Masterarbeit

EVALUIERUNG DES REIFEGRADLEVELS ZUR EINFÜHRUNG AUTOMATISIERTER FERTIGUNGSANLAGEN

ausgeführt am

CAMPUS 02 GRAZ
FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Fachhochschul-Masterstudiengang
Innovationsmanagement

von

Ing. Maximilian Zäh, BSc
1810318016

begutachtet und betreut von
Dr. Stefan Kappaun, MBA

begutachtet von

FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Michael Terler

Hollenegg, im November 2019 .....

Unterschrif

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

.....

Unterschrift

GLEICHHEITSGRUNDSATZ

Um den Lesefluss nicht durch eine ständige Nennung beider Geschlechter zu stören, wird in dieser Arbeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Dies impliziert aber immer auch die weibliche Form.

SPERRVERMERK

Die vorliegende Masterarbeit unterliegt der Geheimhaltung und ist in ihrer öffentlichen Zugänglichkeit, wie auch der Verbreitung in den ersten 5 Jahren gesperrt. Das heißt, die öffentliche Zugänglichkeit und Verbreitung ist für die vorliegende Masterarbeit ab November 2024 freigegeben.

DANKSAGUNG

In erster Linie danke ich meinem Betreuer Dr. Stefan Kappaun, MBA, der mich durch seine fachmännische Unterstützung und seine hilfreichen Ratschläge in meiner Tätigkeit stets unterstützt hat. Ebenso danke ich meiner Familie, meiner Freundin und meinen Studienkollegen, die mich in dieser sehr terminintensiven Zeit unterstützt und nie an mir gezweifelt haben. Zu guter Letzt möchte ich noch Herrn Dr. Dipl. Ing. Bernd Kleindienst dafür danken, dass er unternehmensseitig immer ein offenes Ohr für Fragen hatte und die Arbeit in diesem Umfang erst ermöglicht hat.

KURZFASSUNG

Die aktuelle wirtschaftliche Situation in Mitteleuropa verleitet immer mehr Unternehmen dahingehend, kosteneffizient in Niedriglohnländern, wie z.B. in China oder Indien zu produzieren. Grund dafür sind primär die hohen Lohnkosten der Mitarbeiter, die den Verkaufspreis der Produkte in die Höhe treiben und damit keine preisfähigen Produkte gegenüber z. B. dem asiatischen Markt zulassen. Hinzu kommt, dass sich viele Unternehmen noch in der Situation befinden, ihre Produkte händisch, also manuell zu fertigen. Diese Art der Fertigung bietet zwar Vorteile hinsichtlich der Flexibilität, jedoch leidet die Wettbewerbsfähigkeit enorm darunter. Durch die fortschreitende Technologieentwicklung von Automatisierung, Industrie 4.0 und Co. überlegen sich daher immer mehr Unternehmen, eine flexible aber dennoch automatisierte Anlage zu evaluieren und anzuschaffen. Diese Technologien bieten den Vorteil in Hochlohnländern wie in Österreich oder Deutschland konkurrenzfähig und individuell produzieren zu können. Damit die Evaluierung von automatisierten Fertigungs- oder Montageanlagen für Unternehmen in einer derartigen Situation erleichtert wird, wurde im Zuge dieser Masterarbeit ein entsprechendes „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell entwickelt werden. Es setzt sich aus den wichtigsten Faktoren der neuzeitlichen Automatisierungstechnik, aus Industrie 4.0 und dessen Begleitern, sowie aus den dazu notwendigen Fähigkeiten, Kompetenzen und Ressourcen unter Berücksichtigung von Flexibilität und Agilität zusammen. Dieses Modell beinhaltet eine Vielzahl an Kriterien und Reifegradstufen, welche für den Großteil der Unternehmen bei Einführung einer automatisierten Anlage als Bewertungsgrundlage herangezogen werden können. Als Grundlage dient ein Stufenmodell, das qualitativ beschriebene Kriterien und quantitative Reifegradstufen besitzt und somit die Überprüfung bzw. die Einordnung des eigenen Reifegradlevels hinsichtlich der Umstellung auf eine automatisierte Anlage erleichtert. Um den Ablauf und damit die Anwendung des Modells zu vereinfachen, werden die einzelnen Schritte des Reifegradmodells in einem Vorgehensmodell dargestellt. Darin wird die Vorgehensweise zur Reifegradbestimmung detailliert beschrieben. Zur Überprüfung der Tauglichkeit des Reifegradmodells, wird dieses Modell in einem interessierten Unternehmen angewandt und das Reifegradlevel dieses Unternehmens evaluiert. Abschließend findet sich in dieser Masterarbeit eine Handlungsempfehlung für das evaluierte Unternehmen, sowie für alle Unternehmen, die Interesse an der Einführung einer automatisierten Anlage zeigen und ihr Reifegradlevel bestimmen wollen.

ABSTRACT

The current economic situation in Central Europe is tempting more and more companies to produce cost-effectively in low-wage countries such as China or India. The reason for this is primarily the high wage of employees, that raises the selling price of products and do not allow competitive products compared to, for example, the Asian market. In addition, many companies are still in the situation of manufacturing their products manually. Although this type of production offers advantages in terms of flexibility, competitiveness suffers enormously as a result. Due to the advancing technology development of Automation, Industry 4.0 and Co., more and more companies are thinking and evaluating a flexible, automated system. These technologies offer the advantage of being able to produce competitively and individually in high-wage countries such as Austria or Germany. In order to facilitate the evaluation of automated production or assembly plants for companies in such a situation, a corresponding "Readiness for Automation" - maturity level model is to be developed in the course of this master thesis. It consists of the most important factors of modern automation technology, Industry 4.0 and its attendants, as well as the necessary skills, competences and resources as well as flexibility and agility. This model contains of multiple criteria and maturity levels, which can be used as a basis for evaluation within the majority of companies when introducing an automated system. The basis is a step model that has qualitatively described criteria and quantitative maturity levels and facilitates the verification or classification of one's own capability level with regard to the conversion to an automated plant. In order to simplify the process and the application of the model, the individual steps of the maturity level model are represented in a process model. With this process model, the procedure for determining the degree of maturity is described in detail. In order to check the suitability of the maturity model and the capability level of a certain company, the maturity model is used and evaluated within a dedicated company. Finally, this master thesis contains a recommendation of action for the evaluated company as well as for all companies that are interested in the introduction of an automated system and want to determine their capability level.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung ... 1
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung ... 1
1.2 Wissenschaftliche Ziele und Forschungsfragen ... 2
1.3 Bezug zum Innovationsmanagement ... 2
1.4 Graphischer Bezugsrahmen ... 2
2 Theoretischer Abschnitt ... 4
2.1 Automatisierungstechnik ... 4
2.1.1 Klassische Automatisierungstechnik ... 6
2.1.1.1 Bereiche und Anwendungsmöglichkeiten ... 6
2.1.1.2 Standardisierung ... 7
2.1.1.3 Teil- und Vollautomatisierung ... 7
2.1.1.4 Robotik ... 8
2.1.2 Industrie 4.0 ... 12
2.1.2.1 Digitalisierung ... 16
2.1.2.2 Cloud / Cloud Computing ... 18
2.1.2.3 Big Data / Data Analytics ... 19
2.1.2.4 Internet der Dinge ... 20
2.1.2.5 Smart Production ... 21
2.1.2.6 Intelligente Services ... 25
2.1.2.7 Digitale Supply Chain ... 26
2.2 Kompetenzen und Fähigkeiten ... 28
2.3 Ressourcen ... 30
2.3.1 Materielle Ressourcen ... 30
2.3.2 Immaterielle Ressourcen ... 30
2.4 Flexibilität und Agilität ... 33
2.4.1 VUKA – Märkte ... 34
2.4.2 Dilemma der Ablaufplanung ... 35
2.5 Reifegradmodelle ... 37
2.5.1 Reifegradmodellarten und die bekanntesten Reifegradmodelle ... 39
2.5.1.1 CMMI - Reifegradmodell ... 40
2.5.1.2 SPICE - Reifegradmodell ... 41
2.5.1.3 EFQM - Reifegradmodell ... 43
2.5.2 Kriterien für Reifegradmodelle ... 44
2.5.3 Reifegradstufen und deren Bestimmung ... 45
2.5.4 „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell - Vorlage ... 47
2.5.4.1 Reifegradstufen ... 47
2.5.4.2 Bewertungskriterien ... 47
2.5.4.3 Anforderungen ... 48
2.6 „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell ... 49

2.6.1 Aufbau / Ablauf ... 49
2.6.2 Reifegradstufen ... 51
2.6.3 Bewertungskriterien ... 51
2.6.3.1 Dimensionen und Hauptkriterien ... 52
2.6.3.2 Unterkriterien ... 54
2.6.4 Vorgehensmodell zur Anwendung des Reifegradmodells ... 59
2.6.5 Empfehlung ... 63
3 Praktischer Abschnitt ... 65
3.1 Beschreibung des betrachteten Unternehmens ... 65
3.2 Vorgehensmodell zur Reifegradbestimmung hinsichtlich Automatisierung der LOGICDATA ... 66
... 67
3.2.1 Definition Automatisierungsumfang ... 68
3.2.2 Auswahl der passenden Mitarbeiter ... 70
3.2.3 Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter ... 74
3.2.4 Ergänzung der Kriterien durch die Mitarbeiter ... 78
3.2.5 Vergabe eines Gewichtungsfaktors ... 80
3.2.6 Erhebung des aktuellen IST – Zustandes ... 83
3.2.7 Auswertung des IST - Zustandes ... 88
3.2.8 Erhebung des SOLL - Zustandes ... 97
3.2.9 Auswertung der SOLL - Zustandes ... 100
3.2.10 Gegenüberstellung von IST - und SOLL - Zustand ... 103
3.3 Ergebnis und Auswertung ... 114
3.3.1 Herausforderungen und Konflikte bei Durchführung des Ablaufmodells ... 114
3.3.2 Auswirkungen und Risiken ... 117
3.3.2.1 Kunden und Lieferanten ... 117
3.3.2.2 Abteilungen und Mitarbeiter ... 118
3.3.2.3 Unternehmenskultur ... 119
3.3.3 Synergieeffekte ... 119
4 Handlungsempfehlung und Conclusio ... 120
4.1 Empfohlene Vorgehensweise für LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH ... 120
4.2 Empfohlene Vorgehensweise für Unternehmen mit ähnlichem Interesse ... 124
4.3 Conclusio ... 126
Literaturverzeichnis ... 127
Abbildungsverzeichnis ... 130
Tabellenverzeichnis ... 133
Anhang ... 134

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Bis zum heutigen Tage befinden sich viele Unternehmen in Mitteleuropa in der Situation, ihre Produkte per Hand, also manuell zu fertigen. Zwar bietet diese Art der Fertigung Vorteile hinsichtlich Flexibilität, jedoch können damit nur kleine Aufträge bedient werden. Aufgrund des Technologiefortschritts und einiger enormer Vorteile gegenüber der händischen Fertigung wird die Anschaffung einer automatisierten Fertigungs- oder Montageanlage in immer mehr Unternehmen evaluiert. Diese bieten aufgrund der Aspekte von Industrie 4.0 bereits einige Vorteile hinsichtlich Flexibilität, Vernetzung und Datenauswertung. So kann durch sie bereits heute in Echtzeit ausgewertet werden, ob beispielsweise der erteilte Auftrag auf die Sekunde genau fertiggestellt werden kann. Durch die sogenannte „*Smart Factory*“, die ebenfalls ein Bestandteil der Industrie 4.0 ist, wird es zudem erstmalig ermöglicht, auch kleinere Stückzahlen bis hin zur Losgröße 1 mit einer automatisierten Anlage zu produzieren.

Der Grund, warum sich immer mehr Unternehmen für intelligente, automatisierte Lösungen entscheiden, sind vorrangig die hohen Lohnkosten in Mitteleuropa. Wird nicht bald auf die steigenden Lohnkosten reagiert, wird sich die Fertigung von Gütern immer mehr auf den asiatischen Markt verlagern und die Auftragslage in unseren Breitengraden weiter sinken. Um in Hochlandländern wie in Österreich effizient und wettbewerbsfähig produzieren zu können, ist also die Anschaffung einer Automatisierungsanlage in vielen Fällen unumgänglich.

Neben den steigenden Lohnkosten gibt es noch ein weiteres Problem, welches oftmals die Einführung einer automatisierten Anlage verzögert oder im schlimmsten Fall sogar verhindert. Es ist das Thema der sich ständig wandelnden Märkte und der damit verbundenen Unsicherheit in der Ablaufplanung. Damit dieser Unsicherheit entgegengewirkt werden kann, spielt die Flexibilität in Unternehmen eine große Rolle. Es ist dabei nicht nur essentiell, dass Unternehmen ein Mindestmaß an Flexibilität und Agilität in ihren immateriellen Ressourcen aufweisen können, sondern auch, dass ihre materiellen Ressourcen, wie z. B. Automatisierungsanlagen wandlungsfähig sind. Zudem spielt die Anpassung der eigenen Kompetenzen und Fähigkeiten eines Unternehmens eine immer größer werdende Rolle, um den Marktanforderungen gerecht zu werden und die Wünsche der Endverbraucher bedienen zu können.

Schlussendlich werden also zukünftig flexible Fertigungsanlagen in Unternehmen benötigt, die wandelbar sind und im besten Fall in der Lage sind, eine Losgröße von einem Stück zu realisieren. Damit die Evaluierung von derartigen hochflexiblen und trotzdem automatisierten Anlagen für Unternehmen erleichtert wird, soll ein „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell entwickelt und in ein entsprechendes, praxisnahes Vorgehensmodell eingebunden werden. Es soll dazu dienen, das Reifegradlevel eines Unternehmens anhand von Kriterien aus obig angesprochenen Bereichen zu bewerten und Handlungsbereiche für die Umsetzung bzw. die Realisierung einer Anlage abzuleiten.

1.2 Wissenschaftliche Ziele und Forschungsfragen

Forschungsfragen, die sich im Vorfeld dieser Arbeit gebildet haben und bis auf weiteres beantwortet werden sollen:

Wie kann eine systematische Reifegradbestimmung hinsichtlich der Umstellung von einer manuellen Fertigung auf eine automatisierte Fertigungsanlage in einem Unternehmen erfolgen?

Wie kann ein entsprechendes „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell aussehen?

Ziele, welche konkret in dieser Arbeit erfüllt werden sollen:

- Erstellung eines „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells
- Reifegradmodell zur systematischen Anwendung des erstellten Reifegradmodells
- Evaluierung des „Readiness for Automation“ – Levels anhand eines Unternehmens mit manueller Fertigung in der Mechatronikbranche
- Handlungsempfehlung für dieses Unternehmen und Unternehmen mit ähnlicher Ausgangssituation.

Ziele, welche speziell in dieser Arbeit nicht erfüllt werden sollen (Nichtziele):

- Behandlung finanzwirtschaftlicher Themen oder Aspekte im Reifegradmodell
- Beleuchtung der finanzwirtschaftlichen Situation von Unternehmen
- Erstellung eines Reifegradmodells zur Ermittlung der Unternehmensressourcen
- Reifegradmodell, das ohne unternehmensspezifische Anpassungen angewendet werden kann

1.3 Bezug zum Innovationsmanagement

Der Bezug zwischen dieser Masterarbeit und dem Innovationsmanagement lässt sich insofern erklären, als dass diese Arbeit ein klassisches Innovationsprojekt darstellt. So wurde zu Beginn der Arbeit ein in dieser Form noch nicht vorhandenes Reifegradmodell entwickelt (Invention), welches zu späterem Zeitpunkt fachgerecht am Markt auf seine Durchführbarkeit überprüft wurde und sich dabei als valides Modell etabliert hat (Innovation). Sämtliche Schritte, welche für die Entwicklung eines entsprechenden Reifegradmodells, dessen Durchführung und Optimierung im Detail notwendig waren, konnten unter Berücksichtigung der Inhalte nur von einem Innovationsmanager oder einer Person mit ähnlichem Wissen durchgeführt werden.

1.4 Graphischer Bezugsrahmen

Grundsätzlich baut der **theoretische Abschnitt** der Arbeit auf **drei Säulen** auf. So liefern das **technische** und das **Unternehmensumfeld** die nötigen Informationen zur **methodischen** Ergebnisfindung im Theorieteil. Das **Ergebnis des Theorieteils** bietet dann in weiterer Folge die **Ausgangslage** für den **praktischen Abschnitt**, in dem ein Unternehmen für die **Durchführung** des erstellten **Reifegradmodells** herangezogen wird.

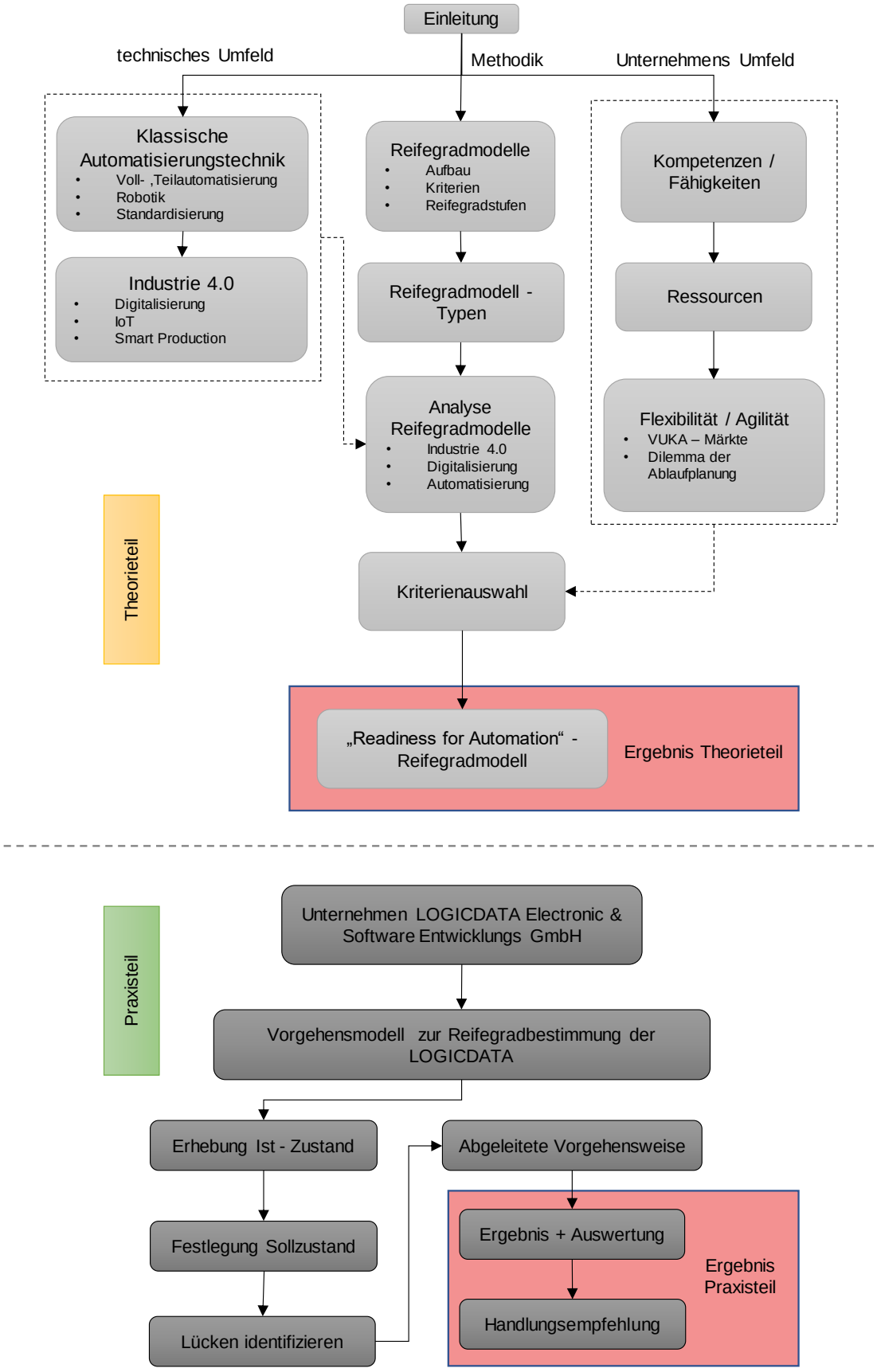


Abbildung 1: Grafischer Bezugsrahmen, Quelle: Eigene Darstellung.

2 THEORETISCHER ABSCHNITT

2.1 Automatisierungstechnik

Automatisierungstechnik ist eine allgegenwärtige Branche, findet fast in jedem Bereich unseres täglichen Lebens Anwendung und ist aus der heutigen Zeit nicht mehr wegzudenken. Sie erleichtert nicht nur unseren Alltag, sondern findet vor allem in der Industrie ihre Anwendung, wodurch unter anderem die Einsparung von Zeit, personellen und monetären Mitteln ermöglicht wird[1]. Speziell in dieser Arbeit spielt sie eine wesentliche Rolle, da sie Grundlage und Orientierungshilfe für das am Ende des Theorieteils entstehenden „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells darstellt.

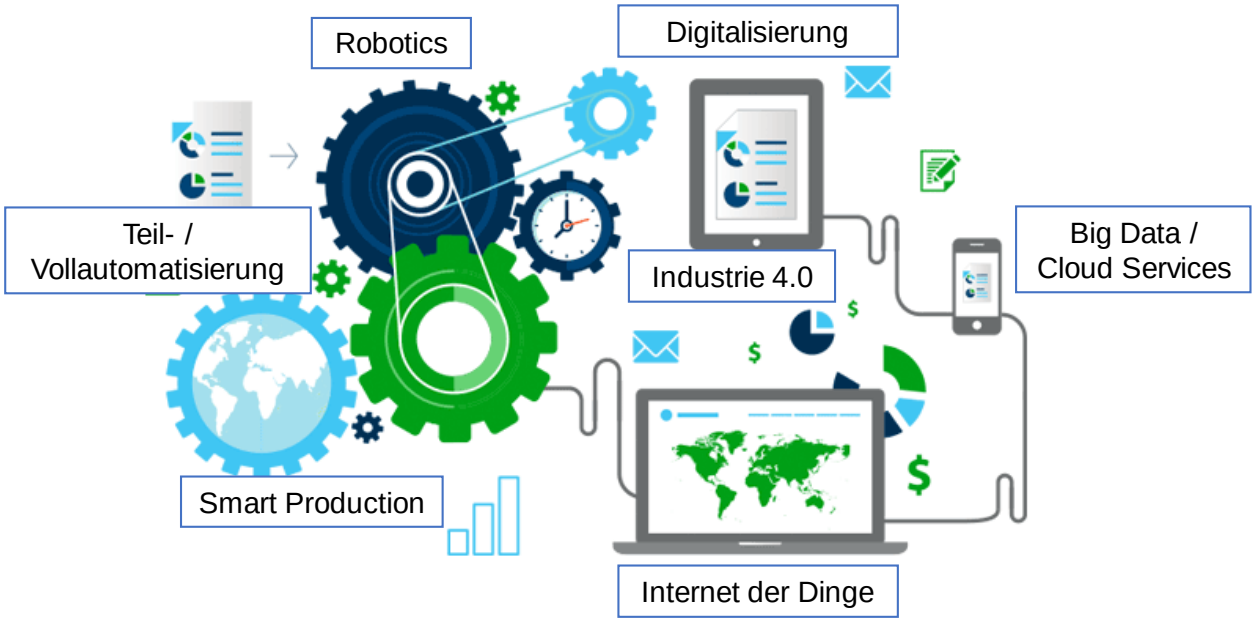


Abbildung 2: Übersichtslandkarte für moderne Automatisierungstechnik, Quelle: Koos van Strien, Onlinequelle [Stand 03.05.2019] (leicht modifiziert).

Gestartet als ingenieurwissenschaftliche Teildisziplin, hat sich die Automatisierungstechnik heute zu einem branchen- u. fachübergreifenden Wissenschaftsgebiet entwickelt. Sie umfasst die Teilgebiete der Mess-, Steuer- u. Regelungstechnik, der Naturwissenschaften (Mathematik, Physik, Chemie) und vor allem der Informatik. Der vermehrte Einsatz von Automatisierungstechnik hat den einfachen Grund des Konkurrenzdrucks. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, betreiben viele Unternehmen eine sogenannte *Lean Production*, die dabei helfen soll, kostenoptimiert zu produzieren. Damit eine kostenoptimierte Produktion ermöglicht werden kann, findet meist kein Weg an der Einsparung von Produktionsmitarbeitern und der Anschaffung einer vollautomatisierten Produktionsanlage vorbei.[2]

[1] Vgl. Jahn (2017), S. 1.

[2] Vgl. Reinhardt (1996), S. 5 f.

Gerade aus diesem Grund wird die Automatisierungstechnik oftmals auch als „Jobkiller“ bezeichnet, da auf den ersten Blick jede Menge Beschäftigungsplätze im Bereich der Produktion verloren gehen zu scheinen. Betrachtet man die Situation aber genauer, so wird schnell klar, dass die Automatisierungstechnik vielmehr ein „*Jobgainer*“ als ein „*Jobkiller*“ ist. Der Grund dafür ist leicht herzuleiten, da die Automatisierung von Produktionsanlagen viele neue Aufgabengebiete mit sich bringt. Das sind unter anderem die Entwicklung, die Herstellung, die Programmierung, der Betrieb und die Instandhaltung solcher Anlagen im engeren Sinne. Weitet man den Blickwinkel noch etwas auf, werden die Jobmöglichkeiten noch um das Lehrpersonal, das für die Ausbildung der zukünftigen Mitarbeiter, welche für den Betrieb und die Entwicklung solcher Anlagen benötigt werden, erweitert. Das bedeutet, dass sich ein neues Netzwerk an neuen Jobmöglichkeiten bildet und es zu keinem Vernichten von Anstellungen kommt. Vielmehr verändert sich lediglich das Beschäftigungsumfeld, wobei primär jene Personen davon betroffen sind, welche sich auf einem niedrigen bis mittleren Bildungsniveau befinden.[3]

Definition

Mit Automatisierungstechnik werden manuelle Abläufe, die normalerweise von Menschenhand durchgeführt werden, durch Automaten und technische Hilfsmittel, ohne dessen Eingriff erledigt. Die Automaten stellen dabei technische Systeme dar, die selbstständig Programmabläufen folgen, wobei die hinterlegten Programme dabei die Intelligenz der Automaten darstellen und aufgrunddessen selbstständig Entscheidungen treffen können.[4]

Die primären Gründe, warum Automatisierungstechnik in den letzten Jahrzehnten immer populärer wurde, ist zum einen die Steigerung der Produktivität und zum anderen die Einsparung von Personalkosten. Weitere Gründe für die ständige Weiterentwicklung der Automatisierungstechnik sind die Schaffung eines gleichbleibenden Qualitätslevels, die Einsparung von Materialien und Rohstoffen und die Entlastung des Betriebspersonals bei besonders ermüdenden und monotonen Arbeitsabläufen.[5]

Um den Umfang der Automatisierungstechnik für diese Arbeit einzuschränken, wird der technische Bereich, welcher Aktoren, Sensoren, Steuerungen, etc. beinhaltet, außen vor gelassen. Vielmehr wird hierbei auf die einzelnen Zusammenhänge zwischen den Teilbereichen und auf die technischen Neuerungen, welche die moderne Automatisierungstechnik beeinflussen, eingegangen. Folgende Bereiche der Automatisierungstechnik werden dabei im Detail behandelt:

- Teil- / Vollautomatisierung
- *Robotics*
- Industrie 4.0
- Digitalisierung
- *Smart Production*

[3] Vgl. Reinhardt (1996), S. 6.

[4] Vgl. Gevatter (1999), S. 3.

[5] Vgl. Reinhardt (1996), S. 5.

- Internet der Dinge
- *Big Data* / *Cloud Services*

2.1.1 Klassische Automatisierungstechnik

2.1.1.1 Bereiche und Anwendungsmöglichkeiten

Die „klassische“ Automatisierungstechnik ist die maschinelle Ausführung von Prozessen. Sie setzt sich prinzipiell aus zwei Bestandteilen zusammen. Der **Computerisierung** und der **Mechanisierung**, wobei man unter Computerisierung die Digitalisierung von manuellen Tätigkeiten versteht. Unter Mechanisierung wird die Übertragung der menschlichen Arbeitsleistung durch eine Maschine ersetzt.[6]

Die „klassische“ Automatisierungstechnik ist in der heutigen Zeit bereits eher selten geworden, da vom Kunden zumindest die Anforderung einer Fernsteuerbarkeit oder einer Datenauswertung besteht. Sie findet ihre Anwendung meist im Bereich der Fertigung oder Montage von Bauteilen oder sogar ganzen Produkten und wird als Kategorie des Maschinenbaus, sowie der Elektrotechnik, Elektronik und Programmierung angesehen. Allgemein kann man sagen, dass sie immer dann zum Einsatz kommt, wenn eine große Stückzahl, gleicher zu fertigender Produkte vorliegt. Diese Produkte werden dann in einer sogenannten Fertigungslinie gebaut bzw. montiert, wobei in einer Fertigungslinie meist mehrere Fertigungs- oder Montageschritte erfolgen. Diese Schritte können z. B. sein:

- Kleben
- Dichtmasse aufbringen
- Schweißen
- Schrauben
- Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen
- Biegen, Tiefziehen
- Fügen von Lagern oder Bolzen
- Messen
- etc.

Da Automatisierungsanlagen in der Regel sehr teuer sind, müssen sie meist eine Produktion von hohen Stückzahlen zulassen, um sich vollständig zu armortisieren. Damit das möglich ist, wird bei den zu erstellenden Produkten auf hohe Lebenszyklen geachtet. Damit sich Produkte auf Kundenwunsch auch geringfügig ändern können, ohne dass die ganze Automatisierungsanlage gleich unbrauchbar wird, gibt es die Standardisierung.

[6] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 54 f.

2.1.1.2 Standardisierung

Standardisierung ist sowohl die Vereinheitlichung von Prozessen, als auch von Produkten. Sie hängen eng miteinander zusammen, da Prozesse, die einem Standard folgen, nur durchgeführt werden können, wenn standardisierte Produkte die Grundlage dafür bilden.[7]

Standardisierte Produkte bieten den Vorteil, dass sie als Baukastensystem zu verwenden sind. Das bedeutet, dass sie auch den heutigen Anforderungen (z. B. Variantenvielfalt in der Automobilindustrie) noch gerecht werden können und trotzdem die Anzahl an Typen geringhalten. Zudem ergibt sich dadurch ein enormer Vorteil in der Ersatzteilversorgung. Beim Standardisieren von Prozessen werden unregelmäßige Prozesse in genormt ablaufende Prozesse umgewandelt und somit Fehlerquellen eliminiert. Dadurch ergibt sich eine höhere Effizienz in der Prozesskette. Standardisierung ist des Weiteren immer dann ein Vorteil, wenn nicht nur die Produktionszeit, sondern auch die anfallenden Kosten für Produkte optimiert werden sollen. Das geschieht in der Regel dann, wenn es sich um größere Produktserien (Massenfertigung) handelt. Durch den gleichbleibenden Ablauf im Unternehmen können dadurch unterstützende Tätigkeiten wie z. B. informationstechnologische Tätigkeiten (IT) verringert werden. Einer der womöglich wichtigsten Vorteile der Standardisierung besteht aber darin, dass durch sie eine fast durchgehend gleichbleibende Produktqualität gewährleistet werden kann.[8] Zusammenfassend stellt die Standardisierung also eine wesentliche Erleichterung hinsichtlich Kostenreduktion für Unternehmen dar, wobei diese sowohl in teil- als auch vollautomatisierten Prozessen erfolgen kann.

2.1.1.3 Teil- und Vollautomatisierung

Prinzipiell lassen sich automatisierte Prozesse in teil- und **vollautomatisierte Prozesse** unterscheiden. Dabei wird bei **teilautomatisierten Prozessen** stets ein Teil der Fertigung bzw. Montage vom Menschen übernommen. Dem gegenüber steht der vollautomatisierte Prozess, bei dem die gesamte Fertigung eines Produktes von Maschinen übernommen wird. Das beinhaltet auch die Materialzustellung und den Abtransport der fertigen Produkte.[9] In der Regel werden vollautomatisierte Prozesse aber nur bei hochstandardisierten Pozessen und Produkten angewandt, wobei teilautomatisierte Anlagen sich schon in sehr vielen produzierenden Unternehmen auffinden lassen. Anhand von **Abbildung 3** kann man erkennen, dass bei steigendem Automatisierungsgrad zwar die Produktivität erheblich steigt, gleichzeitig die Flexibilität und die Variantenvielfalt sinkt[10]. Um einen guten Kompromiss zwischen hohen Stückzahlen und trotzdem hoher Flexibilität bieten zu können, kommen in modernen Automatisierungsanlagen immer häufiger Roboter zum Einsatz.

---

[7] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 52.

[8] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 53.

[9] Vgl. Wagner (2018), S. 94.

[10] Vgl. Wagner (2018), S. 94.

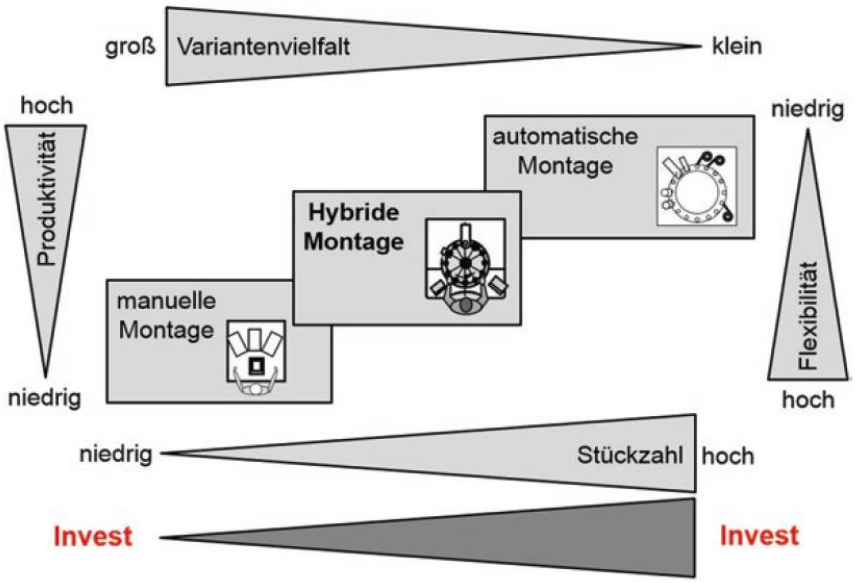


Abbildung 3: Einsatz manueller, teilautomatisierter und vollautomatisierter Montageanlagen, Quelle: Wagner (2018), S. 94.

2.1.1.4 Robotik

Im Zeitalter von Individualisierung und den dazugehörigen individuellen Kundenanforderungen spielt die Flexibilität einer Produktion eine immer größer werdende Rolle. Obwohl die Fertigung von Produkten zunehmend automatisiert wird, verspricht der Vormarsch der Roboter eine enorme Steigerung an Variantenvielfalt. Roboter sind sozusagen die flexible Automatisierungskomponente schlechthin. Dabei ist es ihnen völlig egal, welchen Prozess sie ausführen sollen. Begrenzende Komponente in diesem System ist lediglich der Programmierer, der die Befehle durch die Programmeingabe vorgibt.[11]

Da Roboter ohne automatische Materialzustellungen in der Regel nicht dazu fähig sind, völlig autonom zu arbeiten, bedarf es meist den zwischenzeitlichen Eingriff eines Menschen, wobei dieser meist auch anfallende Servicearbeiten übernimmt. Aufgrund der schnellen Verfahrgeschwindigkeiten und der hohen bewegten Massen stellen Industrieroboter aber für den Menschen eine große Gefahr dar. Damit die dabei entstehende „Zusammenarbeit“ in Kombination mit Industrierobotern nicht lebensgefährlich endet, wird die Mensch - Maschinen - Interaktion in drei Stufen der Trennung gegliedert: [12]

- **Sicherheit durch eine Roboterzelle**
  Bei dieser Stufe agiert der Roboter während des Arbeitsvorganges völlig abgekapselt und getrennt durch einen Schutzzaun. Dieser verhindert, dass kein ungewollter Kontakt zwischen Mensch und Maschine während des Arbeitsvorganges entsteht. Lediglich bei auftretenden Störungen, Servicearbeiten oder bei der anfänglichen Programmierung betritt der Mensch hierbei den

[11] Vgl. Botthof/Harrtmann (2015), S. 59 f.

[12] Vgl. Botthof/Harrtmann (2015), S. 60 f.

Schutzzaunbereich. Bedient wird die Einheit durch ein Bedienpanel außerhalb des Gefahrenbereichs. Somit ist hier noch nicht wirklich eine Rede von Zusammenarbeit.

- **Sicherheit durch ein Lichtgitter**
  Diese Variante ist der Schutzzaunvariante sehr ähnlich, jedoch wird hier keine feste räumliche Abtrennung zwischen Mensch und Roboter vorgesehen. Die Abtrennung erfolgt durch ein sogenanntes Lichtgitter, welches durch Betreten des Gefahrenbereiches unterbrochen wird und dem Roboter das Signal gibt, sofort anzuhalten. Diese Variante wird dann meist gewählt, wenn wichtige Zwischenschritte durch den Mensch getätigt werden müssen und dieser des Öfteren den Gefahrenbereich betreten muss. Erst nach Verlassen des Gefahrenbereiches kann dieser die kritische Zone wieder freigeben und der Roboter kann seine Arbeit fortsetzen. Von einer aktiven Interaktion kann also auch hier nicht gesprochen werden.
- **Sicherheit durch einen virtuellen Schutzzaun**
  Die dritte und letzte Sicherheitsabtrennung ist quasi ein virtueller Schutzzaun, der durch Sensorik im Raum jede Bewegung detektieren kann. Wird der Gefahrenbereich nun vom Menschen betreten, so wird je nach Gefahr und Abstand zum Roboter die Geschwindigkeit von diesem reduziert oder bei drohendem Kontakt sogar zur Gänze gestoppt. Hierbei findet die erste wirkliche Interaktion zwischen Mensch und Maschine statt, da der Mensch nicht nur neben einem Roboter arbeiten kann, sondern diesen sogar bei der Durchführung zeitgleich unterstützen kann.

Im Zuge des steigenden Automatisierungsgrades in Unternehmen und den ständig steigenden Anforderungen an die Zusammenarbeit mit Robotern wurde eine spezielle Art von Robotern entwickelt. Diese reicht über die der „klassischen“ Roboter weit hinaus und zeigt bereits starke Verbindungen zur Industrie 4.0.

Sensitive Roboter

Noch vor Kurzem gab es ausschließlich die oben genannten drei Anwendungsfälle beim Einsatz von Industrierobotern. Das heißt, dass bei Einsatz derartiger Maschinen immer eine Sicherheitsabtrennung zwischen Mensch und Maschine notwendig war. Durch den Einsatz von sensitiven Robotern ist nun erstmalig eine uneingeschränkte Intreraktion zwischen Mensch und Maschine möglich und die Realisierung von Kleinstserien, Stichwort Losgröße 1, wird ermöglicht. Realisiert wird das durch technische Neuerungen wie Gelenkmomentsensoren, Kraftsensoren, einer Raumüberwachung und der Leichtbauweise von Roboterarmen. Des Weiteren wird beim Bau von sensitiven Robotern darauf geachtet, dass sämtliche Außenkonturen abgerundet gestaltet werden und diese zusätzlich durch Schaumstoff gepolstert werden. Taktile und kapazitive Näherungssensoren sorgen in Kombination mit einem Kamerasystem dafür, dass der Roboterarm äußerst feinfühlig vorgehen kann und erstmalig auch die Möglichkeit bietet, bei schiefstehenden Teilen „nachzugreifen“. Somit muss der Mensch bei kleinen Abweichungen im Fertigungsprozess nicht ständig eingreifen.[13]

[13] Vgl. Huber (2018), S. 33 f.

Durch die Kommunikation und dem Datenaustausch zwischen der neuen Robotergeneration besteht die Möglichkeit, diese Roboter in einer Art Schwarm einzusetzen. Man spricht dabei von *Roboterfarming*. Ziel dieser Kombination ist die Flexibilität, die Skalierbarkeit und die Herstellung von kleinen Losgrößen. Je nach Bedarf arbeitet eine gewisse Menge an kommunizierenden Robotern mit einem Menschen Hand in Hand und ermöglicht somit eine schnelle und anpassungsfähige Fertigung von Produkten.[14]

Aufgrund der hohen Kommunikationsrate zwischen den einzelnen Robotern und Maschinen fällt eine sehr große Datenmenge an. Damit diese sinnvoll genutzt werden kann, sind Roboter neuer Generationen bereits mit einem *Cloud System* verbunden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die „Erfahrungen" ähnlicher oder baugleicher Roboter zu nutzen und kognitive Fähigkeiten selbstständig zu entwickeln. [15] Ein Riesenschritt in Richtung Zukunft also, wenn es um individuelle Fertigung in Hochlohnländern geht.

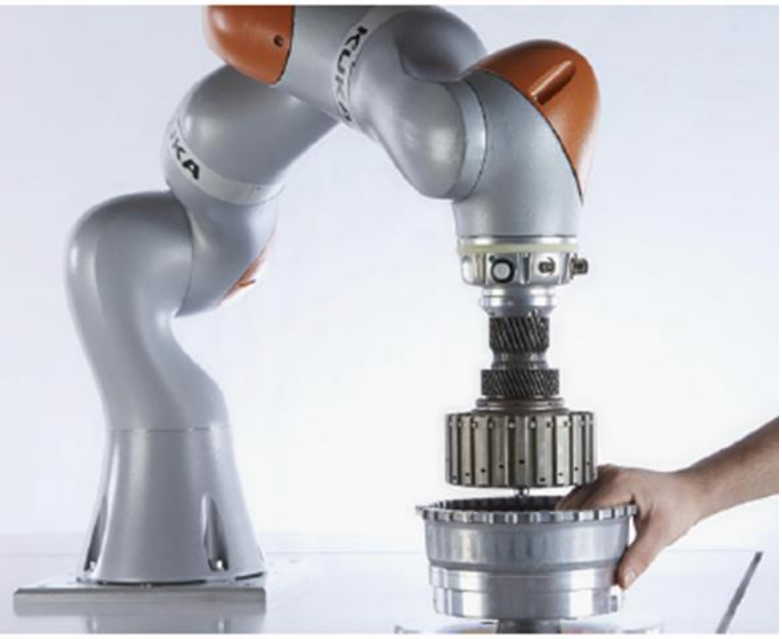


Abbildung 4: Beispiel eines sensitiven Roboters, Quelle: Botthof/Hartmann (2015), S. 62.

Hochlohnländer und Managementkonsequenzen

Abgesehen vom selbstlernenden System und der Ermöglichung von sehr kleinen Losgrößen können Roboter auch wirtschaftlich einige Vorteile bringen. Die Firma KUKA behauptet, dass sich die Kosten für Industrieroboter seit den 1980er Jahren auf 20% reduziert haben, die Leistungsfähigkeit aber dabei um rund 300% gestiegen ist. Zudem lässt die Verwendung von Robotern eine Steigerung der Produktionselastizität von rund 30% und eine erhöhte Prozesssicherheit zu. Durch die direkte Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter und die Beseitigung von ergonomisch ungüstigen Arbeitsplätzen ist es möglich, auch ältere Mitarbeiter in der Produktion gewinnbringend und effektiv einzusetzen. Zudem eröffnet der vermehrte Einsatz von Robotern vor allem Hochlohnländern die

[14] Vgl. Huber (2018), S. 34.

[15] Vgl. Huber (2018), S. 36.

Möglichkeit, Mitrbeiterkosten einzusparen und den Produktionsstandort dadurch wieder attraktiver zu machen. Dadurch ergibt sich nicht nur eine schnellere Reaktionszeit, sondern auch eine gesteigerte Flexibilität der Unternehmen. Würde sich der Produktionsstandort beispielsweise in China befinden, so würde sich klarerweise auch die Kommunikationsdauer erhöhen und alleine durch die dort anders vorherrschende Zeitzone gegenüber Mitteleuropa ein Zeitverlust ergeben. Bei einer Produktion direkt am Entwicklungsstandort jedoch, kann bei Änderungen sofort reagiert werden.[16]

Abgesehen von allen wirtschaftlichen Vorteilen, die ein Roboter liefern kann, sollte darauf geachtet werden, dass die Einführung bzw. die Umstellung der Produktion auf eine derartige Automatisierungsanlage, rechtzeitig und vor allem richtig kommuniziert wird. Klarerweise ergeben sich Bedenken und Ängste seitens der Mitarbeiter, da diese um ihren Arbeitsplatz bangen könnten und sich eventuell sogar unfair behandelt fühlen. Demnach soll bei Einführung von Robotern und Automatisierungsanlagen stets die Wirtschaftlichkeitssteigerung, die Konkurrenzfähigkeit, die Unternehmensentwicklung und nicht der geplante Mitarbeiterabbau im Vordergrund stehen, damit es seitens der Mitarbeiter keine Missverständnisse gibt. Nur so lässt sich eine derartige Änderung in einem Unternehmen umsetzen.[17]

Risiken

Risiken bei starker Nutzung von Robotern liegen vorrangig im Wissensverlust, der auftreten kann, wenn sich Mitarbeiter ungewollt aus bereits genannten Gründen vom Unternehmen verabschieden. Zusätzlich gibt es noch technische Risiken, speziell die Sicherheitsanforderungen, die den Einsatz von Robotern erschweren oder sogar gesetzlich bei bestimmten Anwendungen unmöglich machen können.[18]

Nichtsdestotrotz stellt vor allem die modernere Generation von Robotern einen der wesentlichen Hauptbestandteile der heutigen vierten industriellen Revolutionsstufe dar und wären deshalb aus der Industrie nicht mehr wegzudenken.

[16] Vgl. Huber (2018), S. 37 f.

[17] Vgl. Huber (2018), S. 38.

[18] Vgl. Huber (2018), S. 39.

2.1.2 Industrie 4.0

Über die letzten Jahre hat sich die klassische Automatisierungstechnik stetig weiterentwickelt und die dritte Revolutionsstufe bereits lange hinter sich gelassen. Seit dem Einzug des Zeitalters von Digitalisierung, Smart Production und dem Internet der Dinge hat sich die klassiche Automatisierungstechnik zwar nicht in ihren Grundzügen geändert, sehr wohl aber ihre Vernetzung zu ihrer Umgebung, sodass sie in der heutigen Zeit effektiver, effizienter, aber vor allem praktikabler ist.

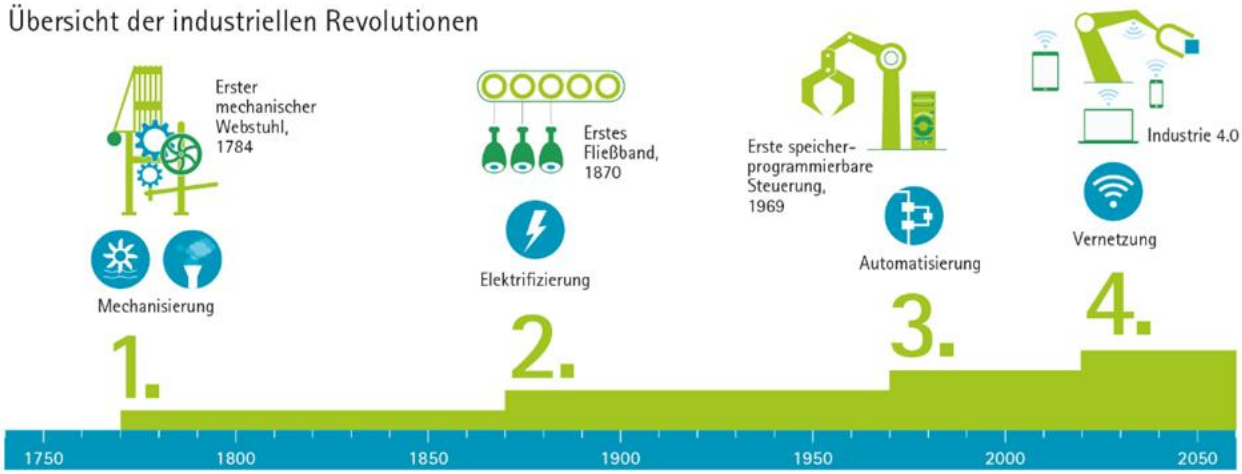


Abbildung 5: Industrielle Revolutionsstufen, Quelle: Bundesminesterium für Verkehr, Innovation und Technologie, Onlinequelle [Stand 03.05.2019] (leicht modifiziert).

Um die grundlegende Bedeutung von Industrie 4.0 besser verstehen zu können, ist die Betrachtung der einzelnen Revolutionsstufen von Vorteil. Diese begannen mit der **ersten Revolutionsstufe**, welche im Wesentlichen die Mechanisierung von Arbeitsabläufen beinhaltet. Unterstützt wurde die Mechanisierung in dieser Zeit von der Einführung der Dampf- u. Wasserkraft.[19]

Die **zweite Revolutionsstufe** beschäftigte sich mit der erstmaligen Massenproduktion, wodurch die Fließbandproduktion geschaffen wurde.[20] Bestes Beispiel hierfür ist die erste Serienfertigung für Personenkraftwagen von Henry Ford. Ermöglicht wurde die Massenproduktion erst durch die Nutzung von elektrischer Energie, die durch die weitläufige Elektrifizierung von Industriegebieten erreicht wurde.[21]

Getrieben durch die Elektronik-, Kommunikations- u. Informationstechnologie wurde die **dritte industrielle Revolution** zur Automatisierungsepoche. Dabei wurden die ersten Produktionsschritte automatisiert und im Laufe der Zeit immer weiterentwickelt, sodass schon bald ganze Produkte vollautomatisiert hergestellt werden konnten. Die Automatisierungstechnik brachte dabei gleich zweierlei Vorteile mit sich. Einerseits

[19] Vgl. Kaufmann (2015), S. 4.

[20] Vgl. Kaufmann (2015), S. 4.

[21] Vgl. Kaufmann (2015), S. 4.

konnte durch sie eine Rationalisierung stattfinden, andererseits wurde eine variantenreiche Serienproduktion ermöglicht.[22]

Die Weiterentwicklung der dritten Industriellen Revolution ist jene Revolutionsstufe, in der wir uns aktuell befinden, **Industrie 4.0**.[23] Ursprünglich als Zukunftsprojekt von Verbänden wie Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau (VDMA), Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie (ZVEI) und Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (BITKOM) gegründet, verbindet die Industrie 4.0 Automatisierungstechnik mit der künstlichen Intelligenz von heute. Bei ihr sollen Werkstücke automatisch den schnellsten Weg durch die Produktionshallen finden, sich bei Problemen selbst behelfen können und im prognostizierten Ernstfall gleich Ersatzteile bei der richtigen Firma bestellen. Hierbei sind nicht nur Produktionsprozesse durch die Industrie 4.0 betroffen, sondern auch wesentliche Wertschöpfungsprozesse, die innerhalb und außerhalb des Unternehmens stattfinden. Diese sind:[24]

- Forschung und Entwicklung
- Logistik
- Service

Ein wichtiges Merkmal der Industrie 4.0 ist die Nutzung von Maschinendaten. Diese werden verwendet, um die gegenwärtigen Prozesse, welche gerade ablaufen, aktiv zu steuern, zu beinflussen und um etwaige Fehler umgehend korrigieren zu können. Anders als zuvor muss also nicht erst ein Fehler auftreten und ausgewertet werden, um den entsprechenden Prozess nachzuregeln.[25]

Aufbau / Bestandteile der Industrie 4.0

Wie in **Abbildung 6** ersichtlich, setzt sich die Industrie 4.0 im Wesentlichen aus drei Hauptbestandteilen zusammen und das sind genau jene Bestandteile, die den wesentlichen Unterschied zur dritten Industriellen Revolution ausmachen, in der die Automatisierungstechnik noch keine Vernetzung erfahren hat.

Die Vernetzung bildet den kommunikativen Teil in diesem Trio und obwohl hier klar zwischen der Vernetzung von belebter und unbelebter Materie unterschieden werden muss, hängen diese doch sehr stark zusammen. Der unbelebte Teil besteht aus allen Maschinen, Computern, Produkten und allen anderen sich in der Wertschöpfungskette befindlichen nicht lebendigen Dingen, die in der Lage sind, selbstständig untereinander zu kommunizieren. Der belebte Teil und damit der Gegenspieler wird durch den Mensch dargestellt, der nach wie vor eine wesentliche Rolle in diesem kommunikativen Netzwerk einnimmt.[26]

---

[22] Vgl. Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser (2014), S. 7.

[23] Vgl. Deckert (2019), S. 7.

[24] Vgl. Kaufmann (2015), S. 4.

[25] Vgl. Kaufmann (2015), S. 5.

[26] Vgl. Deckert (2019), S. 9-11.

Abbildung 6: Zusammensetzung von Industrie 4.0, Quelle: Deckert (2019), S. 8.

Künstliche Intelligenz ist der zweite wichtige Faktor in der Zusammensetzung der Industrie 4.0. Sie ist des Menschen Intelligenz in einem nicht unwichtigen Bereich stark überlegen. Zwar zeigt der Mensch nach wie vor, dass er der künstlichen Intelligenz in Sachen emotionaler -, sozialer u. sensomotorischer Intelligenz weit voraus ist, jedoch bietet die künstliche Intelligenz, bedingt durch ihre scheinbar schier unendliche Rechenleistung, einen gewaltigen Vorteil in Sachen kognitiver Intelligenz. Das bedeutet, dass Maschinen in der Lage sind, viel schneller große Mengen an Daten aufzunehmen, diese entsprechend zu verarbeiten und daraus Vorgehensweisen ableiten zu können. Ob künstliche Intelligenz in Zukunft in der Lage sein wird, die menschliche Intelligenz vollständig zu ersetzen, man spricht dann von technischer Singularität, bzw. weitere Teile davon zu ersetzen, wird sich über kurz oder lang herausstellen.[27]

Der letzte Bestandteil in diesem Zusammensetzungstrio ist die **Digitalisierung**. Sie wird im **Kapitel 2.1.2.1** genauer deklariert. Die blaue Schnittmenge inmitten der drei Bestandteile (**Abbildung 6**) stellt den Kern der Industrie 4.0 dar und zeigt, dass nicht alle Teilaspekte von Digitalisierung, Vernetzung und künstlicher Intelligenz für die Schaffung einer Industrie 4.0 – Umgebung notwendig sind, jedoch die wesentlichen Aspekte vorhanden sein sollten.

Entwicklung von Industrie 4.0

Aktuell befindet sich die Industrie 4.0 in einem noch recht frühen Entwicklungstadium (siehe **Abbildung 7**) und durchläuft wie jeder neue Technologietrend am Anfang eine Phase, in der die Technologie sehr vielversprechend aussieht. Das rührt daher, dass viele Teilbereiche der Industrie 4.0 gerade einen Hype verursachen und aktuell die Zukunft sehr vielversprechend aussehen lassen. Dabei ist aber zu beachten, dass wahrscheinlich nach ausreichender Erprobung der einzelnen Teilgebiete wie *Smart Production*, Internet der Dinge, *Big Data*, etc. die Begeisterungskurve wieder fallen wird, da erste Probleme auftreten können und man dann quasi wieder kurzzeitig auf den Boden der Realität zurückgeholt wird. Erst im Laufe der Zeit werden Fehler sich zum Besseren wenden, dann aber wird sich die Kurve wieder stabilisieren und einen Aufwärtstrend zeigen. Der Technologietrend wird sich sozusagen im Laufe der Zeit etablieren.[28]

[27] Vgl. Kaufmann (2015), S. 17 f.

[28] Vgl. Kaufmann (2015), S. 8-10.

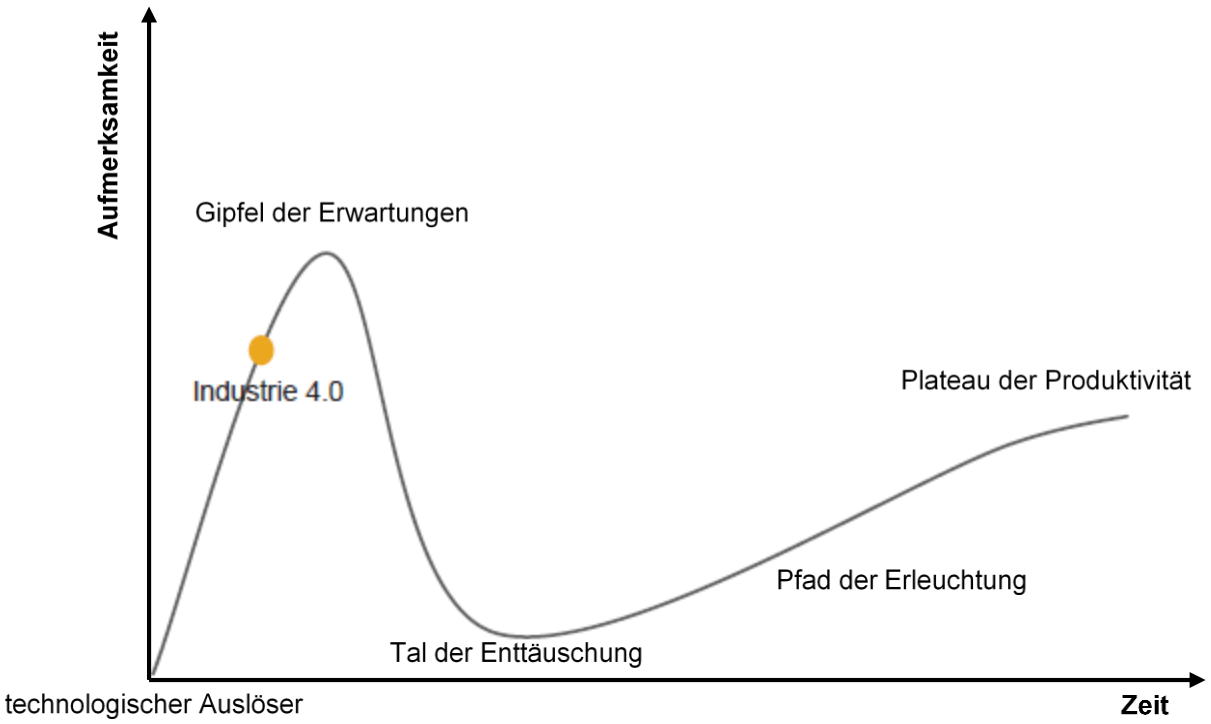


Abbildung 7: Hypecyclekurve Industrie 4.0, Quelle: Kaufmann (2015), S. 10 (leicht modifiziert).

Dezentralisierung durch Industrie 4.0

Die rasche Veränderung der Informations- u. Kommunikationstechnologie (IKT) in den letzten Jahren hat gezeigt, wie schnell sich eine Branche weiterentwickeln kann. Die aktuelle Informationsflut, welche durch die Vernetzungen in der Industrie 4.0 und das rasche Wachstum der Informationstechnologie – Branche (IT – Branche) auftritt, kann zukünftig nur mehr schwer von einer zentralen Organisation kontrolliert bzw. gesteuert werden. Daher liegt die Idee nahe, die auftretende Information in Pakete aufzuteilen und ihren Enstehungsursprung zuzuordnen. Zusammen mit der Auslagerung der Produktion sollen damit zukünftig dezentrale Arbeitspakete entstehen, die erst durch die Industrie 4.0 eine Vernetzung untereinander erfahren und dadurch zu einem Ganzen zusammenwachsen. Eine zentrale Anlaufstelle ist daher nur mehr für die Koordination von Lieferterminen und wichtigen Meilensteinen notwendig. Sämtliche Arbeitsabläufe, Abwicklungs-, sowie Kontrollaufgaben sollen selbstständig und ohne weitere Einwirkung vonstatten laufen.[29]

Wie bereits erwähnt, gibt es in der Industrie 4.0 und hier speziell in der Produktion, Teilgebiete, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung, die Anwendung und die Eigenschaften der vierten Industriellen Revolution ausüben. Dazu gehören:

- Digitalisierung
- *Smart Production*

[29] Vgl. Jahn (2017), S. 5.

- Internet der Dinge
- *Big Data*
- *Cloud Services*
- Echtzeit Überwachung / - Datenübertragung

2.1.2.1 Digitalisierung

Was ist Digitalisierung?

Prinzipiell beinhaltet die Digitalisierung die Übertragung von analogen Informationen auf ein digitales Medium und wird meist in dieser Art und Weise definiert. Doch was bedeutet Digitalisierung in der heutigen Zeit für Mensch und Maschine? Mit der Digitalisierung möchten Unternehmen ihr Arbeitsumfeld auf eine digitale Ebene transferieren. Selbiges gilt für dessen Mitarbeiter und deren Arbeitsabläufe. Das rührt daher, dass sich der Mensch als Individuum immer mehr von der realen, analogen Welt abschottet und immer mehr in die virtuelle, digitale Welt eintauchen möchte.[30] Grundsätzlich geht es bei der Digitalisierung also darum, die Ökosysteme rund um ein Unternehmen und einen Menschen miteinander zu vernetzen. Das fängt dabei an, dass die Wohnung, der Arbeitsplatz, das Parkhaus, das Auto, usw. untereinander kommunizieren und verbunden sind und die daraus entstehenden Daten direkt auf jegliches digitale Medium, sei es *Smartphone*, *Tablet* oder Smart TV, übertragen werden können. Damit ist der Mensch in der Lage, zu jeder Zeit, an jedem Ort beliebige Daten abzurufen. Mit der Nutzung dieser Technologie verschwimmt aber auch immer mehr die Arbeits- mit der privaten Welt.[31]

Nicht online oder ständig verfügbar zu sein ist für manche Menschen in der heutigen Zeit schon fast undenkbar. Jene Personen können sich mit Leuten aus den verschiedenen Generationen dann meist nicht mehr identifizieren und bezeichnen sich als *Digital Natives*. Ergo werden sich die *always on* – Phasen in der Zukunft durch jene Personen immer andauernder gestalten.[32]

Digitalisierung in Unternehmen

Vorteile der Digitalisierung liegen klar auf der Hand. Durch die Vernetzung von Lieferanten und Partnern können Versorgungsketten optimiert werden und Lagerplätze zur Gänze entfallen.[33] Material wird dann sozusagen *just in time* geliefert. Des Weiteren trägt die Digitalisierung wesentlich zur Internationalisierung und Globalisierung von Unternehmen bei, da die Kommunikation durch die Digitalisierung sowohl vereinfacht, als auch um ein Vielfaches schneller wurde.[34]

---

[30] Vgl. Keuper u.a. (2013), S. 5.

[31] Vgl. Keuper u.a. (2013), S. 11.

[32] Vgl. Keuper u.a. (2013), S. 5.

[33] Vgl. Keuper u.a. (2013), S. 12.

[34] Vgl. Keuper u.a. (2013), S. 13.

Daten als Ware der Zukunft

Täglich nutzen wir Unmengen an Daten für verschiedene Anwendungen. Neben der Nutzung werden aber auch kontinuierlich neue Daten von Maschinen und Menschen produziert. Das Ausmaß an produzierten Daten erhöht sich täglich und damit diese auch sinnvoll verwendet werden können, müssen sie entsprechend verarbeitet werden. Ist dies der Fall, dann stellen sie eine wichtige Ressource zur Verbesserung von Prozessen und Verfahren dar. Man spricht von sogenannter Datenware, die für das 21. Jahrhundert eine der Hauptressourcen darstellen wird. Erst wenn ein gewisses Ausmaß an gesammelten Daten vorliegt, kann ein digitalisiertes System einwandfrei und zuverlässig funktionieren.[35]

Digitalisierung als Innovationstreiber

Laut einer BITKOM – Studie sind Unternehmen, welche Digitalisierung forcieren, innovativer als Unternehmen, die keine Digitalisierung betreiben. Etwa 60 Prozent der Unternehmen, für die das Internet eine zentrale Rolle spielt, entwickeln innovative Produkte und Dienstleistungen und fast 40 Prozent haben sogar eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen (F&E – Abteilungen). Dem gegenüber stehen Unternehmen, für welche die Nutzung des Internets in ihrem Geschäftsmodell als wenig wichtig erscheint. Davon sind nur etwa 50 Prozent mit innovativen Produkten oder Dienstleistungen erfolgreich und nur 24 Prozent davon haben eigene Forschungs- und Entwicklungs Abteilungen.[36]

Sicherheit von Digitalisierung und Digitaltechnik

Abbildung 8: Sicherheit bei Digitalisierung, Quelle: Keller/Wamhof/Staebe-Wamhof, Onlinequelle [Stand 03.05.2019].

Mit der vermehrten Digitalisierung von Bereichen wie z. B. Wissenschaft, Wirtschaft, Produktion, Kommunikation, Energieversorgung, Mobilität und Gesundheit geht natürlich eine gewisse Abhängigkeit einher, dass diese Digitaltechnik störungsfrei funktioniert. Je mehr Dinge, Bereiche und Funktionen also in Zukunft digitalisiert werden, desto größer wird die Abhängigkeit von diesen Technologien. Dabei ist es völlig

[35] Vgl. Neugebauer (2018), S. 5.

[36] Vgl. Keuper u.a. (2013), S. 12.

irrelevant, ob es sich bei einem digitalisierten System nur um ein einfaches System, wie z. B. ein Auto handelt oder ganze Kommunikationsnetzwerke davon betroffen sind.[37]

Man möge sich gar nicht ausdenken, sollte plötzlich der Abstandsradar in einem modernen Auto nicht mehr funktionieren oder die lebensnotwendige Patientenüberwachung in einem Krankenhaus falsche Daten liefern.

Neben der Zuverlässigkeit und Sicherheit von solchen digitalisierten Systemen spielt die sogenannte Resilienz eine sehr wichtige Rolle. Sie stellt in diesem Zusammenhang die Fähigkeit dar, dass ein System selbst bei Ausfall einzelner Teilkomponenten trotzdem weiter funktioniert und damit das System weiterverwendet werden kann. Damit ist die Resilienz eines der Entwicklungsthemen, das bei der Weiterentwicklung der Digitalisierung oberste Priorität aufweist.[38]

2.1.2.2 Cloud / Cloud Computing

Die *Cloud*, zu deutsch „Wolke“, und das sogenannte *Cloud Computing* dienen prinzipiell dazu, der immer größer werdenden Datenmenge aus Digitalisierung und Vernetzung Herr zu werden. Durch die stetig steigende, intelligente Vernetzung von Computern, Maschinen und anderen Geräten um uns herum, steigt die anfallende Datenmenge enorm an. Damit einhergehend ist eine steigende Rechenleistung, sowie ein enormer Datenspeicher erforderlich. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, wurde vor bereits einigen Jahren damit begonnen, nicht nur Maschinen und Menschen miteinander zu verbinden, sondern auch Computer, Server und deren Rechenleistung untereinander zu koppeln. Dadurch ergibt sich in aller Regel ein gewaltiger **Speicherplatz**, der **online**, also von jedem Standort mit Internetverbindung weltweit abrufbar ist, **die *Cloud***.[39]

Welche Vorteile bringt also die *Cloud*, außer der Erweiterung des Datenspeichers, der jederzeit verfügbar ist? Gerade im Zeitalter von Industrie 4.0 und Digitalisierung ist es für Industriebetriebe von großer Notwendigkeit, von vielen verschiedenen Standorten auf Maschinen und Daten zugreifen zu können und die ständige Steuer- u. Kontrollierbarkeit zu gewährleisten. Es entsteht dadurch eine Flexibilität, die eine Abhängigkeit von einem fixen Arbeitsplatz nicht mehr nötig macht und die Überwachung um einiges erleichtert. Zudem wird durch das ***Cloud Computing***, also der **Verbindung von mehreren Servern** ein Maß an Sicherheit geboten, falls einer der Server ausfallen sollte. Vor allem für Produktionsanlagen bietet das den Vorteil, dass die betreffende Anlage vor einem Stillstand bewahrt wird, falls einer der zusammenhängenden Server ausfallen sollte. Ähnlich wie bei anderen sicherheitsrelevanten Systemen, z.B. einem Fallschirm, gibt es dort immer ein *Back Up* – System.[40]

Wie weit ein *Cloudsystem* für ein Unternehmen von Vorteil sein kann und ob ein Unternehmen *Cloud ready* ist, hängt davon ab, welche Prozesse, Infrastrukturen und Applikationen in eine *Cloud* hinein sollen. Das

[37] Vgl. Neugebauer (2018), S. 5.

[38] Vgl. Neugebauer (2018), S. 5.

[39] Vgl. Esser (2016), Onlinequelle [06.05.2019].

[40] Vgl. Esser (2016), Onlinequelle [06.05.2019].

Management für die Nutzung einer *Cloud* kann intern oder extern erfolgen und sollte von den verfügbaren personellen Ressourcen, sowie dem notwendigen Wissen darüber abhängen. Vor allem aber ist es wichtig, wie **vertrauenswürdig** die **Daten** behandelt werden sollen. Damit es also zu keinem **Wettbewerbsverlust** kommen kann, sollten für geheime Daten eher **private *Clouds*** zum Einsatz kommen.[41]

Die Cloud befindet sich also nicht über, sondern vor allem zwischen der digitalisierten Welt und ermöglicht nahezu unerschöpfliche Datenspeichermöglichkeiten sowie eine enorme nutzbare Rechenleistung durch Vernetzen vieler einzelner Rechner.[42]

2.1.2.3 Big Data / Data Analytics

Treibt die Digitalisierung Unternehmen und damit die Wirtschaft in einen Daten *Over Flow*? Damit die bereits besprochene immer größer werdende Datenflut sinnvoll genutzt werden kann, ist es essentiell diese auch entsprechend auszuwerten. Es ergibt beispielsweise keinen Sinn, das Nutzerverhalten von vielen hundert Personen zu erfassen, ohne dieses auszuwerten. Ohne Ergebnis einer Auswertung kann auch keine Handlungsoptimierung und somit kein verbessertes Ergebnis erfolgen.[43]

Um schlussendlich die anfallende Datenmenge sinnvoll verarbeiten zu können, gibt es den *Big Data* – Ansatz. Unter *Big Data* versteht man ein Softwarebündel, das es ermöglicht, sowohl homogene, als auch sehr komplexe, heterogene Daten zu verarbeiten. Komplexe, heterogene Daten fallen in einer Produktion genau dann an, wenn verschiedene Datenformate aus verschiedenen Bereichen, von verschiedenen Maschinen oder Geräten zur Verfügung gestellt werden. Mit der Datenanalyse (*Data Analytics*) werden diese vereinheitlichten Daten entsprechend so ausgewertet, dass das jeweilige Unternehmen Wettbewerbsvorteile daraus generieren kann. Diese Wettbewerbsvorteile bestehen meist aus Informationen, die bei kritischer Entscheidungsfindung Hilfe leisten bzw. aus Informationen über ihr eigenes Unternehmen die Defizite schnell und deutlich darstellen. Werden diese Informationen strategisch sinnvoll genützt, führt dies meist auch zu einem wirtschaftlichen Mehrwert für das jeweilige Unternehmen.[44]

In **Abbildung 9** wird genau aufgezeigt, aus welchen Hauptbestandteilen sich der *Big Data* – Ansatz zusammensetzt und welche Eigenschaften die einzelnen Hauptbestandteile vorweisen müssen.

[41] Vgl. Abolhassan (2016), S. 81.

[42] Vgl. Esser (2016), Onlinequelle [06.05.2019].

[43] Vgl. Abolhassan (2016), S. 92.

[44] Vgl. Huber (2018), S. 22.

Abbildung 9: Big Data, Quelle: Huber (2018), S. 23.

2.1.2.4 Internet der Dinge

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich erläutert wurde, führt die Vernetzung aller internetfähigen Geräte zu einem gewaltigen Ausmaß an Daten, aber auch Nutzungsmöglichkeiten. Hierbei stellt die Digitalisierung den Grund für die Vernetzung dar, *Big Data und Data Analytics* verwerten die daraus entstehenden und ausgewerteten Datenmengen und die Cloud ist das System, das es ermöglicht, diese Daten zu speichern und zu verarbeiten. Doch wer oder was die Verbindung der einzelnen internetfähigen Dinge und Geräte ermöglicht und wer der Kern des Netzwerkes ist, wurde bis dato noch nicht erwähnt. Es ist das Internet der Dinge, auch *Internet of Things* (IoT) genannt.

Abbildung 10: Internet der Dinge, Quelle: Ebner Media Group GmbH & Co. KG, Onlinequelle [Stand 06.05.2019].

Das Internet der Dinge gilt als Treiber der Digitalisierung und ist für den stetigen Datenwachstum verantwortlich[45].

Entstanden aus dem *World Wide Web* (www), das ursprünglich für die Vernetzung von Großrechnern zur wissenschaftlichen Nutzung gedacht war, verbindet es heute eine enorme Menge an technologischen, internetfähigen Dingen, die rund um die Uhr eine Welle an Informationen ermöglichen. Bis zum Jahr 2020 sollen es schon an die 100 Millarden Dinge sein, die mit dem Internet verbunden sind. Technologietreiber sind allen voran hier *Smartphones*, deren Entwicklung für die Verkleinerung von Sensoren und Technik zuständig ist und eine immer breitere Nutzung dieser Technologien zulässt. Beispielsweise ist somit die Vernetzung von Maschinen, Fahrzeugen oder Haustechnik, keine Zukunftsvorstellung mehr, sondern gang und gäbe. Durch Radiofrequenz Identifikation (Radio Frequency Identification, RFID) Chips in Lebensmittelverpackungen können Nutzerverhalten genau beobachtet werden und dem Kunden demnach die entsprechend richtigen Angebote offeriert werden. Des Weiteren kann das Internet der Dinge dazu genutzt werden, um beispielsweise Vorhersagen verschiedenen Ursprungs zu bestätigen oder zu falsifizieren. So kann eine Temperaturvorhersage alleine durch die flächendeckende Verteilung von *Smartphones* nachkontrolliert werden, indem die Akkukapazität und die Restnutzungsdauer beobachtet werden.[46]

Doch wofür ist das Internet der Dinge wirklich gut? Wird es sich rein wirtschaftlich für die Industrie überhaupt auszahlen, alle internetfähigen Dinge als Infrastruktur irgendwann miteinander zu vernetzen? Generell kann man sagen, dass sich eine derartige Infrastruktur für die Industrie dann lohnen wird, wenn die Preise für Sensoren, *Mikrocontroller* und Co. noch weiter fallen werden. Des Weiteren genau dann, wenn jene Dinge, die mit dem Internet verbunden sind, dauerhaft, anhaltend und mit hoher Verlässlichkeit Daten liefern können, um eine intelligente Produktion (*Smart Production*) zu ermöglichen.[47]

2.1.2.5 Smart Production

Wozu dienen Industrie 4.0, Digitalisierung und deren Vernetzung überhaupt in einer automatisierten Produktion? Das Zauberwort ist *Smart Production*! Unter *Smart Production*, zu Deutsch intelligente Produktion, versteht man eine einzelne Produktionsmaschine oder die Anordnung mehrerer Produktionsmaschinen, welche nicht nur untereinander, sondern auch mit anderen Organen rund um die Produktion kommunizieren und interagieren können und somit den Produktionsprozess sowohl effizienter, als auch effektiver gestalten können. Das bedeutet, dass automatisierte Maschinen nicht nur jene Prozesse vollziehen, auf die sie explizit programmiert worden sind, sondern auch andere Produktionsprozesse einbinden können, bzw. in der Lage sind, diese fortzusetzen. Beispielsweise ist eine Automatisierungslinie für Fahrräder zwar fähig diese zu montieren, jedoch ist der darauffolgende Logistikprozess bereits wieder von Menschen zu organisieren, wenn dieser nicht einem regelmäßigen Muster folgt. Durch die *Smart Production* und die Intelligenz der Maschinen erfolgt quasi eine Selbstorganisation, die das Handeln des

[45] Vgl. Abolhassan (2016), S. 92.

[46] Vgl. Andelfinger/Hänisch (2015), S. 9-11.

[47] Vgl. Andelfinger/Hänisch (2015), S. 15 f.

Menschen weitestgehend überflüssig macht. Ziel dabei ist null Stillstandszeit (*zero downtime*).[48] Welche Teile einer Produktion schlussendlich verändert werden, sodass eine Smart Production zum Vorschein kommt, hängt natürlich vom Einsatzzweck der Produktionslinie sowie der Wirtschaftlichkeit und der notwendigen Flexibilität ab[49].

Flexibilität der Produktion

Betrachtet man die industriellen Revolutionsstufen, wurden erst sämtliche Produkte per Hand gefertigt, später dann teilweise mit Maschinen, bevor die Automatisierungstechnik Einzug gehalten hat und die Serienfertigung ermöglichte. Der Wunsch nach individuellen Produkten ist heute aber stärker denn je, somit spielt die Flexibilität in der Produktion heutzutage eine essentielle Rolle.

Spricht man von Flexibilität in diesem Zusammenhang, hört man oftmals von *adaptive manufacturing,* was so viel bedeutet, wie auf differenzierende Kundenwünsche einzugehen und die Wertschöpfung an den Kunden anzupassen. Um diese ständige Anpassung zu ermöglichen, sollten sämtliche kundenrelevante Daten möglichst oft aktualisiert werden. In Zahlen gesprochen bedeutet das nicht einmal die Woche, sondern nach Möglichkeit in Echtzeit. Ein konkretes Beispiel hierfür wäre, wenn ein Kundenauftrag im Unternehmen eingeht und der zu bearbeitende Auftrag sofort in der Produktion, anstatt im Vertrieb landet und dort entsprechend ohne weitere Terminplanung, Fristen o. Ä. fertiggestellt wird und via automatischer Logistik beim Kunden *just in time* landet.[50]

Ist Vollautomatisierung in Zeiten der kürzer werdenden Produktlebenszyklen in Kombination mit der Flexibilität der Produktion dann überhaupt noch sinnvoll? In **Abbildung 11** ist zu erkennen, wie die Automatisierungstechnik in Hinblick auf Flexibilität verändert wird, um den Marktanforderungen immer wieder gerecht zu werden. Angesichts der steigenden Lohnkosten wird natürlich versucht, Produktionsprozesse weitestgehend vollautomatisiert zu gestalten, jedoch sind die extrem hohen Investitionen für spezielle Fertigungsanlagen so hoch, dass sie den geringer werdenden Produktlebenszyklen und den geringeren Stückzahlen teilweise nicht mehr gerecht werden. Da sich die *time to market* - Zeiten immer weiter verkürzen, ist in Zukunft die Verwendung von flexiblen Fertigungs- und Montageanlagen von sensitiven Robotern (Kapitel **2.1.1.4**) und von prozesssteuernden Teilen unumgänglich.[51]

[48] Vgl. Brauckmann (2015), S. 7 f.

[49] Vgl. Huber (2018), S. 86.

[50] Vgl. Brauckmann (2015), S. 7.

[51] Vgl. Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser (2014), S. 453.

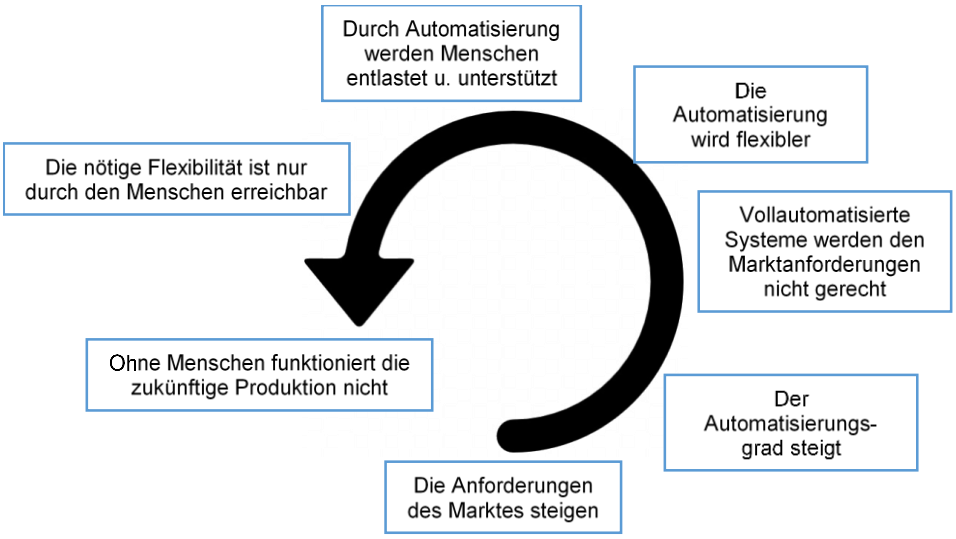


Abbildung 11: Flexibilität in der Automatisierung, Quelle: In Anlehnung an Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser (2014), S. 454.

Prozesssteuernde Teile

Prozesse steuern den Ablauf einer Produktion. Das ist der heutige standardmäßige Ansatz, doch was wenn die zu produzierenden Teile durch ihre Intelligenz die Steuerung des Prozesses übernehmen würden? Für die *Smart Production* ist genau das der Knackpunkt. Bei einer *Smart Production* wird die zentrale Steuerung durch ein Produktionsleitsystem auf dezentrale Elemente im Prozess verlegt, wobei sich der Kommunikationsfluss verändert. Dezentrale Elemente sind hierbei z.B. intelligente Teile, sensitive Roboter oder autonome Transporteinheiten. Damit dieser Ansatz der steuernden Prozesselemente erst richtig funktioniert, muss die Kommunikation zwischen dem zentralen Produktionsleitsystem und den dezentralen Elementen z. B. via RFID Chips zu jeder Zeit gewährleistet werden.[52]

Als weiteres Element der *Smart Production* gilt die Kommunikation zwischen den einzelnen Produktionsmaschinen. Dabei weiß das sich in einer Maschine befindliche Teil zu jeder Zeit über seinen aktuellen Produktionszustand Bescheid und kann weitere Produktions- bzw. Logistikschritte anfordern. Beispielsweise kann ein Produkt nach Fertigstellung in einer Produktionslinie selbstständig die Verfügbarkeit von Transportoptionen abrufen und entsprechend einen Transport zu Logistikzwecken anfordern.[53] Wer also zukünftig wettbewerbsfähig sein möchte und global agieren will, sollte über eine intelligente Produktion nachdenken, denn die bringt sowohl Qualität, Flexibilität und Verfügbarkeit [54].

[52] Vgl. Huber (2018), S. 87.

[53] Vgl. Huber (2018), S. 87 f.

[54] Vgl. Brauckmann (2015), S. 9.

Anforderungen an eine *Smart Production*

Damit eine *Smart Production* realisiert werden kann, sollten folgende Punkte berücksichtigt werden: [55]

- **Flexibilität:** Flexibilität ist sehr wichtig, um nicht an ein bestimmtes Produkt gefesselt zu sein. Durch ein Zusammenspiel von Informationstechnologie (IT) und flexiblen Produktionslinien, sowie der Kommunikation zwischen den einzelnen Maschinen kann und darf ein Produktmix erfolgen. Die Anpassung kann dabei im Extremfall bis zur Losgröße 1 erfolgen.
- **Intelligentes Instandhaltungsmanagement:** Es bildet einer der wichtigsten Bestandteile einer intelligenten Produktion. Instandhaltungsarbeiten müssen genau geplant und koordiniert werden, sodass die unproduktive Zeit möglichst geringgehalten werden kann. Durch die Absprache der Maschinen untereinander werden die Wartungsnotwendigkeiten auf einen gemeinsamen Termin fixiert. Ist das nicht der Fall, können die Kosten des Stillstands schnell die Kosten der eigentlichen Wartungs- oder Reparaturaktivität um ein Vielfaches überschreiten.
- **Vernetzte Produktion:** Durch den vorhin erwähnten Anforderungspunkt „Flexibilität“ tritt zunehmend ein erhöhtes Kommunikationsaufkommen zu Tage, das wiederum die Vernetzung und damit die Absprache der einzelnen Maschinen untereinander unumgänglich macht.
- **Adaptive, selbstorganisierende Logistik:** Sie ist ausschlaggebend für einen reibungslosen Ablauf vor, nach und während des gesamten Produktionsablaufes. Die zukünftig ansteigenden Anforderungen stellen die Logistik dabei vor eine große Herausforderung.
- **Kundeneinbindung bei der Entwicklung:** Wird der Kunde bereits bei der Entwicklung eines Produktes miteinbezogen, so kennt dieser die Teile und Eigenschaften erheblich besser. Kommt es zu einer Änderung, kann durch die vorliegende Transparenz entsprechend schneller agiert werden.

Rolle des Menschen in einer *Smart Production*

Basierend auf den vorangegangenen Erläuterungen einer *Smart Production*, scheint die Rolle und damit die Arbeit des Menschen weitestgehend zu verschwinden, doch das stimmt nicht. Rückblickend gab es in den neunziger Jahren schon einmal einen Versuch, mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), sämtliche Produktionsschritte zu automatisieren. Doch dieser Versuch verschwand ohne große Aufregung wieder. Grund dafür war und ist die künstliche Intelligenz. Zwar bietet sie enorme Vorteile, siehe Kapitel **2.1.2**, jedoch weist sie immer noch Mängel bei „unsicheren“ Entscheidungen auf. Also immer dann, wenn ein unklarer Entscheidungsfall vorliegt. Das bedeutet, dass die Entwicklung vom Internet der Dinge, von Industrie 4.0 und der Digitalisierung bis heute nicht ohne die Kompetenzen und Fähigkeiten des Menschen auskommt. Laut einer Studie namens „Produktionsarbeit der Zukunft“ wurden 661 Unternehmen und 21 Industrie 4.0 Experten darüber befragt, wie sich der Faktor Mensch in einer zukünftigen *Smart Production* entwickeln wird. Dabei wurde erörtert, dass über 60% der Unternehmen bzw. 36% der befragten Experten glauben, dass der Mensch auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird (siehe **Abbildung 12**). Zwar gibt es Abweichungen in den Befragungen zwischen Unternehmen mit höherem und niedrigerem

[55] Vgl. Brauckmann (2015), S. 9 f.

Automatisierungsgrad, doch die Entwicklung ist eindeutig. Arbeiten, welche automatisierbar sind, werden immer weiter automatisiert werden, ebenso wie monotone und ermüdende Arbeiten, die für den Menschen sehr anstrengend und gesundheitlich bedenklich sind. Dem gegenüber stehen aber Arbeiten, die auch in Zukunft nur durch den Menschen durchführbar sind. *Smart Production* bedeutet somit also nicht zwangsläufig eine menschenleere Produktionshalle, sondern eher ein Zusammenspiel von Mensch und Maschine.[56]

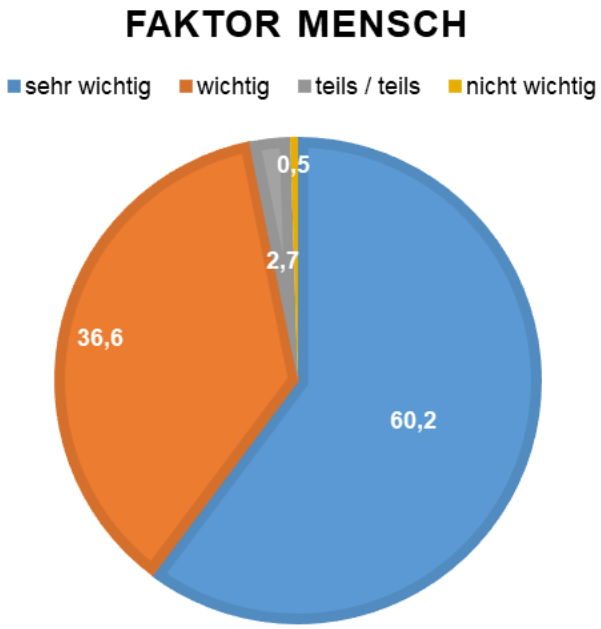


Abbildung 12: Zukünftige Notwendigkeit des Menschen in der Automatisierung, Quelle: In Anlehnung an Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser (2014), S. 452.

2.1.2.6 Intelligente Services

Neben den intelligenten Maschinen und Produkten der *Smart Production* gibt es natürlich auch intelligente Services, die durch den Anschluss an das Internet ermöglicht werden. Durch die ständige Erfassung der Maschinen- und Sensordaten können folgende Services gegenüber dem Kunden angeboten werden: [57]

- Leistungsbasierte Abrechnung
- Verbrauchsbasierte Abrechnung
- *Benchmarks*
- Mehrwertdienste

Bei einer **leistungsbasierten Abrechnung** geht es darum, dem Kunden nicht nur einen Zeitaufwand für die Nutzung eines Produktes zu verrechnen, sondern vielmehr soll dieser nach tatsächlichem Verbrauch und tatsächlicher Abnützung zur Zahlung aufgefordert werden. Konkret bedeutet das Folgendes: Borgt sich ein Kunde beispielsweise einen Leihwagen aus, so wird durch Sensorik, Kameras und andere Datengeber

[56] Vgl. Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser (2014), S. 451 f.

[57] Vgl. Kaufmann (2015), S. 15.

genau überwacht, wie dieser das Auto nutzt. Nutzt der Kunde das Auto unsachgemäß, so wird ihm nicht nur der Zeitaufwand, sondern auch der außerordentliche Verschleiß in Rechnung gestellt. Hingegen wird bei einer **verbrauchorientierten Leistungsabrechnung** nur der jeweilige Material- oder Zeitaufwand verrechnet, der angefallen ist. Z.B. Fertigungszeit in Stunden, Roheisen in Tonnen oder Öl in Liter. [58]

Benchmarks sind die Gegenüberstellung von Dienstleistungen oder Produkten. Zieht man die Industrie 4.0 hinzu, so können aufgrund der Vernetzung auch Aspekte wie Reparaturhäufigkeit oder Energiebedarf betrachtet werden. **Mehrwertdienste** hingegen nutzen die zur Verfügung gestellten Daten auf eine andere Art und Weise. Durch die Auswertung der Daten mit speziellen Analysewerkzeugen lassen sich Prozesse optimieren bzw. sogar vorhersagen. Das hat den Vorteil, dass weniger Steh- oder Ausfallzeiten zu Stande kommen und sich der ganze Ablauf effizienter gestalten lässt.[59]

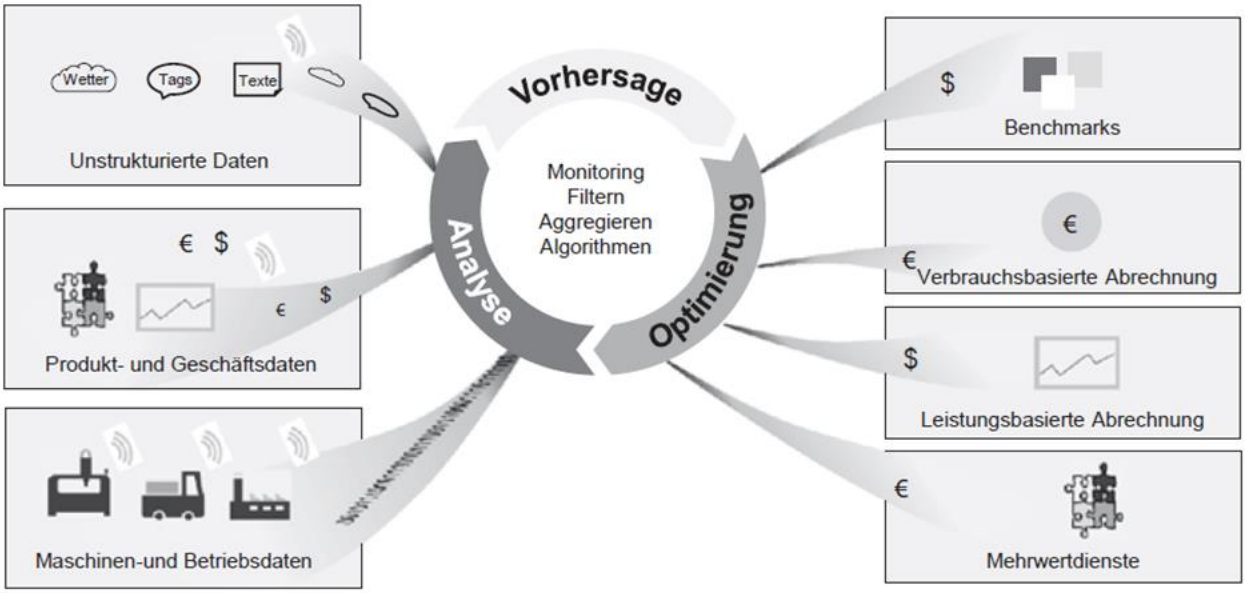


Abbildung 13: Zusammenhang intelligente Services mit Daten- u. Analyseverfahren, Quelle: Kaufmann (2015), S. 15.

2.1.2.7 Digitale Supply Chain

Wie bereits erwähnt, wird beim Zusammenhang von Industrie 4.0 und Digitalisierung meist nur über die Produktion, nicht aber über das vernetzte System der Wertschöpfungskette (*Supply Chain*) gesprochen. Natürlich hat die Digitalisierung aber auch Auswirkungen auf die Wertschöpfungskette eines Unternehmens. Dabei geht es bei der *Supply Chain* im Allgemeinen darum, die Planung, Steuerung, Ausführung und Überwachung sowohl von unternehmensinternen als auch unternehmensübergreifenden Abläufen zu vollziehen, damit sämtliche Material- und Werteflüsse, sowie Informationsflüsse gewährleistet werden können. Vor allem durch die Digitalisierung müssen nun alle von der Ablaufkette betroffenen Anlaufstellen wie Lieferanten, Kunden und alle unternehmensinternen Abteilungen noch schneller

[58] Vgl. Kaufmann (2015), S. 15.

[59] Vgl. Kaufmann (2015), S. 15 f.

kommunizieren und agieren, da sie in Summe ein Netzwerk aus Lieferanten für Informations- und Materialflüsse darstellen. Die schnelle Kommunikation trägt zu einem noch dynamischeren Wertschöpfungsprozess bei, der an den sich ständig ändernden Kundenanforderungen schnell angepasst werden kann und soll. Welche Teile einer Wertschöpfungskette tatsächlich digitalisiert werden sollen ist fraglich. Die Auswahl an Möglichkeiten ist groß und muss von jedem Unternehmen individuell behandelt werden, da jedes Produkt und jeder Markt andere Anforderungen an die Flexibilität des Unternehmens stellt. Bei allem Informationsfluss und oft sogar Informationsüberfluss gilt es aber darauf zu achten, dass die anfallende Datenmenge den regulären Wertschöpfungsprozess nicht behindert.[60] Wie so eine digitale Wertschöpfungskette mit ihren digitalen Eigenschaften im Unterschied zu einer regulären Wertschöpfungskette aussehen kann, wird in **Abbildung 14** beispielhaft dargestellt.

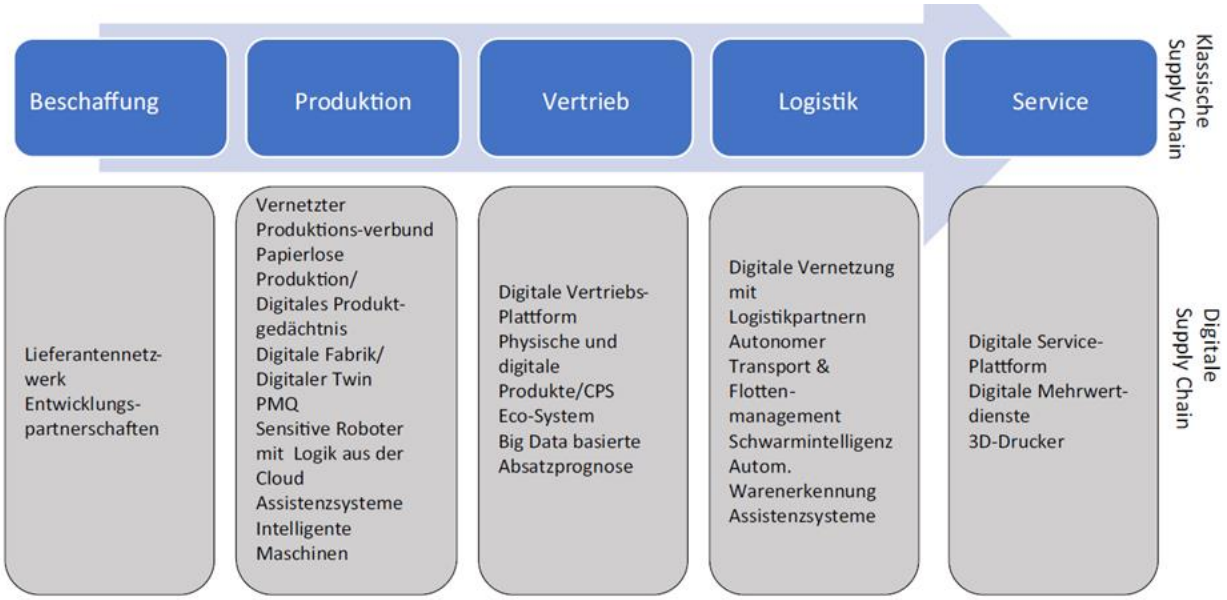


Abbildung 14: Veränderungen der digitalen Supply Chain, Quelle: Huber (2018), S. 95 (leicht modifiziert).

Unter Betrachtung der zukünftigen Entwicklung des 3D- Drucks, werden sich wahrscheinlich auch die Stellungen der Lieferanten im Wertschöpfungsprozess verändern. Damit ist gemeint, dass zukünftig keine fertigen Teile, sondern nurmehr 3D- bzw. CAD – Daten (Computer aided design / computer unterstütztes Zeichnen) geliefert werden könnten und anstatt fertigen Halbzeugen das Material nur mehr in Pulver- oder Granulatform geliefert wird. Die Fertigung selbst findet dabei vorrangig durch die in den Unternehmen befindlichen Druckgeräte statt. Dieses Szenario wird heutzutage bereits erfolgreich praktiziert und zeigt, dass sich die Logistik zukünftig weniger mit Transporttätigkeiten, sondern vielmehr mit schnellstmöglichen Datentransfers beschäftigen wird.[61]

Zusammenfassend kann also behauptet werden, dass Automatisierungstechnik zukünftig zumindest in einem Großteil der Industriebranchen nur mehr dann zum Einsatz kommen wird, wenn sie in Kombination

[60] Vgl. Huber (2018), S. 94 f.

[61] Vgl. Huber (2018), S. 95 f.

mit Industrie 4.0 Faktoren verknüpft werden kann. Damit schlussendlich die Umstellung von einer manuellen- auf eine automatisierte Produktion aber erfolgen kann, sollten nicht nur die Möglichkeiten der

Automatisierungsbranche, sondern auch die eigenen **Kompetenzen** und **Fähigkeiten** berücksichtigt werden. Letztendlich soll im Idealfall für jedes Unternehmen die passende Automatisierungslösung gefunden werden, um ein Optimum an Leistungsfähigkeit zu gewährleisten.

2.2 Kompetenzen und Fähigkeiten

Kompetenzen und Fähigkeiten sind jene Faktoren, die ein Unternehmen zu Erfolg oder Misserfolg bringen. Damit ein Unternehmen erfolgreich einen Organisations- u. Kulturwandel durchführen kann und die Einführung einer automatisierten Anlage ermöglicht wird, ist eine entsprechende Entwicklung und Adaptierung der Kompetenzen und Fähigkeiten im Unternehmen zwingend notwending. Zum leichteren Verständnis erfolgt in den folgenden Zeilen eine Aufklärung über Kompetenzen und Fähigkeiten, wie diese zu verstehen sind und wie sie in einer Unternehmung zum Einsatz kommen.

Definition Kompetenz

Die Kompetenz aus Sicht eines Mitarbeiters, die in weiterer Folge als Ressource für das Unternehmen gilt, umfasst alle Fähigkeiten, die sich ein Mensch im Laufe seines Lebens aneignet. Diese Fähigkeiten können Wissensbestände, Vorgehensweisen, sowie individuelles Denkvermögen einschließen.[62]

Kompetenzarten

Bei Kompetenzen wird grundsätzlich zwischen **vier Formen** (siehe **Abbildung 15**) unterschieden:

- **Potential – Kompetenz**

Die Potential – Kompetenz beschreibt, wie der Name schon verrät, dass ein Unternehmen eine Kompetenz sehr gut beherrscht und dadurch ein sehr hohes Potential für sie in diesem Bereich bestehen würde. Einziger Kritikpunkt hierbei ist, dass das Interesse des Kunden an dieser Kompetenz nur latent bis gar nicht vorhanden ist. Beispiel hierfür wäre eine detaillverliebte Entwicklung eines Produktes, welche vom Kunden aber nicht wertgeschätzt wird.

- **Standard – Kompetenz**

Die Standard – Kompetenz ist eine Kompetenz, die für den Kunden nicht als wesentliches Kaufargument gesehen wird. Sie erfüllt quasi den Standard und kann ebenso gut von der Konkurrenz erfüllt werden.

- **Kompetenzlücke**

Die Kompetenzlücke stellt in diesem Quartett jene Anforderungen dar, die für den Kunden zwar von großer Bedeutung wären aber aufgrund fehlender Kompetenzen nicht vom Unternehmen erfüllt werden können. Eine derartige Kompetenzlücke ist besonders bei Spezialwünschen des Kunden tunlichst zu vermeiden.

[62] Vgl. Christian Weis GmbH (2013), Onlinequelle [08.05.2019].

- **Kern – Kompetenz**

Die Kernkompetenz ist die letzte, aber zugleich allerwichtigste dieser vier Kompetenzformen. Sie hat für den Kunden eine große Bedeutung und wird gleichzeitig nur vom jeweiligen Unternehmen beherrscht. Das bedeutet, dass eine gewisse Einzigartigkeit der Kompetenz vorliegt, die nur sehr schwer substituierbar ist.

Um der organisatorischen Restrukturierung eines Unternehmens aufgrund der Umstellung von einer manuellen auf eine automatisierte Fertigungsanlage gerecht zu werden, ist es notwendig die Kernkompetenzen des Unternehmens aufrechtzuerhalten. Ist eine der Kernkompetenzen beispielsweise eine hohe Flexibilität in der Produktgestaltung, so sollte diese Kompetenz nicht unter der Fertigungsumstellung leiden. Des Weiteren sind jene Bereiche die für eine Umstellung auf eine automatisierte Fertigung wichtig sind, im Unternehmen aber noch als Kompetenzlücken vorliegen, mit den jeweiligen Kompetenzen zu ergänzen. Das bedeutet, dass vor allem das Unternehmens - *Know How* um Fähigkeiten rund um den Bereich Automatisierungstechnik, Informations- u. Kommunikationstechnologien, sowie Industrie 4.0 ergänzt werden muss. Das kann entweder durch eine entsprechende Weiterbildung der bestehenden Mitarbeiter erfolgen oder durch Zukauf von externen Ressourcen.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass die Kernkompetenzen innerhalb eines Unternehmens oft über Erfolg oder Niederlage entscheiden. Jedoch ist das in Wirklichkeit nur die halbe Wahrheit, denn stehen dem Unternehmen nämlich keine **Ressourcen** zur Verfügung, so können die jeweiligen Kompetenzen und Fähigkeiten in kein konkretes Handeln umgesetzt werden und der Erfolg bleibt aus. Demnach **hängen Ressourcen**, **Fähigkeiten** und **Kompetenzen** eng **zusammen** (siehe **Abbildung 16**) und können nur bei ausreichendem Maß zu einem positiven Ergebnis (*Outcome*) führen.

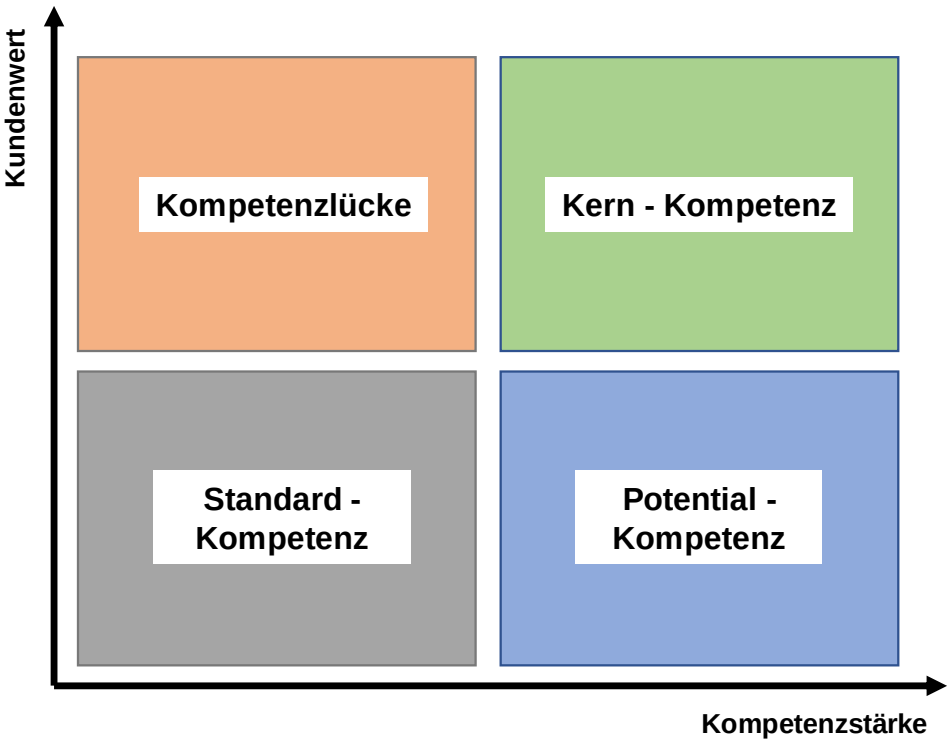


Abbildung 15: Kompetenzarten, Quelle: Eigene Darstellung.

2.3 Ressourcen

Ressourcen sind neben den Kompetenzen und Fähigkeiten der Motor eines jeden Unternehmens. Erst durch sie treten Unterschiede zwischen einzelnen Firmen der gleichen Branche zu Tage und beschreiben unter anderem deren Angebot und Leistungsfähigkeit. Da es generell Ressourcen unterschiedlicher Herkunft gibt, sollte erst einmal verstanden werden, welche Untergliederung vorherrscht und wie sich Ressourcen im Allgemeinen definieren.

Ressourcen Definition

Unter Ressourcen versteht man Dinge, die für die Zielerreichung notwendig sind und entsprechend nutzbar gemacht werden müssen. Dabei kann es sein, dass diese Ressourcen in **materieller** (physischer) oder auch in **immaterieller** (z. B. Wissen) Form vorliegen.[63]

2.3.1 Materielle Ressourcen

Materielle Ressourcen beinhalten all jene Komponenten, die materieller Herkunft sind bzw. physisch greifbar sind und für das jeweilige Unternehmen einen Mehrwert schaffen. Das können z. B. Maschinen, Anlagen, Fahrzeuge aber auch Mitarbeiter, sowie Fertig- oder Halbfertigwaren sein. Durch das ausreichende Vorhandensein von materiellen Ressourcen lassen sich Probleme hinsichtlich termingerechter Umsetzung vermeiden. Bei der Beschaffung materieller Ressourcen sollte immer darauf geachtet werden, dass diese sinnvoll für die eigentliche Funktionserfüllung des Unternehmens sind.[64]

2.3.2 Immaterielle Ressourcen

Unter immateriellen Ressourcen werden all jene Dinge verstanden, die für Unternehmen, Gemeinschaften oder auch einzelne Individuen einen Mehrwert bringen, der nicht physisch greifbar ist und sich doch auf deren Erfolg auswirkt. Das kann beispielsweise das Wissen (*Know How*) bzw. die Kompetenzen von Mitarbeitern, kulturelle Ressourcen wie Sprachen, aber auch die Physik oder Mathematik sein.[65] Diese Ressourcen haben vor allem für nicht produzierende Unternehmen oberste Priorität.

Änderungen in Unternehmen organisatorischer Herkunft (z. B. Unternehmenswachstum, Änderung der Branche oder Umstellung von manueller auf automatisierte Fertigung) benötigen auch immer die Anpassung der entsprechenden Ressourcen. Wird die notwendige Anpassung der Ressourcen nicht berücksichtigt, kann das schnell zu Problemen erheblichen Ausmaßes führen. Obwohl meist die materiellen Ressourcen bei derartigen Änderungen bis ins kleinste Detail geplant werden, wird auf die immateriellen Ressourcen wie z. B. das passende *Know How* oftmals vergessen. Beispielsweise würde es keinen Sinn ergeben, eine Automatisierungsanlage in einem Unternehmen anzuschaffen, wenn das notwendige Wissen für den Betrieb der Anlage zur Gänze fehlt. Des Weiteren ist es immer wichtig, neben den

[63] Vgl. Moldaschl (2005), S.20.

[64] Vgl. Schuh u.a. (2017), S. 21.

[65] Vgl. Moldaschl (2005), S.20.

offensichtlichen Änderungen auch die nicht offensichtlichen Änderungen auf dem Radar zu behalten. So ist es, um am vorhin genannten Automatisierungsbeispiel anzuknüpfen, bei der Anschaffung einer Automatisierungsanlage nicht nur wichtig entsprechende Ressourcen in Form von Mitarbeitern bereitzustellen, sondern auch das Systemumfeld entsprechend vorzubereiten. Für diesen Fall würde das z. B. konkret die passende Infrastruktur oder die Sorge um ausreichende Platzverhältnisse bedeuten. Aus dem **Kapitel 2.1** – Automatisierungstechnik können die wichtigsten Ressourcen für die Einführung einer modernen, (*state of the art*) automatisierten Anlage im Zeichen von Industrie 4.0 abgeleitet werden. Diese sind:

- Ausreichendes ***Know How*** der Mitarbeiter rund um das Thema Automatisierungstechnik.
- Fortschrittliche **Informations- u. Kommunikationstechnologie** für Datentransfer und Informationsaustausch.
- Ein ***Cloud System*** zur Datenspeicherung und eine **Datenanalyse** zur nutzbaren Auswertung dieser.
- Eine **passende Unternehmenskultur**, die motivierte Mitarbeiter führt und die Begeisterung für Automatisierungstechnik und den Technikfortschritt trägt.
- Klar definierte **Ziele** und eine klar definierte **Mission**, die mittels der automatisierten Anlage erreichbar sind.
- **Monetäre Ressourcen**, um die Automatisierungsanlage und den nötigen Kompetenzzuwachs zu finanzieren.
- **Zeitliche Ressourcen**, um die Umstellung gleichmäßig und Schritt für Schritt durchzuführen, ohne dass ein chaotischer Zustand in der Unternehmung entsteht.
- **Lieferanten** und Geschäftspartner (***Businesspartner***), die das jeweilige Unternehmen bei der Auslastung der Anlage unterstützen können.
- Entsprechende **Infrastruktur** zur Errichtung einer automatisierten Anlage.
    - ausreichend dimensionierte Stromversorgung
    - ausreichende Platzverhältnisse für die Anlage

Zusammenfassend kann also behauptet werden, dass bei der **Umstrukturierung** eines Unternehmens immer die **Anpassung** bzw. der **Ausbau** der **Ressourcen, Kompetenzen und Fähigkeiten** zu **berücksichtigen** ist. Sie bilden somit die **Schlüsselfaktoren** und entscheiden darüber, ob die Einführung einer automatisierten Anlage realisiert werden kann oder nicht. In **Abbildung 16** wird der **Zusammenhang** zwischen **Fähigkeiten** und **Ressourcen** und dessen strategische Bedeutung genauer dargestellt. Weist die aktuelle Mitarbeiterkonstellation nicht das notwendige Wissen auf, ist dafür zu sorgen, dass sich diese das jeweilige *Know How* durch Fortbildungen aneignen oder zusätzliches Wissen in Form von neuen Mitarbeitern angeschafft wird. Gleiches gilt für den Zugang zu monetären Ressourcen. Sind diese nicht ausreichend im Unternehmen vorhanden, kann keine entsprechende Umstellung auf eine automatisierte Anlage erfolgen. Ob eine Umstrukturierung bzw. die Umstellung auf eine automatisierte Anlage in Sachen **Flexibilität** und **Agilität** für produzierende Unternehmen überhaupt sinnvoll ist, wird im folgenden Kapitel behandelt.

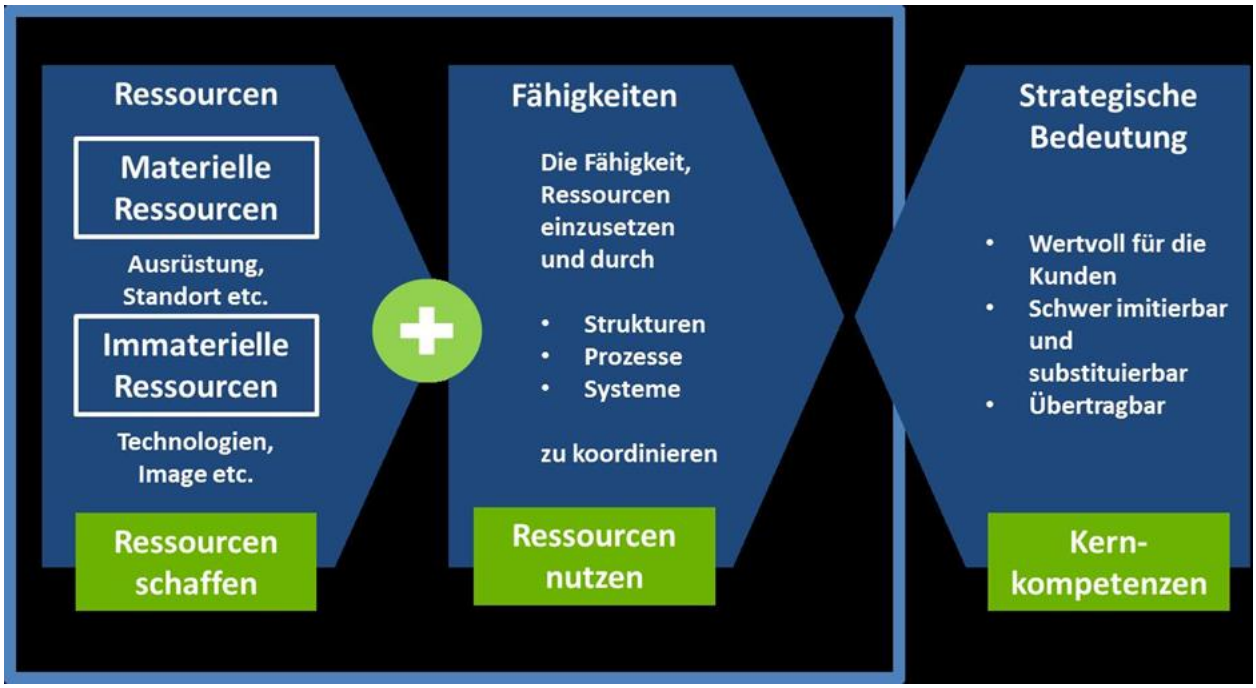


Abbildung 16: Zusammenhang zwischen Kompetenzen, Fähigkeiten und Ressourcen, Quelle: Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen, Onlinequelle [Stand 06.05.2019].

2.4 Flexibilität und Agilität

Flexibilität und Agilität, zwei Begriffe, die sehr geläufig sind und in den letzen Jahren immer mehr an Bedeutung zugenommen haben. Wobei **Flexibilität** die Fähigkeit beschreibt, sich an ändernde Gegebenheiten ohne großen Aufwand anpassen zu können und **Agilität** der Gegenspieler dazu ist und beschreibt wie agil, also wie schnell das Unternehmen in der Lage ist, sich an die Marktgegebenheiten anzupassen.[66]

Doch wozu sind diese beiden Eigenschaften für Unternehmen wichtig? Aus einem ganz einfachen Grund und der heißt **schnelle, radikale Veränderung von Nutzergewohnheiten**. Das bedeutet konkret, dass sich das Zeitfenster, in denen die Anforderungen für ein Produkt gleich bleiben, immer kürzer wird. Kunden ändern also quasi in immer kürzeren Zeitabständen ihre Meinung und fordern neue Produkte. Warum dieser Trend vor einigen Jahren noch nicht so stark ausgeprägt war und warum er sich in den nächsten Jahren aber immer stärker ausprägen wird, ist die sinkende Dauer der Innovationszyklen. Aufgrund von Globalisierung und Digitalisierung ist quasi jedes Produkt bzw. dessen Produktpreis zu jeder Zeit weltweit verfügbar oder eben abrufbar. Das Resultat daraus ist steigender Konkurrenzdruck, kürzere Innovationszyklen und sinkende Produktentwicklungszeiten (*time to market*). Sind also ständig neue Technologien am Markt verfügbar, fordert diese der Kunde logischerweise in Form von Produkten.[67]

Der Grund der steigenden Anforderungen bezüglich Flexibilität und Agilität hält Unternehmen immer wieder davon ab, automatisierte Fertigungs- und Montageanlagen anzuschaffen, mit der Befürchtung, dass sie sich nicht mehr so schnell auf änderende Marktanforderungen einstellen können. Um aber trotzdem die Produktion einer entsprechenden Stückzahl zu erreichen, geht der Trend in Richtung moderner, flexibler und intelligenter Fertigungsanlagen mit einem hohen Konnektivitätsgrad. Das zeigt auch die **Abbildung 17**, welche die drei Hauptanforderungen zukünftiger Fertigungsanlagen beschreibt.

Will ein Unternehmen also zukünftig wettbewerbsfähig bleiben, sollten die Faktoren Flexibilität und Agilität nicht vernachlässigt werden. Sie finden sich in vielen Bereichen einer Unternehmung wieder und spielen vor allem für die Fertigung bzw. die Montage von Produkten eine essentielle Rolle. Wie ein guter Kompromiss bei einer Fertigung, die automatisiert und trotzdem flexibel ist, erfolgen kann, darauf wird in den **Kapiteln 2.1.1.4** und **2.1.2.5** genauer eingegangen. Dort werden die Möglichkeiten seitens sensitiver Roboter und flexibler Fertigungslinien genauer erörtert.

[66] Vgl. Stiller (2018), Onlinequelle [09.05.2019] und Bendel (2019), Onlinequelle [09.05.2019].

[67] Vgl. Baltes/Freyth (2017), S. 4 f.

Warum Flexibilität und Agilität seitens der Unternehmen überhaupt notwendig ist, was es mit den sich ständigen ändernden Markt- und Kundenanforderungen auf sich hat und wie solche „unsicheren“ Märkte, sogenannte **VUKA – Märkte** aufgebaut sind, wird im folgenden Kapitel genauer behandelt.

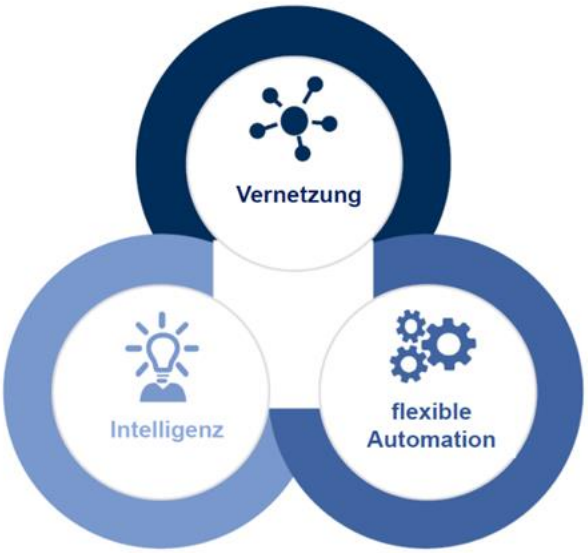


Abbildung 17: Trends zur Veränderung von Fertigungsanlagen, Quelle: Leurent/de Boer (2019), S. 8 (leicht modifiziert).

2.4.1 VUKA – Märkte

VUKA – Märkte sind Märkte, die einer Marktschwankung unterliegen und sich ständig ändern. Wie schon im vorigen Kapitel beschrieben, wird von Unternehmen die in diesen Märkten agieren wollen, eine hohe Flexibilität und Agilität abverlangt. Das Problem ist, dass sich immer mehr Märkte in Richtung VUKA entwickeln, da die Lebenszyklen der Technologien sinken und ständig neue Produkte am Markt auftauchen. Damit grundsätzlich einmal verstanden werden kann, worum es sich bei VUKA – Märkten handelt, wird das Wort VUKA in den folgenden Zeilen genauer definiert.

VUKA ist ein Akronym für Märkte, die **volatil**, **unsicher**, **komplex** und **ambivalent** sind. Es bedeutet also so viel wie:[68]

- **volatil**

Volatil steht für flüchtig oder schwankend und deutet auf eine Zunahme der Veränderungsgeschwindigkeit hin. Ergo können Produkte, die heute sehr gefragt sind, schon morgen zum totalen Reinfall werden.

- **unsicher**

Die Unsicherheit steht für eine nur schlechte Planbarkeit. Die Vorhersage wird daher oft nur aufgrund von Annahmen getroffen.

- **komplex**

[68] Vgl. Dr. Georg Kraus Unternehmensberatung e.K. (2019), Onlinequelle [09.05.2019].

Die Komplexität beschreibt den Zusammenhang zwischen einzelnen Produkten oder sogar ganzen Branchen bzw. Märkten. Das kann z. B. ein steigender Absatz von Elektroautos sein, der die Smartphonepreise aufgrund des steigenden Lithiumbedarfs in die Höhe schießen lässt. Für die Zusammenhänge heißt das, dass diese immer komplexer werden und oftmals nicht mehr nachvollziehbar sind.

- **ambivalent**

Die Ambivalenz im Zusammenhang mit Märkten beschreibt die Zwiespältigkeit dieser. Gemeint ist damit, dass es keine eindeutigen Entwicklungen, Ausprägungen oder Zusammenhänge der Märkte gibt. Vielmehr sind das Mischungen einzelner Attribute, deren Struktur ähnlich wie bei der Komplexität nicht deutbar sind.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass sich das Agieren für Unternehmen in VUKA – Märkten als schwieriges Unterfangen erweist und zukünftig eine hohe Flexibilität und Agilität abverlangt wird. Da **VUKA – Märkte** vor allem die **Planung** in einem Unternehmen **beeinflussen** und dessen Ablauf relativ schwierig gestalten, wird im nächsten Kapitel dieses Thema genauer behandelt.

2.4.2 Dilemma der Ablaufplanung

Unter dem **Dilemma der Ablaufplanung** versteht man ein **strategisches Dilemma** der Flexibilität eines Unternehmens. Das bedeutet, dass es sehr schwer fällt, unter wechselnden Bedingungen und Marktanforderungen gewisse Abläufe und Vorhersagen im Unternehmen sicher zu treffen. Dabei sind jene Abläufe betroffen, welche direkt oder indirekt in Beziehung mit den Marktanforderungen stehen. Schuld an der schlechten Planbarkeit vieler Abläufe haben die Unsicherheit und die Komplexität der VUKA – Märkte, die Entscheidungen entweder gar nicht oder nur unter **Unsicherheit** zuzulassen. Wird unter Unsicherheit entschieden, so kann eine Entscheidungsmöglichkeit zu mehreren Ergebnissen führen. Dabei kann Unsicherheit noch einmal weiter unterteilt werden, wobei hier zwischen **Risiko** (dem Entscheidungsträger sind Entwicklungstendenzen und Wahrscheinlichkeiten über die Bewahrheitung einer Situation bekannt) und **Ungewissheit** (es liegen dem Entscheidungsträger weder subjektive noch objektive Entwicklungstendenzen vor) zu unterscheiden ist. Will ein Unternehmen in Zeiten der unsicheren Märkte also auf **Risikominimierung** setzen, sollte dieses auf **Marktchancen verzichten**. Das wiederum ist unter Betrachtung der Konkurrenzfähigkeit und der Daseinsberechtigung des Unternehmens logischerweise nur wenig sinnvoll.[69]

Nun gibt es aber Möglichkeiten, um dem Dilemma der Ablaufplanung und den wechselnden Marktanforderungen Herr zu werden. Diese sind:[70]

- **Frühwarnsysteme**

Frühwarnsysteme basieren auf aktiven Informationssystemen, die eine Risikominimierung ermöglichen sollen und dadurch eine gewisse Entscheidungssicherheit bieten.

---

[69] Vgl. Wiedenhofer (2003), S. 32-34.

[70] Vgl. Wiedenhofer (2003), S. 34-38.

- **Aufbau von Reaktionspotentialen**

Bei der Erstellung von Reaktionspotentialen baut das Unternehmen aktiv Spielräume für Handlungsentscheidungen auf, während es die Marktentwicklung in einer passiven Art und Weise auf sich zukommen lässt.

- **Flexible Ressourcen**

Damit der Aufbau von Reaktionspotentialen erfolgen kann sind flexible Ressourcen notwendig. Unter diesen flexiblen Ressourcen sind aber meist nur immaterielle, also nicht physische Ressourcen zu verstehen.

  - **Anwendungsbreite der Ressource**

Die Anwendungsbreite einer Ressource beschreibt die alternative Verwendbarkeit dieser. Beispielsweise ein Testingenieur, der bei mangelnden Arbeitsaufträgen auch in der Konstruktion aushelfen kann.

  - **Niedrige Umstellungsmobilität der Resourcen**

Unter der niedrigen Umstellungsmobilität der Ressourcen ist der monetäre und zeitliche Aufwand zu verstehen, der für eine anderswertige Nutzung der Ressourcen aufzubringen ist. Die erneute Zuteilbarkeit der Ressourcen soll also so schnell und kosteneffizient wie möglich erfolgen können. Beispielsweise soll ein Montagearbeitsplatz, der für ein 26 Zoll Laufrad eines Fahrrades konfiguriert ist, schnell und unkompliziert auf einen Montagearbeitsplatz für 27,5 Zoll Laufräder umgebaut werden können.

  - **Ergebnisuniformität**

Die Ergebnisuniformität beschreibt die Gleichartigkeit der Ergebnisse in Hinblick auf Qualität, Zeit und Kosten. Ist diese hoch, können mit denselben Ressourcen immer ähnlich gute Ergebnisse erzielt werden. Beispielsweise kann ein Fahrradhersteller mit einer hohen Ergebnisuniformität sowohl Laufräder mit 26 und 27,5 Zoll herstellen, ohne dass es zu großen Unterschieden in Produktionszeit, Produktqualität oder Kostenaufwand kommt.

Fasst man also das Thema der Ablaufplanung und das damit einhergehende Dilemma zusammen, so kann man festhalten, dass Unternehmen in Zukunft in der Lage sein sollten, ihre Ressourcen flexibler einteilen zu können. Ist das nicht realisierbar, sollte zumindest über Möglichkeiten einer entsprechenden Ressourcenschaffung nachgedacht werden, um zukünftig noch wettbewerbsfähig am Markt zu bleiben.

Nach Behandlung der Themen **Flexibilität, Agilität, VUKA – Märkte und dem Dilemma der Ablaufplanung** sollte nun klarer geworden sein, warum diese Themen so **wichtig** für eine organisatorische Umstrukturierung eines Unternehmens, wie der **Einführung einer vollautomatisierten Anlage** sind. Sie bilden neben der Automatisierungstechnik und Industrie 4.0 einen der wesentlichen Bestandteile für das zu erstellende „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell. Damit dieses schlussendlich präzise erläutert werden kann, ist es sehr wichtig, im Vorfeld noch einen Einblick in die Welt der **Reifegradmodelle** zu geben.

2.5 Reifegradmodelle

Die in diesem Kapitel vorgestellten Reifegradmodelle erfreuen sich immer größer werdender Beliebtheit in Unternehmen. Es soll dabei ein Überblick darüber gegeben werden, wie Reifegradmodelle funktionieren, wofür sie gedacht sind und wie sie in dieser Arbeit angewendet werden können. Dazu ist es nötig die Einzelheiten von Reifegradmodellen aufzuzeigen, damit diese auch im Kontext der restlichen Arbeit verstanden werden können. In den folgenden Absätzen wird über die allgemeine Begriffserklärung, sowie über die Entstehung und die gängige Anwendung von Reifegradmodellen gesprochen. Im **Kapitel 2.5.1** werden verschiedene Reifemodellarten und die dazugehörigen gängigsten Modelle aufgezeigt. Damit vom Leser verstanden wird, wie die einzelnen Komponenten in einem Reifegradmodell funktionieren, werden im **Kapitel 2.5.2** und **Kapitel 2.5.3** jeweils die **Bewertungskriterien** und die **Reifegradstufen** genauer erläutert.

Was sind Reifegradmodelle?

Reifegradmodelle sind Werkzeuge, die generell dazu verwendet werden, um Systeme, Prozesse oder Technologien hinsichtlich ihres aktuellen Zustandes zu bewerten. Dabei soll der sich im Unternehmen aktuell befindliche Istzustand mit einem potentiellen Sollzustand (Idealzustand) verglichen werden. Die Differenz zwischen Ist- und Sollzustand ergibt das mögliche Handlungspotential für das jeweilige Unternehmen.[71]

Ist der zu bewertende Gegenstand erst einmal ausgewählt, müssen Bewertungskriterien für diesen festgelegt werden. Diese Bewertungskriterien sehen bei jedem Reifegradmodell anders aus und dienen dazu, um den zu bewertenden Gegenstand fachgerecht bewerten zu können. Wurden die Kriterien festgelegt, ist es wichtig, anschließend verschiedene Reifegradstufen für die jeweiligen Kriterien festzulegen. Üblicherweise werden vier oder fünf Reifegradstufen in einem Reifegradmodell verwendet[72]. Diese Reifegradstufen dienen dazu, um schlussendlich den zu bewertenden Gegenstand anhand der Kriterien in unterschiedliche Entwicklungsstufen einzuordnen. Das Durchlaufen der Entwicklungsstufen stellt einen evolutionären Zustand dar[73]. Je nach aktuellem Entwicklungszustand und Wunschzustand können Entwicklungspotentiale abgeleitet und anschließend konkrete Handlungen erörtert werden.[74]

Historische Entwicklung von Reifegradmodellen

Ursprünglich hatten Reifegradmoelle vor allem in der Wirtschaftsinformatik und Softwareentwicklung ihre Wurzeln. Sie verbreiteten sich im Laufe der Jahre aber immer weiter und finden heuzutage fast schon in jeder Branche ihre Anwendung. Als Erstes wirklich anwendbares Reifegradmodell etablierte sich das *Capability Maturity Model* (CMM), das vom Amerikaner Watts Humphrey 1987 entwickelt wurde und bis

[71] Vgl. Reinhart (2017), S. 215.

[72] Vgl. Martens/Teuteberg/Gräuler (2014), S. 56.

[73] Vgl. Hecht (2014), S. 28.

[74] Vgl. Reinhart (2017), S. 215.

heute noch samt einigen weiteren Ableitungen des Urmodells sehr erfolgreich am Markt vertreten ist. Bis zum heutigen Zeitpunkt spricht man bereits von Dutzenden Reifegradmodellen die am Markt existieren, wobei die Entwicklungstendenz von weiteren Modellen steigend ist. [75]

Zweck eines Reifegradmodells

Der Hauptzweck eines Reifegradmodells besteht darin, Optimierungspotential für eine schrittweise Verbesserung einzelner Prozesse aufzuzeigen. Mit der Prozessverbesserung einhergehend ist eine Qualitätsverbesserung, die schlussendlich zu nachhaltigem Erfolg am Markt führt. Der zweite wesentliche Zweck besteht darin, dass durch Reifegradmodelle eine gewisse Transparenz bezüglich der Prozesse geschaffen wird und dadurch klar ersichtlich wird, wo Prozesse bereits etabliert sind und wo noch Verbesserungspotential vorliegt. Der letzte Zweck eines Reifegradmodells ist die Vergleichbarkeit. Durch das Reifegradmodell ergibt sich die Möglichkeit, Prozesse vor und nach Änderungen in unterschiedliche Reifegradstufen einzuordnen und somit Fortschritte direkt sichtbar zu machen.[76]

Reifegradmodelle finden also immer dann Anwendung, wenn eine bestimmte Qualitätsstufe erreicht werden soll. So ist es beispielsweise in der Automobilbranche gang und gäbe, dass Auftragnehmer erst die ensprechenden Aufträge zugewiesen bekommen, wenn sie überhaupt erst eine bestimmte Reifegradstufe vorweisen können.[77]

Entsprechend ergeben sich aus Reifegradmodellen gleich mehrere **Vorteile**:[78]

- Verbesserung der Qualitätsmerkmale
- breiteres Kundenspektrum durch Qualitätsnachweis
- leichtere Austauschbarkeit von Mitarbeitern aufgrund einheitlicher Arbeits- bzw. Vorgehensweisen
- motiviertere Mitarbeiter aufgrund transparenter Leistungsdarstellung

Unternehmenskultur

Obwohl Reifegradmodelle offensichtlich einige Vorteile bei Anwendungen mit sich bringen, gibt es noch immer viele Unternehmen, welche die Anwendung von Reifegradmodellen nicht unbedingt als notwendig ansehen. Sie sind also eine Frage der Unternehmenskultur und vor allem der Nachhaltigkeit. Der Grund dafür ist, dass Entscheidungen basierend auf Reifegradmodellen immer mittel- bis langfristige Entscheidungen sind und keine Veränderungen innerhalb kurzer Zeit im Unternehmen hervorbringen können. Verfolgt ein Unternehmen nun die Unternehmenskultur, immer nur quartalsweise zu denken und keine längerfristigen Planungen auf Managementebene zu berücksichtigen, so sind Reifegradmodelle für diese Unternehmen meist ungeeignet.[79]

---

[75] Vgl. Wallmüller (2016), Onlinequelle [20.05.2019].

[76] Vgl. Wallmüller (2016), Onlinequelle [20.05.2019].

[77] Vgl. Wallmüller (2016), Onlinequelle [20.05.2019].

[78] Vgl. Wallmüller (2016), Onlinequelle [20.05.2019].

[79] Vgl. Wallmüller (2016), Onlinequelle [20.05.2019].

Zudem wird von Nichtanwendern immer wieder bemängelt, dass die Entwicklung eines für sie passenden Reifegradmodells zu aufwendig sei. Die Begründung dafür liegt in der Wahl des richtigen Umfangs des Modells. Das heißt, dass der Kriterienumfang richtig gewählt werden sollte. Ist dieser zu gering, so kann keine realitätsnahe Darstellung des Unternehmens erfolgen. Ist der Kriterienumfang zu groß, wird das Reifegradmodell zu komplex und kann Kriterien beinhalten, die von den Bearbeitern nicht richtig eingeschätzt werden können. Zudem kann sich durch eine hohe Komplexität eine sehr lange Bearbeitungsdauer ergeben. Beispielsweise bietet ein einfaches Stufenmodell eine gute Verständlichkeit, jedoch keinen großen Informationsinhalt. Hingegen bieten mehrdimensionale Modelle einen sehr hohen Informationsgehalt, sind dafür aber auch nur sehr schwer verständlich.[80]

Neben der richtigen Komplexitätsauswahl werden Reifegradmodelle immer wieder folgende **negative Aspekte** zugeschrieben:[81]

- Reifegradmodelle zeigen meist nur einen Entwicklungspfad, der nicht immer der realen Entwicklung eines Unternehmens entspricht und entsprechend abweichen kann.
- Reifegradmodellen fehlt es oft an einer nachvollziehbaren Modellentwicklung.
- Reifegradmodelle sind gut für die Schwachstellenlokalisierung für z. B. einen Prozess geeignet, jedoch bieten sie keine konkreten Lösungs- bzw. Verbesserungsvorschläge.

Anwendbarkeit von Reifegradmodellen

Prinzipiell sind Reifegradmodelle für viele Unternehmen sinnvoll nutzbar. Dabei sollte die Unternehmensgröße von 15 Personen aber nicht unterschritten werden.[82] Damit veranschaulicht wird, dass für fast jedes Unternehmen das richtige Reifegradmodell zur Verfügung steht, wird im folgenden Kapitel **Reifegradmodellarten** und die **bekanntesten Reifegradmodelle** aufgegriffen.

2.5.1 Reifegradmodellarten und die bekanntesten Reifegradmodelle

Spricht man von Reifegradmodellarten, so ist daraus zu schließen, dass es sich dabei um verschiedene Typen von Reifegradmodellen handelt. Diese Typen können anhand von verschiedenen Kriterien eingeteilt werden, was aber in der bestehenden Literatur über Reifegradmodelle bis dato noch nicht erfolgt ist. Da für das Ergebnis dieser Arbeit aber schlussendlich ein Reifegradmodell mit qualitativer Beschreibung der Reifegradstufen benötigt wird, werden vorrangig diese Modelle betrachtet. Sie bieten den Vorteil gegenüber Reifegradmodellen mit quantitativer Beschreibung der Reifegradstufen, dass eine eindeutige Zuordnung der Fähigkeiten des Unternehmens zu den Reifegradstufen möglich ist und bei der Bearbeitung wenig bis keine Unklarheiten auftauchen.

Da bereits eine riesige Auswahl an Reifegradmodellen am Markt verfügbar ist, jedoch für diese Arbeit und die Entwicklung eines eigenen Reifegradmodells nur wenige als Vorlage in Frage kommen, werden nur die

[80] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 128.

[81] Vgl. Hecht (2014), S. 30 f.

[82] Vgl. Wallmüller (2016), Onlinequelle [20.05.2019].

entsprechenden Modelle genauer behandelt. Diese Modelle sind vorrangig das **CMMI - Reifegradmodell**, das **ISO / SPICE – Reifegradmodell** und das **EFQM – Reifegradmodell.**

2.5.1.1 CMMI - Reifegradmodell

Das *Capability Maturity Modell Integration* (CMMI) ist ein Reifegradmodell, das auf einem der bekanntesten Reifegradmodelle dem *Capability Maturity Model* (CMM) basiert und eine Weiterentwicklung von diesem ist. Seinen Ursprung findet dieses Modell in der Softwareentwicklung.[83] Heute ist es in der Automobilindustrie für die Produktentwicklung und Prozessoptimierung beispielsweise bereits Standard. Prinzipiell ist das CMMI nicht ein einzelnes, sondern vielmehr die Sammlung mehrerer Reifegradmodelle, welche denselben Aufbau besitzen. Aktuell besteht dieser Aufbau aus drei Modellen. *Development*, *Acquisition* und *Service*. [84]

Zweck

Die Darstellung in Reifegraden bzw. Fähigkeitsgraden soll ein Unternehmen dabei unterstützen, ihre Fähigkeiten in einzelnen Prozessgebieten kontinuierlich zu steigern[85]. Des Weiteren bietet das CMMI einem Unternehmen die Möglichkeit zu kontrollieren, wie gut die aktuellen Fähigkeiten im Vergleich zum Idealzustand sind oder wie gut das Unternehmen im Vergleich zu anderen Unternehmen am Markt positioniert ist (*Benchmarking*)[86].

Aufbau

Beim CMMI gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Varianten. Die **stufenförmige Darstellung** und die **kontinuierliche Darstellung**.[87]

Bei der **stufenförmigen Darstellung** werden prinzipiell fünf Reifegradstufen unterschieden. Diese bestehen aus Reifegradstufe 1 (initial), Reifegradstufe 2 (geführt), Reifegradstufe 3 (definiert), Reifegradstufe 4 (quantitativ geführt) und Reifegradstufe 5 (Prozessoptimierung). Den Reifegradstufen und deren unterschiedlicher Priorität werden dabei bestimmte Prozessgebiete zugeteilt. Diese wiederum werden durch Praktiken und Ziele definiert und beschreiben, was im Unternehmen vorhanden sein muss, um den jeweiligen Reifegrad zu erreichen. Sie beschreiben also den Weg von einem chaotischen, problematischen hin zu einem geordneten, idealen Zustand. Wichtig dabei ist, dass nur darüber Auskunft gegeben wird, was für eine bestimmte Reifegradstufe erreicht werden muss, nicht aber, wie sie erreicht werden kann. Möchte das Unternehmen beispielsweise die Reifegradstufe 4 erreichen, müssen auch sämtliche Anforderungen der darunterliegenden Reifegradstufen erfüllt werden.[88]

---

[83] Vgl. Hecht (2014), S. 29 f.

[84] Vgl. Heß (2015), S. 15.

[85] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 137.

[86] Vgl. Grande (2014), S. 116.

[87] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 137.

[88] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 137.

Im Gegensatz zur stufenförmigen Darstellung beruht die **kontinuierliche Darstellung** nicht auf der Sortierung der Prozessgebiete nach ihrer Wichtigkeit, sondern nach ihrem Einsatzgebiet. Dabei gibt es 22 Prozessgebiete zu berücksichtigen, welche in vier Kategorien eingeteilt werden. Diese sind Prozessmanagement, Projektmanagement, Ingenieursdisziplinen und Unterstützung. Die vier genannten Prozessgebiete werden im Gegensatz zur stufenförmigen Darstellung nicht mit Reifegraden, sondern mit Fähigkeitsstufen, sechs an der Zahl, bewertet. Des Weiteren wird jede Kategorie separat und nicht wie beim stufenförmigen Modell in seiner Gesamtheit bewertet, wobei die Zuweisung der Fähigkeitsgrade anhand des höchsten erreichten Zielzustandes erfolgt.[89]

Zusammenfassend kann man also notieren, dass die kontinuierliche Darstellung gegenüber dem Stufenmodell eine höhere Flexibilität aufweist, da man sich besser auf einzelne Themen konzentrieren kann. Die stufenförmige Darstellung hingegen zeigt einen definierten Weg für Verbesserungen auf.

2.5.1.2 SPICE - Reifegradmodell

Das Software Process Improvement and Capability Determination – Reifegradmodell (SPICE) ist ein Reifegradmodell zur Fähigkeitsbestimmung und Verbesserung von Softwareprozessen, wo die Fähigkeitsbestimmung, sowie die entsprechende Bewertung der einzelnen Unternehmensprozesse von Assessoren durchgeführt wird [90]. Da der Anwender bei Verwendung dieses Reifegradmodells nur wenige formale Vorgaben einhalten muss, kann er ein passendes Referenzmodell aus seiner Branche auswählen, das direkt unter den eben genannten Vorgaben zur Anwendung kommen kann[91]. SPICE ist sozusagen also weniger ein konkretes Reifegradmodell, sondern eher ein übergeordneter Standard, der Reifegradmodelle anhand von Anforderungen zur Nutzung als solcher spezifiziert.

Zweck

Der Zweck von SPICE ist dem des CMMI – Reifegradmodells sehr ähnlich. Es geht prinzipiell darum, Prozesse eines Unternehmens zu identifizieren, zu bewerten und anhand der Bewertung die Prozesse entsprechend zu optimieren. Das lässt die Fragestellung aufkommen, ob SPICE überhaupt notwendig ist, wenn der Aufbau ähnlich dem CMMI – Modell ist, welches sich schon seit langer Zeit am Markt etabliert hat und in der Praxis wesentlich stärker vertreten ist? Fakt ist, dass SPICE einen Vorteil gegenüber CMMI hat und zwar, dass zwischen einem Rahmenmodell und der Auswahl einzelner Prozesse unterschieden werden kann. Das bedeutet, dass eine branchenspezifische Prozessauswahl ermöglicht wird. Weiterer Vorteil ist der in den letzten Jahren verstärkte Einsatz von SPICE als Standard in Unternehmen für z. B. die automotive Industrie oder die Automobilindustrie.[92]

---

[89] Vgl. Altuntas/Uhl (2016), S. 137.

[90] Vgl. Grande (2014), S. 117.

[91] Vgl. Heß (2015), S. 17.

[92] Vgl. Jacobs (2018), Onlinequelle [27.05.2019].

Aufbau

Das SPICE – Modell besteht grundsätzlich aus zehn Teilen, welche unterschiedliche Aufgaben verfolgen. Im ersten Teil werden Grundlagen der darauffolgenden Teile abgeklärt. In den Teilen zwei – drei, fünf – sieben u. neun werden Anforderungen für Bewertungen bzw. Beispiele für Bewertungen mit vordefinierten Prozessen gegeben. Teil vier beinhaltet die Prozessverbesserung, Teil acht und zehn behandeln Prozesse zur Erweiterung von Sicherheit und *Service Management* im IT – Bereich. Die Anwendung erfolgt wie bei den meisten anderen Reifegradmodellen auch, indem zuerst Prozesse festgelegt werden müssen, die dann anhand vorgegebener Kriterien bewertet werden können. Dabei hat jeder festgelegte Prozess eine eigene Bezeichnung und eine eigene Identifikationsnummer. Zur Kontrolle des „Ineinandergreifens" der einzelnen Prozesse, werden die Ziele, die Aktivitäten, der Basisnutzen und das Ergebnis der einzelnen Prozesse dokumentiert. Das soll schlussendlich dazu führen, dass das Ergebnis eines Prozesses X reibungslos als Ausgangsprodukt für den darauffolgenden Prozess Y verwendet werden kann.[93]

Damit die Prozesse wie vorhin beschrieben entsprechend in Reifegrade eingeteilt werden können, bietet das SPICE – Modell sechs Reifegradstufen an. Die Stufen bestehen aus:[94]

- Stufe 0, unvollständig

Die Ergebnisse sowie der Vorgang des Prozesses sind nicht identifizierbar.

- Stufe 1, durchgeführt

Input und Output sind identifizierbar, jedoch wird der Prozessablauf weder geplant, noch dokumentiert.

- Stufe 2, gemanaged

Prozessvorgänge werden geplant, Verantwortungsbereiche bereits abgegrenzt.

- Stufe 3, etabliert

Standards und vordefinierte Vorgänge liegen bereits vor und können bei Beadrf angepasst werden.

- Stufe 4, vorhersagbar

Prozessaufwendungen und die daraus entstehenden Ergebnisse lassen sich durch Metriken vorhersagen.

- Stufe 5, optimierend

Es erfolgt eine kontinuierliche und anhaltende Prozessverbesserung.

Schlussendlich ist das SPICE – Modell dem CMMI – Modell in vielen Belangen sehr ähnlich und doch verschieden. Die unterschiedliche Anzahl an Reifegraden und die Aufteilung in zehn Teilbereiche sorgen dafür, dass sich einige Unternehmen für die Anwendung eines SPICE – Reifegradmodells entscheiden und das, obwohl es gegenüber der Popularität des CMMI – Reifegradmodells weit unterlegen ist.

[93] Vgl. Jacobs (2018), Onlinequelle [27.05.2019].

[94] Vgl. Heß (2015), S. 17.

2.5.1.3 EFQM - Reifegradmodell

Das Reifegradmodell der *European Foundation for Quality Management* (EFQM) ist das wohl bekannteste Reifegradmodell im Bereich des Qualitätsmanagements und wurde erstmals im Jahr 1991 veröffentlicht. Die letzte Überarbeitung hat das Modell im Jahr 2013 erfahren. Es dient zur Evaluierung einer Organisation hinsichtlich ihres Qualitätsmanagementansatzes und letzten Endes der Reife des Managements. In diesem Ansatz wird die Definition von Qualität aber derart weitläufig gefasst, dass das Qualitätsmanagement weitläufig mit dem Managementbegriff verschwimmt und das Reifegradmodell neben dem Qualitätsmanagement auch für andere Reifegradzwecke verwendet werden kann.[95]

Zweck

Grundlage für das EFQM – Modell sind neun Managementprinzipien. Sie werden als „Grundkonzepte der Excellenz“ bezeichnet und sollen dabei helfen, die Selbstbewertung eines Unternehmens darzustellen. Des Weiteren kann das EFQM – Modell als Ansporn für Organisationen dienen, da jährlich eine EFQM – Auszeichnung unter den besten EFQM – Anwendern vergeben wird.[96]

Aufbau

Beim Aufbau des EFQM – Modells wird, wie bereits genannt, generell zwischen **neun Grundprinzipien** unterschieden. Diese sind nach **Befähiger** und **Ergebnisse** eingeteilt, wobei die Einteilung wie folgt aussieht:[97]

- **Befähiger**: 1.) Führung, 2.) Strategie, 3.) Mitarbeiter, 4.) Partnerschaften und Ressourcen, 5.) Prozesse, Produkte u. Dienstleistungen
- **Ergebnisse**: 6.) Kundenbezogene Ergebnisse, 7.) Mitarbeiterbezogene Ergebnisse, 8.) Gesellschaftsbezogene Ergebnisse, 9.) Schlüsselergebnisse

Die Befähiger dienen prinzipiell dazu, um die Handlungen und Prozesse im Unternehmen durchzuführen. Die Ergebnisse hingegen stellen den Erfolg der Managementebene gegenüber den Stakeholdern aus organisatorischer Sicht dar. Damit eine detaillierte Eingliederung der Unternehmensfähigkeiten und Ergebnisse erfolgen kann, werden die neun Hauptkriterien nochmalig in 32 Teilkriterien untergliedert. Im Gegensatz zu anderen Reifegradmodellen gibt es bei EFQM – Modell keine Reifegradstufen, die den Zustand der einzelnen Kriterien beschreibt. Vielmehr wird auf Ebene der Befähiger und Ergebnisse eine Einteilung bzw. Überprüfung mit Hilfe der RADAR – Logik durchgeführt. Die Befähiger werden deshalb geprüft, ob sie fundierte und integrierte Vorgehensweisen besitzen, ob ihre Umsetzung eingeführt und angemessen ist und eine Bewertung, sowie Verbesserung vorliegt. Die dazugehörigen Ergebnisse werden in aller Regel nach Relevanz und nach Nutzen beurteilt. Blickt man eine Ebene tiefer zu den Teilkriterien, wird schnell ersichtlich, dass diese anhand eines prozentuellen Erfüllungsgrades ziwschen 0% und 100% bewertet werden. Zusätzlich dazu erfolgt eine textuelle Verfassung der Ergebnisse in „keine Nachweise“,

[95] Vgl. Heß (2015), S. 18.

[96] Vgl. Heß (2015), S. 18.

[97] Vgl. Heß (2015), S. 18 f.

„einzelne Nachweise“, „Nachweise“, „klare Nachweise“ und „durchgängig vorbildliche Nachweise“. Im Anschluss der Gewichtung der Teilkriterien werden diese durch eine gewichtete Addition zu einer Gesamtpunktzahl für die Organisation zusammengerechnet und stellen somit das Level der Organisation dar.[98]

Abschließend kann man also zusammenfassen, dass das EFQM – Modell nicht nur im Qualitätsmanagement, sondern auch in anderen Bereichen Anklang findet, in denen ein Reifegradmodell mit detaillierter Kriterienbewertung gefordert ist und bei dem die Einteilung in Reifegradstufen eine untergeordnete Rolle spielt.

2.5.2 Kriterien für Reifegradmodelle

Obwohl es wie im **Kapitel 2.5.1** bereits beschrieben wurde unterschiedliche Reifegradmodelltypen gibt, haben sie doch alle ein paar Gemeinsamkeiten. Zum einen sind das die **Reifegradstufen** (ausgenommen EFQM – Modell), die sich für gewöhnlich in mehrere Abstufungen untergliedern und somit eine Einstufung von den jeweiligen Kriterien zulässt. Sie werden im folgenden **Kapitel 2.5.3** behandelt. Zum anderen sind das die bereits angesprochenen **Bewertungskriterien**, anhand sich der zu bewertende Gegenstand erst einstufen lässt.[99]

Reifegradmodelle bewerten meist mehrere Dimensionen von Untersuchungsobjekten. Das bedeutet, dass das zu untersuchende Objekt anhand von mehreren Merkmalen bzw. Bewertungskriterien bewertet wird. In der Regel gibt es bei Dimension bzw. Bewertungskriterien zwei bis drei Ebenen, wobei jede Ebene jeweils Unterkategorisierungen besitzt. Selbst diese Unterkategorien können noch einmal in eine untergeordnete Ebene aufgesplittet sein. Praktiziert wird diese mehrfache Aufsplittung, um eine möglichst genaue Darstellung des Untersuchungsobjekts zu erreichen. Die Auswahl der Dimension bzw. Bewertungskriterien hat dabei so zu erfolgen, dass sie sich nicht überschneiden, aber sich das Untersuchungsobjekt dennoch anhand von ihnen vollständig bewerten lässt. Des Weiteren sind die Dimension bzw. Bewertungskriterien so zu beschreiben, dass man konkrete und nachvollziehbare Aussagen über ihren Zustand erhalten kann. Leider erfolgt die Auswahl der Bewertungskriterien immer wieder anhand von nicht nachvollziehbaren Gründen. Da bei einem Untersuchungsobjekt meist mehrere Dimensionen untersucht werden, können diese auch natürlich in unterschiedliche Reifegradstufen eingeteilt werden. Betrachtet man nun das Untersuchungsobjekt als Ganzes, ergibt sich dadurch ein sogenanntes **Reifegradprofil**. In der Praxis findet man Reifegradmodell mit bis zu 132 Bewertungskriterien bzw. Dimensionen, im Durchschnitt sind es aber ca. 20.[100] Bei Bedarf können diese sogar gewichtet werden, um gewissen Bewertungskriterien eine höhere Notwendigkeit zuzuordnen[101].

---

[98] Vgl. Heß (2015), S. 18 f.

[99] Vgl. Kübel (2013), S. 58.

[100] Vgl. Kübel (2013), S. 59 f.

[101] Vgl. Appelfeller/Feldmann (2018), S. 15.

Um eine Organisation schlussendlich anhand eines Reifegradmodells zu evaluieren, sind nicht nur Bewertungskriterien, sondern auch die Reifegradstufen von großer Bedeutung. Was Reifegradstufen sind und wie sie zum Einsatz kommen, wird im Folgekapitel geklärt.

2.5.3 Reifegradstufen und deren Bestimmung

Reifegradstufen sind typische Elemente eines Reifegradmodells. Unter ihnen versteht man aufeinander aufbauende Stufen, die den jeweiligen Entwicklungsstand eines Untersuchungsobjektes in einem Unternehmen darstellen[102]. In der Regel sind es drei bis sechs Gliederungsstufen, die einen typischen, gewünschten oder logischen Entwicklungspfad von einem Ausgangsstadium bis hin zur vollkommenen Reife beschreiben[103]. Essentiell ist, dass jede Reifegradstufe einen aussagekräftigen Namen, sowie eine klar definierte Beschreibung besitzt, um später das Untersuchungsobjekt anhand der zuvor gewählten Bewertungskriterien genau einordnen zu können. Des Weiteren ist es wichtig, dass sich die Reifegradstufen, ähnlich wie die Bewertungskriterien, nicht überschneiden, damit eine klare Stufenzuweisung erfolgen kann. Ein Untersuchungsobjekt befindet sich so lange in einem Reifegradstadium, bis es alle in dieser Stufe notwendigen Anforderungen erfüllt hat. Erst dann kann das zu untersuchende Objekt in einen höheren Reifegrad eingestuft werden.[104]

Wie bereits im Kapitel zuvor angesprochen wurde, definieren sich die Reifegradstufen in allen Reifegradmodellarten relativ ähnlich. Die Unterschiede der Reifegradstufen beziehen sich lediglich auf die Anzahl und die Beschreibung dieser, wobei die Beschreibung der Kriterien entweder **quantitativ** oder **qualitativ** erfolgen kann. Zwar ist die Abweichung der Modelle in diesem Bereich aus der bestehenden Literatur nicht ersichtlich, jedoch ist genau dort ein wesentlicher Unterschied zu erkennen. Die **qualitative Beschreibung** der einzelnen Reifegradstufen hat dabei einen Vorteil gegenüber der **quantitativen Beschreibung**, wenn die Reifegradstufen für sämtliche Kriterien ausreichend beschrieben sind, sodass bei der späteren Evaluierung des Modells keine Unklarheiten auftauchen können. Unter Darstellung eines Beispieles wird der Unterschied noch einmal verdeutlicht. Es geht um Mitarbeiterkompetenzen hinsichtlich Automatisierungstechnik, die anhand von drei Reifegradstufen eingeteilt werden sollen. Bei der qualitativen Beschreibung der Reifegradstufen kann beispielsweise 0 – 15% für die erste Reifegradstufe, 16 – 74% für die zweite Reifegradstufe und 75 – 100% für die dritte Reifegradstufe angenommen werden, wobei eine höhere Prozentzahl gleich besseren Kompetenzen entspricht. Wann welche Reifegradstufe nun zu wählen ist, ist für die Bearbeiter des Reifegradmodells in einigen Fällen nur schwer nachvollziehbar. Im Gegensatz dazu kann bei der qualitativen Beschreibung für jedes Kriterium eine genaue Zuweisung zur passenden Reifegradstufe erfolgen. So sind bei Reifegradstufe 1 beispielsweise gar keine Kompetenzen hinsichtlich Automatisierungstechnik vorhanden, in Reifegradstufe 2 sind bereits Vorkenntnisse und diverse Ausbildungen in diesem Bereich vorhanden und in Reifegradstufe 3 sind die Mitarbeiter bereits zum

[102] Vgl. Hecht (2014), S. 31.

[103] Vgl. Kübel (2013), S. 58 f.

[104] Vgl. Hecht (2014), S. 31.

Großteil Experten auf diesem Gebiet. Wie schon ersichtlich, ist es zwar ein Mehraufwand für jedes Kriterium und jede einzelne Reifegradstufe Beschreibungen zu finden, jedoch zahlt sich der Mehraufwand spätestens bei Ausführung des Reifegradmodells wieder aus.

Wurde ein Untersuchungsobjekt mit einem Reifegradmodell analysiert und entsprechend den Reifegradstufen zugewiesen, so kann daraus der Istzustand des zu untersuchenden Objektes erhoben werden. Dieser kann im Anschluss mit dem dazu passenden Sollzustand verglichen werden und in einem Spinnendiagramm, siehe **Abbildung 18**, gegenübergestellt werden. Die sich daraus ergebenden Lücken (*Gaps*) zeichnen den noch möglichen Handlungsspielraum für das jeweilige Bewertungskriterium ab. Die Lücken zeigen also auf, in welchen Punkten noch Verbesserungspotential herrscht. Genau aus diesen Lücken kann in weiterer Folge bei Bedarf die weitere Vorgehensweise für die Weiterentwicklung eines Unternehmens abgeleitet werden.

Nachdem nun sämtliche Aspekte bezüglich Aufbau und Ablauf von Reifegradmodellen erörtert worden sind, kann auf die Vorlage, welche zur Erstellung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells notwendig ist, eingegangen werden.

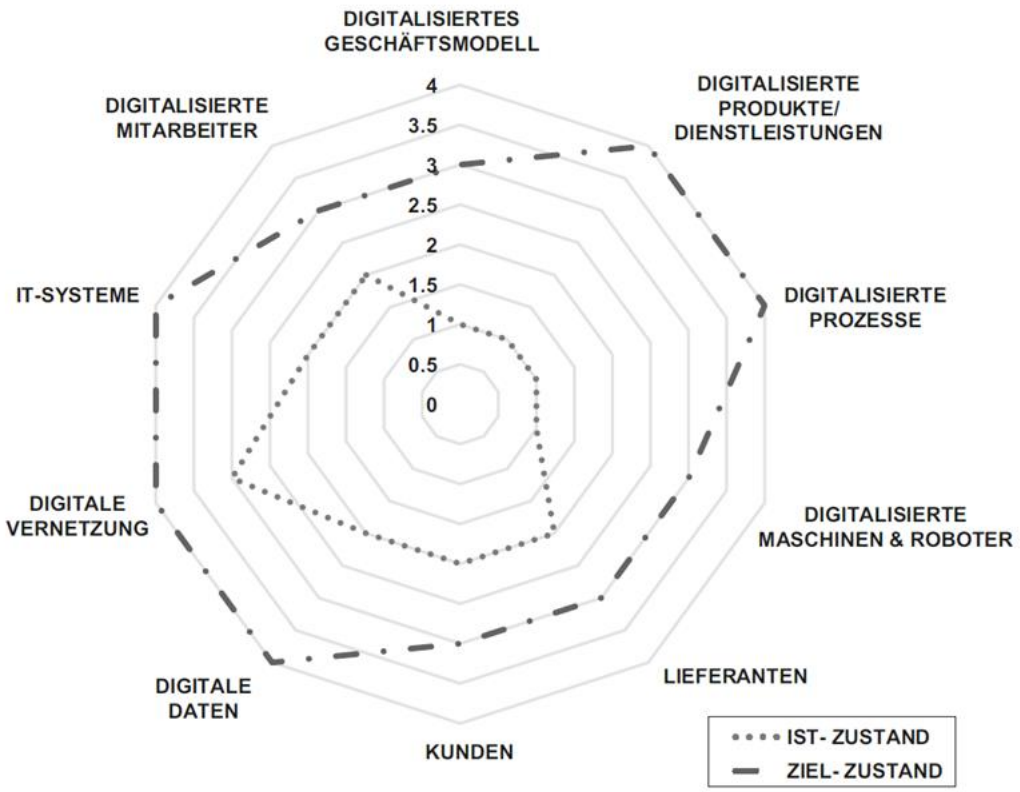


Abbildung 18: Soll- / Istvergleich im Spinnendiagramm, Quelle: Appelfeller/Feldmann (2018), S. 15.

2.5.4 „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell - Vorlage

Welcher Reifegradmodelltyp eignet sich am besten als Vorlage für die Erstellung eines „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells? Nun wurden im **Kapitel 2.5.1** bereits drei der bekanntesten Reifegradmodellarten (CMMI, SPICE und EFQM) vorgestellt und doch passt keiner der drei Modellarten für die Erstellung eines „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells. Grund dafür ist jener, dass zwar einzelne Ansätze der Reifegradmodelle sehr gut passen würden, andere wiederum entweder zu umfangreich wären oder Teile für eine genaue Reifegradbestimmung fehlen würden. Für die Erstellung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells bedeutet das schlussendlich, dass ein Hybrid aus mehrereren Reifegradmodellarten entstanden ist. Diese Zusammensetzung mit den einzelnen Ansätzen der Hybride wird in den folgenden Zeilen genauer betrachtet und begründet. Sämtliche in den **Kapiteln 2.5.4.1, 2.5.4.2 u. 2.5.4.3** behandelten Informationen und Entscheidungen basieren auf den im bereits behandelten **Kapitel 2.5.1**.

2.5.4.1 Reifegradstufen

Grundsätzlich bieten sowohl CMMI, als auch SPICE mehrere Reifegradstufen zur Einstufung der eigenen Fähigkeiten an. Diese beinhalten fünf bzw. sechs Reifegradstufen und bieten dadurch eine ausreichend große Spreizung zwischen den Anforderungen „sehr gut“ und Anforderungen „gar nicht“ erfüllt. Hingegen bietet das EFQM – Modell keine Reifegradstufen, sondern eher eine konkrete prozentuelle Einstufung der Kriterien. Damit die Durchführbarkeit im „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell erleichtert wird, wird in diesem Zusammenhang die **Reifegradstufenvariante** von CMMI u. SPICE gewählt. Konkret bedeutet das, dass **sechs Reifegradstufen** zum Einsatz kommen werden, bei denen die Reifegrade in unterschiedlicher Ausprägung dargestellt werden. Reifegradstufe „0“ stellt dabei den ungünstigsten Fall, Reifegradstufe „5“ den Idealfall dar. Damit das Unternehmen in eine dieser sechs Reifegrade eingestuft werden kann, sind neben den Reifegradstufen des Weiteren noch Bewertungskriterien notwendig.

2.5.4.2 Bewertungskriterien

Bei den Bewertungskriterien unterscheiden sich CMMI, SPICE u. EFQM prinzipiell nicht. Sie dienen als Bewertungsgrundlage für das jeweilige Reifegradmodell und können sich in mehrere Ebenen gliedern. So wird für das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell eine ähnliche Methodik wie beim EFQM – Modell angestrebt, bei dem es Kategorien und Unterkriterien gibt. Lediglich die Anzahl und die Benennung der Ebenen weicht von der des EFQM – Modells ab. Konkret bedeutet das für das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell, dass es **drei Bewertungsebenen** (siehe **Abbildung 19**) mit unterschiedlichen Bezeichnungen zur eindeutigen Identifikation gibt.

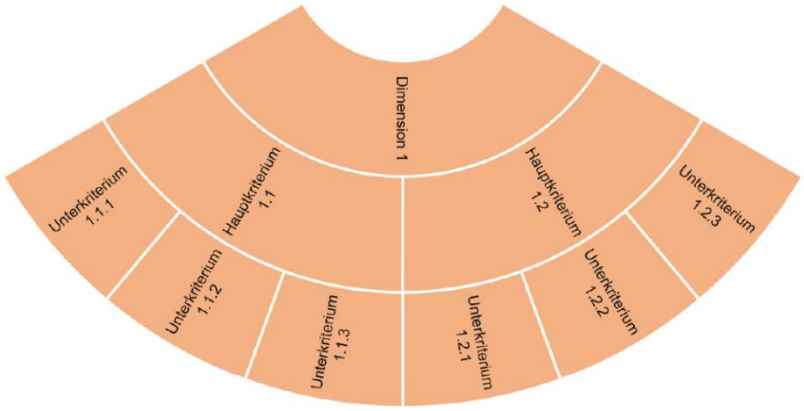


Abbildung 19: Bewertungskriterien, Quelle: Eigene Darstellung.

2.5.4.3 Anforderungen

Unter den „Anforderungen“ werden jene Dinge (Kompetenzen, Ressourcen, etc.) verstanden, die ein Unternehmen haben sollte, um eine gewisse Reifegradstufe zu erfüllen. Diese „Anforderungen“ sind eigentlich Teil der Reifegradstufen, werden aber speziell für das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell genauer behandelt. So gibt es bei CMMI und SPICE unter den einzelnen Reifegradstufen hinterlegte Schlagwörter, die eine Entscheidung für eine Reifegradstufe erleichtern sollen. Will ein Unternehmen also beispielsweise im CMMI – Modell die Reifegradstufe „4“ erreichen, sollten erstens alle darunterliegenden Reifegradstufen erfüllt werden und zusätzlich alle Prozesse quantitativ geführt sein. Nun ist es für den Anwender des Reifegradmodells oftmals schwierig, genau zu definieren, was unter „quantitativ geführt“ oder ähnlichen Schlagwörtern zu verstehen ist. Genau deswegen soll für das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell für jede Kombination aus Reifegrad und Kriterium eine genaue Beschreibung erstellt werden, welche eine genaue Einordnung der Unternehmensfähigkeiten in eine bestimmte Reifegradstufe zulässt. So sollen spätere Unklarheiten bei der Durchführung und hierbei speziell bei der Bewertung von Organisationen Fragen vermieden werden können.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass eine vereinfachte aber auch verständliche Hybridvorlage aus CMMI, SPICE und EFQM für das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell zur Anwendung kommt.

2.6 „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell

Das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell ist für die Anwendung jener Organisationen gedacht, welche nicht produzierende oder bereits manuell produzierende Unternehmen sind und über die Anschaffung einer automatisierten Fertigung oder Montage nachdenken. Es setzt sich inhaltlich aus Teilen der Automatisierungstechnik, Industrie 4.0, Digitalisierung, Kompetenzen, Ressourcen, der Ablaufplanung und vielen weiteren Aspekten, die in dieser Arbeit behandelt wurden, zusammen. Ein Teil der in diesem Reifegradmodell bewusst nicht berücksichtigt wurde ist der finanzielle Aspekt. Dieser Aspekt wurde deshalb weggelassen, da finanzielle Kalkulationen immer sehr unternehmensspezifisch sind und nicht durch dieses Reifegradmodell abgedeckt werden können. Vielmehr sollte eine derartige finanzielle Investition schon vorab vom jeweiligen Unternehmen durchgeführt werden, bevor das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell zum Einsatz kommt und das Reifegradlevel des Unternehmens evaluiert.

Der Sinn des Reifegradmodells ist in erster Linie, den aktuellen Istzustand des Unternehmens zu evaluieren und herauszufinden, wie es um die Fähigkeiten des Unternehmens hinsichtlich der Einführung einer automatisierten Anlage steht. In weiterer Folge kann mit diesem Reifegradmodell der spezifische Soll- oder auch Wunschzustand eines Unternehmens aus den Beschreibungen der einzelnen Reifegradstufen abgeleitet werden. Durch die Bildung der Differenz zwischen Istzustand und Sollzustand lassen sich hierbei Lücken aufdecken, die den Handlungsbedarf des Unternehmens aufzeigen sollen. Dieser Handlungsbedarf kann schlussendlich in Form von Vorgehensweisen oder Strategien zur Unternehmensentwicklung beschrieben werden.

Bei der Erstellung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells wurde besonderer Wert darauf gelegt, dass es für Unternehmen sämtlicher technischer Branchen anwendbar ist. Demnach weist es eine unkomplizierte und strukturierte Vorgehensweise auf, die keine Fragen aufwirft und ein schnelles Ergebnis liefern soll. Zur Klärung des Aufbaus wird im Folgekapitel Auskunft gegeben.

2.6.1 Aufbau / Ablauf

Der Aufbau des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells besteht prinzipiell aus einem **Kriterien – Radar**, welcher in **Abbildung 21** unter Punkt eins zu sehen ist, einer **tabellarischen Auflistung** und Zuteilung der einzelnen **Bewertungsebenen** und **Kriterien** (Punkt zwei), und den **Reifegradstufen** samt den **Anforderungen** zur Erfüllung dieser Reifegrade (Punkt drei). Zusätzlich wird zur besseren Verdeutlichung ein Spinnendiagramm mit den entsprechenden Ergebnissen verwendet (Punkt vier). Um den Lesefluss nicht zu unterbrechen, wurde die tabellarische Darstellung des Reifegradmodells samt Reifegradstufen, Bewertungskriterien, Beschreibungen und Berechnungsteil, im **Anhang 1** dargestellt.

Der Kriterien - Radar hat einen Großteil der Bewertungskriterien am Schirm, welche für eine sinnvolle Einstufung eines Unternehmens hinsichtlich „Readiness for Automation“ benötigt wird. Diese Kriterien sollten vor Anwendung des Reifegradmodells von den zuständigen Personen im Unternehmen betrachtet werden (1), um für die spätere Bewertung mögliche Unklarheiten zu vermeiden. Wurden die Bewerungskriterien betrachtet, kann zu den nächsten Schritten (2 + 3) übergegangen werden. Bei diesen

Schritten muss in der Tabelle (2) von links nacht rechts gearbeitet werden, damit der Bezugskontext vorhanden ist und der Bearbeiter des Reifegradmodells die Teilkriterien verstehen kann. Hat dieser die einzelnen Ausbaustufen jedes einzelnen Teilkriteriums verstanden, kann eine Auswahl eines Schnittpunktes zwischen Teilkriterium u. Reifegradstufe (3) vorgenommen werden. Dieser Schnittpunkt ergibt letztendlich den Reifegrad pro Teilkriterium und damit den **IST - Zustand**. Für eine übergeordnete Bewertung von Hauptkriterien oder Dimensionen müssen die Kriterien der jeweils darunterliegenden Ebene addiert und durch die Kriterienanzahl der jeweiligen Ebene dividiert werden. Diese Funktion wird bei Bedarf durch die Berechnungstabelle übernommen. Der Durchschnitt der untersten Ebene ergibt somit das Ergebnis der übergeordneten Ebene. Dieses Ergebnis kann zur besseren Darstellung in einem Spinnediagramm (4) dargestellt werden. Soll ein Vergleich zwischen IST – und unternehmensspezifischen SOLL – Zustand im Spinnendiagramm dargestellt werden, müssen die Schritte zwei bis vier unter Betrachtung, welche Fähigkeiten, Kompetenzen u. Co. das Unternehmen anstrebt, noch einmal wiederholt werden. Für ein besseres Verständnis bezüglich der Reifegradstufen, wie sich diese definieren, woher die Bewertungskriterien kommen und was diese aussagen, wird in den nächsten beiden Kapiteln genauer behandelt.

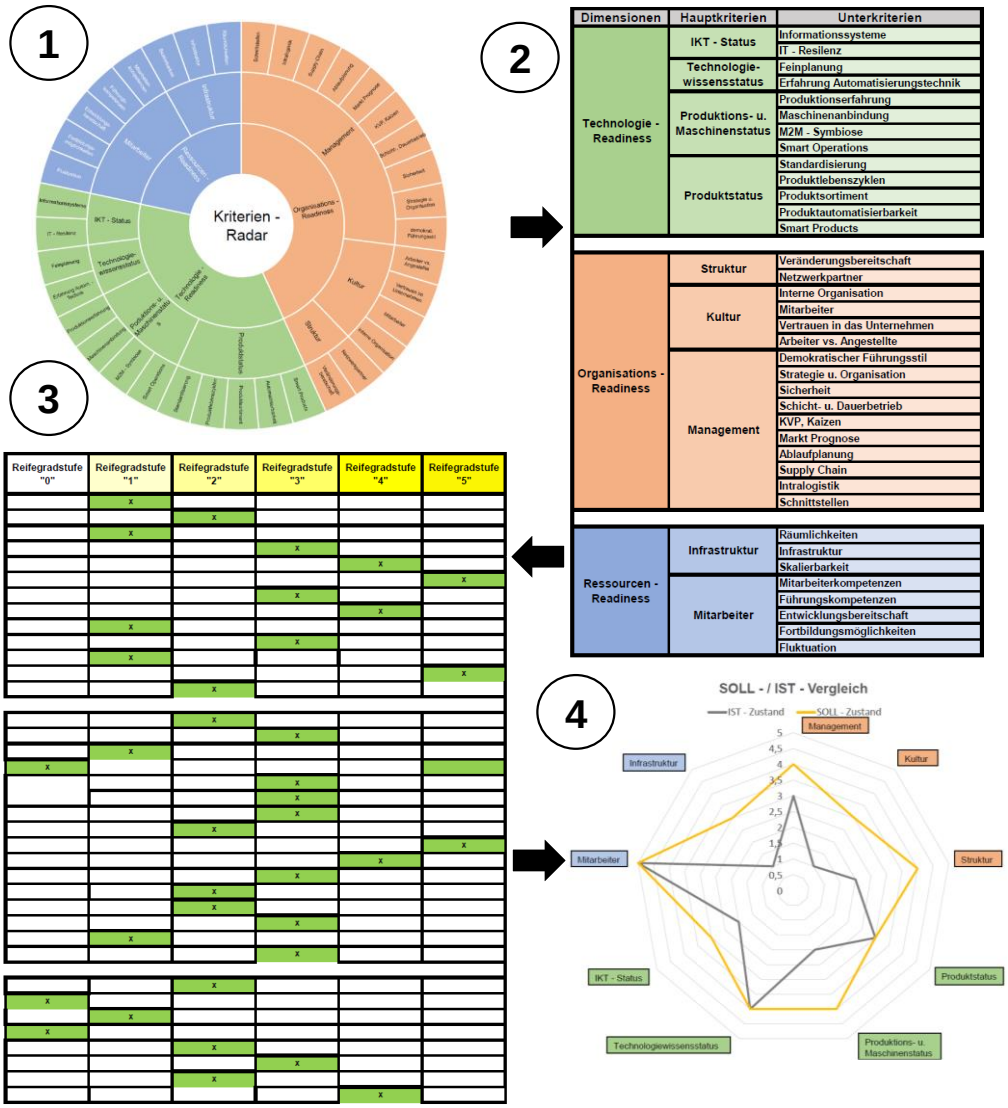


Abbildung 20: Anwendung des Reifegradmodells, Quelle: Eigene Darstellung.

2.6.2 Reifegradstufen

Die Reifegrade des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells teilen sich in **sechs Reifegradstufen** auf. Dabei beschreibt jeder Reifegrad, abhängig vom jeweiligen Bewertungskriterium, einen anderen Zustand, den das Unternehmen haben sollte, um eine bestimmte Stufe zu erreichen. Das bedeutet, dass unter Reifegradstufe „4“ bei dem Unterkriterium „Mitarbeiter“ bespielsweise andere Voraussetzungen zu erfüllen sind, als bei Unterkriterium „Intralogistik“. Ergo ergibt jeder Schnittpunkt aus Bewertungskriterium und Reifegradstufe eine andere Anforderung, die für das Erreichen des jeweiligen Reifegrades zu erfüllen ist. Wichtig ist, dass dabei die Reifegradstufe „0“ immer als schlechtestmöglicher Zustand gilt. Je höher die Ziffer des Reifegrades wird, desto mehr nähert sich das Unternehmen dem Idealzustand, der durch Reiefgradstufe „5“ beschrieben wird.

2.6.3 Bewertungskriterien

Grundsätzlich kommen in diesem „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell drei Bewertungsebenen zum Einsatz. Anhand dieser drei Ebenen kann der Nutzer des Reifegradmodells das zu bewertende Unternehmen einteilen und das *Readiness Level* (den Reifegrad) bestimmen. Damit die Einteilung der drei Bewertungsebenen und der sich darin befindlichen Bewertungskriterien verdeutlicht wird, wurden den drei Ebenen unterschiedliche Bezeichnungen zugeordnet. Diese sind in **Abbildung 21** dargestellt. Bei Nutzung des Reifegradmodells muss, um den Kontext und das Verständnis im Auge zu behalten, in der Mitte begonnen werden, um sich danach Ebene für Ebene nach außen zu arbeiten. Dabei steigt von Ebene zu Ebene der Detaillierungsgrad. Wurden alle Bewertungskriterien in der letzten Ebene anhand der Reifegradstufen bewertet, kann der Weg wieder von Außen nach Innen zurückverfolgt werden. Dabei wird das Ergebnis aller Unterkriterien eines jeweiligen Hauptkriteriums zusammengefasst, um dieses anschließend zu bewerten. Gleiches Prozedere gilt für die Bewertung der Dimensionen. Dabei werden sämtliche Ergebnisse der zu einer Dimension zugehörigen Hauptkriterien zusammengefasst und ein Mittelwert gebildet, damit dieses abschließend bewertet werden kann. Schlussendlich liegen dann alle Ergebnisse für die unterschiedlichen Bewertungsebenen vor. Dabei kann auf einen Blick erkannt werden, wie sich ein Unternehmen in den drei Hauptdimensionen schlägt. Besteht Interesse an einem höheren Detaillierungsgrad des Ergebnisses, muss lediglich eine Bewertungsebene tiefer nachgeforscht werden. Da es bis dato noch kein ähnliches Reifegradmodell im deutschsprachigen Raum in dieser Art und Weise gegeben hat, wurden die Bewertungskriterien, die in **Abbildung 21** zu sehen sind, unter anderem mit Hilfe von anderen Reifegradmodellen aus Automatisierungstechnik, Digitalisierung, Industrie 4.0 gebildet. Größtenteils wurden die Kriterien aber aus den in dieser Arbeit behandelten Theoriethemen herausgearbeitet.

Welche Bedeutung die einzelnen Ebenen besitzen und wie sich die Dimensionen, Hauptkriterien und Unterkriterien des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells definieren, wird in den folgenden Zeilen im Detail erklärt.

2.6.3.1 Dimensionen und Hauptkriterien

Technologie – Readiness

Die Dimension „Technologie – Readiness“ beinhaltet sämtliche Haupt- u. Unterkriterien, welche technischen Ursprungs sind. Sie beschreibt die Bewertung des aktuellen Technologielevels eines Unternehmens hinsichtlich der Einführbarkeit von Automatisierungstechnik. Die Dimension setzt sich aus den folgenden vier Hauptkriterien zusammen:

- **IKT – Status**

Der „Informations- u. Kommunikationsstatus“ (IKT – Status) eines Unternehmens beschreibt, welche Informationssysteme verwendet werden, ob eine kontextbasierte Informationsbereitstellung und eine Datenanalyse erfolgt. Zudem wird darin beschrieben, wie es um die Resilienz der jeweiligen IT – Abteilung steht, also ob eine ausreichende Sicherheit und Zuverlässigkeit seitens IT vorliegt und ob es bereits Digitalisierungsansätze, sowie eine Vernetzung der Maschinen gibt.

- **Automatisierungstechnik**

Unter das Hauptkapitel „Automatisierungstechnik“ fallen Planungs- u. Designaspekte, welche für die Einführung einer Automatisierungsanlage notwendig sind. Das heißt, dass abgefragt wird, ob es bereits eine Produktionsplanung gibt, ob es bereits automatisierte Fertigungsprozesse bzw. ob das Design der Produkte überhaupt automatisierbar ist. Zudem wird abgefragt, ob bereits Erfahrung hinsichtlich Automatiserungstechnik im Unternehmen vorliegt.

- **Produktions- u . Maschinenstatus**

Unter dem „Produktions- u. Maschinenstatus“ wird verstanden, inwiefern Erfahrungen oder Fähigkeiten im Bereich der Produktion von Gütern vorliegen. Des Weiteren wird geprüft, ob es bereits eine Maschinenanbindung, eine Instandhaltung oder ein Zusammenwirken der Maschinen untereinander gibt und wie flexibel die Planung bei Änderungen aufgestellt ist.

- **Produktstatus**

Standardisierung von Prozessen, Teilen oder Baugruppen, Modulbauweise und Produktautomatisierbarkeit sind nur einige Begrifflichkeiten, die den „Produktstatus“ beschreiben. Des Weiteren fallen unter diese Hauptkategorie *Smart Products* und die Produktlebenszyklen, die einerseits die Intelligenz der Produkte und andererseits die Zeitdauer von Produkten beschreiben, in denen sie unverändert im Unternehmen produziert werden können. Zusammenfassend kann man also sagen, dass der Produktstatus beschreibt, inwiefern die Produkte eines Unternehmens bereit und generell für eine automatisierte Fertigung bzw. Montage geeignet sind.

Organisations – Readiness

Die Dimension der „Organisations – Readiness“ beinhaltet grundsätzlich alle Aspekte, die aus organisatorischer Sicht eines Unternehmens für die Einführung einer automatisierten Anlage notwendig sind. Diese Dimension setzt sich aus den nachfolgenden Hauptkriterien zusammen:

- **Kultur**

Die „Kultur“ oder auch Unternehmenskultur beschreibt jene Abhängigkeiten und Zusammenhänge in Unternehmen, die nur schwer in Zahlen erfassbar und dokumentierbar sind. Das bedeutet, dass sie beschreibt, wie veränderungsbereit und motiviert diese sind und wie sie untereinander agieren und zusammenarbeiten. Je harmonischer die Unternehmenskultur, desto besser arbeiten die Mitarbeiter zusammen. Um die Einführung einer Automatisierungsanlage zu überprüfen, wird unter anderem darauf geachtet, wie flexibel die Mitarbeiter sind, welches Vertrauen sie dem Unternehmen schenken und wie agil das Management dem gegenübersteht.

- **Management**

Das Hauptkriterium „Management“ überprüft in diesem Zusammenhang die wichtigsten Managementschritte, die von den Führungsebenen aus geschehen sollten, um die Einführung einer Automatisierungsanlage zu realisieren. Dazu zählen um nur einige Beispiele zu nennen, ein Mitspracherecht der Mitarbeiter, das Thema der Planungssicherheit, Prognostizierbarkeit, Ablaufplanung, Schnittstellenmanagement, usw.

Ressourcen – Readiness

Die „Ressourcen – Readiness“ Dimension schließt alle Haupt- u. Unterkriterien ein, die aus ressourcentechnischer Sicht eines Unternehmens notwendig sind, um die Einführung einer automatisierten Anlage zu ermöglichen. Hauptkriterien zu dieser Dimension sind:

- **Infrastruktur**

Die „Infrastruktur“ als Hauptkriterium bezieht sich prinzipiell darauf, ob gügend Ressourcen bauseitig vorhanden sind und ob diese parallel zu den zu produzierenden Produkten skalierbar sind. Des Weiteren ist die Medienanbindung und der Materialfluss in diesem Zusammenhang nicht zu vernachlässigen. Beispiele für Ressourcen, die unter das Hauptkriterium Infrastruktur fallen, sind die Medienanbindung (Stromanschlüsse, Internet, Wasser, Abflüsse), eine ausreichend große Versorgungssicherheit und Räumlichkeiten, die groß genug dimensioniert sind, um die gewünschte Automatisierungsanlage installieren zu können.

- **Mitarbeiter**

Die „Mitarbeiter“ bilden den letzten und womöglich auch den wichtigsten Punkt der Hauptkriterien. Die Mitarbeiter bilden grundsätzlich einen großen Teil der immateriellen Ressourcen und müssen sich dementsprechend bei einer Umstrukturierung des Unternehmens mitverändern bzw. anpassen. Deshalb wird unter diesem Hauptkriterium überprüft, wie es um die bestehenden Kompetenzen der Mitarbeiter hinsichtlich Automatisierungstechnik, Industrie 4.0, etc. steht, welche Entwicklungsbereitschaft diese aufweisen, welche Fortbildungsmöglichkeiten das Unternehmen bietet und welches Führungspotential die Belegschaft besitzt.

2.6.3.2 Unterkriterien

Um für den Nutzer des Reifegradmodells die Einteilung der einzelnen Unternehmensaspekte in die vorliegenden Reifegradstufen leichter zu gestalten, liegen kurze, prägnante Beschreibungen der Unterkriterien vor. Diese sollen dabei helfen, dass auf einen Blick erkannt werden kann, wie die einzelnen Bewertungskriterien zu verstehen sind.

- Informationssysteme

Die Unterkategorie „Informationssysteme“ beschreibt, welche Informations- u. Kommunikationstechnologie im Unternehmen verwendet werden.

- IT – Resilienz

Die Unterkategorie „IT - Resilienz“ beschreibt, wie zuverlässig das IT – System eines Unternehmens funktioniert bzw. wie schnell etwaig auftretende Fehler behoben werden können.

- Vernetzung der Maschinen

Die Unterkategorie „Vernetzung der Maschinen“ beschreibt, ob es bereits Vernetzung zwischen den einzelnen Maschinen gibt und wie weit diese Vernetzung vorangeschritten ist.

- Digitalisierung

Die Unterkategorie „Digitalisierung“ beschreibt, inwiefern Prozesse und Schnittstellen digitalisiert sind und wie weit das papierlose Handeln vorangeschritten ist.

- Produktionsplanung

Die Unterkategorie „Produktionsplanung“ beschreibt, ob, wie detailliert und in welchem Umfang die Planung der Produktion bereits im Unternehmen erfolgt.

- Design für Fertigung und Montage (Design for Manufacturing and Assembly, DFMA)

Die Unterkategorie „Design“ für Fertigung und Montage (DFMA)“ beschreibt, inwiefern das Unternehmen dafür gerüstet ist, ihre eigenen Produkte so zu designen, dass sie automatisierbar fertigbar bzw. montierbar sind.

- Automatisierte Fertigungsprozesse

Die Unterkategorie „Automatisierte Fertigungsprozesse“ beschreibt, inwiefern das Unternehmen dazu fähig ist, automatisierte Fertigungsprozesse realitätsnahe zu planen.

- Erfahrung Automatisierungstechnik

Die Unterkategorie „Erfahrung Automatisierungstechnik“ beschreibt, inwiefern die Mitarbeiter des Unternehmens bereits Erfahrungen mit der Automatisierungstechnik gesammelt haben.

- Produktions – Know – How

Die Unterkategorie „Produktions – Know - How“ beschreibt, inwieweit ein Unternehmen Wissen hinsichtlich der Produktion von Produkten aufweisen kann.

- Maschinenanbindung

Die Unterkategorie „Maschinenanbindung“ beschreibt, ob es bereits eine Vernetzung zwischen den einzelnen Maschinen und dem Firmennetzwerk gibt und wie weit diese Vernetzung vorangeschritten ist.

- M2M – Symbiose

Die Unterkategorie „M2M - Symbiose“ beschreibt, ob es bereits eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine im Unternehmen gibt und wie diese Interaktion aussieht.

- Instandhaltung (IH)

Die Unterkategorie „Instandhaltung (IH)“ beschreibt, ob es im Unternehmen bereits eine Instandhaltung gibt und wie weit diese entwickelt ist.

- Zeitliche Einsatzflexibilität der Maschinen

Die Unterkategorie „Zeitliche Einsatzflexibilität der Maschinen“ beschreibt, wie flexibel ein Unternehmen beim Einsatz ihrer Maschinen bei Änderungen der Marktsituation oder Auftragslage agieren kann.

- Standardisierung

Die Unterkategorie „Standardisierung“ beschreibt, wie weit Prozesse, Bauteile, Komponenten oder ganze Produkte vereinheitlicht sind.

- Produktlebenszyklus

Die Unterkategorie „Produktlebenszyklus“ beschreibt, wie lange ein Produkt von der Einführung bis zur Ablöse durch ein Folgeprodukt am Markt erhältlich ist.

- *Smart Products*

Die Unterkategorie „*Smart Products*“ oder auch „intelligente Produkte“ beschreibt, ob Produkte eines Unternehmens eine Intelligenz aufweisen können bzw. inwiefern sie dabei helfen können, den gesamten Produktionsablauf zu unterstützen oder sogar zu steuern.

- strukturelle Veränderungsbereitschaft

Die Unterkategorie „strukturelle Veränderungsbereitschaft“ beschreibt, wie bereitwillig das Unternehmen ist, seine Struktur an gegebene Situationen anzupassen.

- interne Organisation

Die Unterkategorie „interne Organisation“ beschreibt, wie flexibel das Management seine Tätigkeiten an Änderungen anpassen kann.

- Anpassungsfähigkeit der Mitarbeiter

Die Unterkategorie „Anpassungsfähigkeit der Mitarbeiter“ beschreibt, wie flexibel die Mitarbeiter in ihrer Einstellung und ihren Handlungen gegenüber Änderungen sind.

- Vertrauen in das Unternehmen

Die Unterkategorie „Vertrauen in das Unternehmen“ beschreibt, inwiefern sich die Mitarbeiter mit der Unternehmensphilosophie identifizieren können und wie sehr sie dieser Einstellung vertrauen.

- Klassengesellschaft

Die Unterkategorie „Klassengesellschaft“ beschreibt, ob und wie harmonisch Arbeiter und Angestellte zusammenarbeiten und ob es Unterschiede derer Rechte und Pflichten im Unternehmen gibt.

- Innovationsbereitschaft

Die Unterkategorie „Innovationsbereitschaft“ beschreibt, inwiefern die Mitarbeiter einen innovativen Gedanken zur Generierung und Umsetzung von neuen Ideen zur Verbesserung des Unternehmens aufbringen können.

- Mitspracherecht

Die Unterkategorie „Mitspracherecht“ beschreibt, ob und in welchen Bereichen oder in welchem Umfang die Mitarbeiter befähigt sind, Dinge mitzuentscheiden.

- Strategie u. Organisation

Die Unterkategorie „Strategie u. Organisation“ beschreibt, inwiefern die Strategie des Unternehmens die Nutzung von Automatisierungstechnik beinhaltet.

- Planungssicherheit

Die Unterkategorie „Planungssicherheit“ beschreibt, mit welcher Sicherheit die Auslastung der Mitarbeiter aufgrund der Auftragslage geplant werden kann.

- Schicht- u. Dauerbetrieb

Die Unterkategorie „Schicht- u. Dauerbetrieb“ beschreibt, inwiefern Erfahrungen mit Schicht- u. Dauerbetrieb vorliegen, bzw. ob das Unternehmen diese bereits ausführt.

- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

Die Unterkategorie „Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)“ beschreibt, wie bereit das Unternehmen und seine Mitarbeiter für kontinuierliche Verbesserung sind und wie weit der KVP – Gedanke bereits gelebt wird.

- Markt Prognose

Die Unterkategorie „Markt Prognose“ beschreibt, wie gut und sicher das Unternehmen darin ist, Prognosen über die Entwicklung des Marktes und der Auftragslage zu erstellen.

- Prozesssicherheit

Die Unterkategorie „Prozesssicherheit“ beschreibt, wie strukturiert Vorgehensweisen und Prozesse im Unternehmen ablaufen.

- *Supply Chain* (*Sourcing*)

Die Unterkategorie „*Supply Chain*“ (Lieferkette, Sourcing) beschreibt, wie zuverlässig Lieferanten des Unternehmens sind, ob viele oder wenige Teile zugekauft werden und ob diese Teile von einem oder mehreren Lieferanten bezogen werden.

- Intralogistik

Die Unterkategorie „Intralogistik“ beschreibt, ob es bereits eine Intralogistik im Unternehmen gibt und in welcher Ausbaustufe sich diese befindet.

- Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)

Die Unterkategorie „Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)“ beschreibt, wie genau die Kostenrechnungen der einzelnen Produkte erfolgen und welche Abweichungen diese zur Realität aufweisen.

- Schnittstellen

Die Unterkategorie „Schnittstellen“ beschreibt, wie hoch die Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen ist und wie eindeutig Aufgabenbereiche innerhalb des Unternehmens und Aufgabenbereiche nach Außen (Kunden, Lieferanten) voneinander getrennt sind.

- Räumlichkeiten

Die Unterkategorie „Räumlichkeiten“ beschreibt, wie gut das Unternehmen für die Einführung einer Automatisierungsanlage aus platztechnischen Gründen gerüstet ist.

- Medienanbindung

Die Unterkategorie „Medienanbindung“ beschreibt, ob Strom, Wasser, Internet, etc. am gewünschten Produktionsstandort ausreichend zur Verfügung stehen würde.

- Materialfluss

Die Unterkategorie „Materialfluss“ beschreibt, wie gut die Interaktion zwischen Unternehmen, Kunden, Lieferanten und anderen Teilen des Unternehmens am gewünschten Produktionsstandort stattfinden kann.

- Skalierbarkeit

Die Unterkategorie „Skalierbarkeit“ beschreibt, wie gut das Unternehmen in den Kategorien „Räumlichkeiten“ u. „Medienanbindung“ für eine Erweiterung der automatisierten Produktion bzw. Montage gerüstet wäre.

- Mitarbeiterkompetenzen

Die Unterkategorie „Mitarbeiterkompetenzen“ beschreibt, ob und in welchem Umfang die Mitarbeiter Kompetenzen im Bereich Produktdesign für Automatisierungstechnik aufweisen können.

- Führungskompetenzen

Die Unterkategorie „Führungskompetenzen“ beschreibt, welche Führungskompetenzen die Mitarbeiter im Unternehmen aufweisen können und welche Berechtigungen sie dazu haben, diese einzusetzen.

- Entwicklungsbereitschaft

Die Unterkategorie „Entwicklungsbereitschaft“ beschreibt, wie bereit Mitarbeiter für Weiterbildung sind, die im Interesse des Unternehmens ist.

- Fortbildungsmöglichkeiten

Die Unterkategorie „Fortbildungsmöglichkeiten“ beschreibt, welche Möglichkeiten das Unternehmen den Mitarbeitern bietet, sich im Sinne der Unternehmensentwicklung weiterzubilden.

- *Recruiting*

Die Unterkategorie „*Recruiting*“ beschreibt, wie gut ein Unternehmen für Änderungen der Auftragssituation oder einer Unternehmensentwicklung aus Sicht der Mitarbeiterbereitstellung gerüstet ist.

- Fluktuation

Die Unterkategorie „Fluktuation“ beschreibt, welcher Anteil an Mitarbeitern jährlich das Unternehmen verlässt bzw. durch andere Mitarbeiter neu besetzt wird.

Sämtliche dieser Dimensionen, Hauptkriterien und Unterkriterien, welche im Kriterienradar in **Abbildung 21** dargestellt sind, leiten sich aus dem in dieser Arbeit behandelten Theorieteil ab. Damit diese im „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell sinnvoll eingesetzt werden können und somit die Anwendung dieses Reifegradmodells wesentlich erleichtert wird, ist es in ein übergeordnetes Vorgehensmodell eingebunden.

Abbildung 21: Kriterien - Radar, Quelle: Eigene Darstellung.

2.6.4 Vorgehensmodell zur Anwendung des Reifegradmodells

Das in **Abbildung 22** dargestellte Vorgehensmodell soll sowohl zur Verständniserleichterung, als auch zur vereinfachten Anwendung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells dienen, wobei nicht alle Schritte des Vorgehensmodells das Reifegradmodell betreffen. Vielmehr stellt das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell hier den Hauptbestandteil des Vorgehensmodells dar und wird für eine komplettierte Anwendung durch einige vor- u. nachgelagerte Schritte adaptiert. Damit die vor- und nachgelagerten Schritte, sowie das Vorgehensmodell leichter verständlich sind, werden diese im anschließenden Absatz näher behandelt.

Prinzipiell ist das hier vorgestellte Vorgehensmodell eine Anleitung für Unternehmen, welche das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell zur Anwendung bringen möchten. Das Reifegradmodell und die gesamte darin enthaltene und zur Anwendung gebrachte Theorie stellt dabei den Kernteil des Vorgehensmodells dar, muss aber durch einige Vorbereitungen und Nachbereitungen ergänzt werden, um ein entsprechendes Endergebnis liefern zu können. Betrachtet man das Vorgehensmodell in **Abbildung 22**, so kann man erkennen, dass das Reifegradmodell lediglich fünf der insgesamt neun vorhandenen Schritte im Vorgehensmodell betrifft. Jene drei Schritte, die dem Reifegradmodell vorgelagert sind, betreffen vor allem Schritte zur Organisation und zur Schulung der richtigen Mitarbeiter. Dadurch soll gewährleistet werden, dass das Reifegradmodell zum einen richtig verstanden und bearbeitet wird und zum anderen entsprechend valide Ergebnisse liefern kann. Jener letzter Schritt, der dem Reifegradmodell nachgelagert ist, betrifft grundsätzlich die Ableitung von Maßnahmen und Folgeschritten für das jeweilige Unternehmen aus den Ergebnisse des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells. Durch diesen Schritt soll schlussendlich gewährleistet werden, dass nicht nur Ergebnisse über IST - und SOLL - Zustand im Unternehmen vorliegen, sondern dass diese Ergebnisse auch entsprechend verwertet werden können.

Das Vorgehensmodell umfasst folglich neun Schritte, die sich wie folgt aufgliedern:

- Automatisierungsumfang abklären

Als erster Schritt muss sich das Unternehmen klar darüber werden, welche Teile der Produktion automatisiert werden sollen. Ohne diese Einschränkung ist es sonst nicht möglich, den späteren SOLL – Zustand festzulegen. Die Festlegung des Automatisierungsumfangs erfolgt in aller Regel durch das *Top Management*, sollte aber in jedem Fall den Mitarbeitern gegenüber ausreichend kommuniziert werden, sodass diese wissen, was zukünftig auf sie zukommen könnte und sie sich entsprechend darauf einstellen können. Damit das *Top Management* im nächsten Schritt dann die passenden Mitarbeiter für die Bearbeitung des Reifegradmodells auswählen kann, sollte es sich vorerst mit den Bewertungskriterien des Reifegradmodells vertraut machen.

- Auswahl der passenden Mitarbeiter

Die Auswahl der richtigen Mitarbeiter ist wohl einer der Knackpunkte in diesem Vorgehensmodell. Werden die falschen Mitarbeiter ausgewählt, welche nicht in der Lage sind das Unternehmen richtig und vor allem objektiv zu bewerten, kommen am Ende des Reifegradmodells keine verwertbaren Ergebnisse heraus. Deshalb ist es die Aufgabe vom *Top Management*, für die richtige Besetzung zu sorgen. Im Regelfall sind

das Personen, welche durch eine Führungsposition einen guten Überblick über Abteilungen und darüber hinaus besitzen oder Mitarbeiter mit langjähriger Erfahrung.

- Schulung der ausgewählten Mitarbeiter

Sind nun die passenden Mitarbeiter zusammengestellt worden, ist es an der Zeit, ihnen den selben Wissensstand bezüglich Automatisierungsumfang und Inhalten des Reifegradmodells zu vermitteln, den das *Top Management* bereits besitzt. Nach der kurzen Einschulung der Mitarbeiter sind diese entsprechend ihren Aufgabengebieten dem Reifegradmodell zuzuordnen. Beispielsweise werden der Dimension der Technologie – Readiness nur jene Personen zugeteilt, welche entsprechende Erfahrung mit den technologischen Aspekten des Unternehmens haben.

- Erhebung des IST – Zustandes

Die Erhebung des IST – Zustandes ist bereits der erste von fünf Schritten des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells. Dabei bewerten die Mitarbeiter den aktuellen IST – Zustand des Unternehmens anhand der Bewertungskriterien, deren Beschreibungen und den dazu passenden Reifegraden. Dieser wie auch die nächsten vier Schritte des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells sind für ein noch besseres Verständnis detailliert in **Kapitel 2.6.1** beschrieben.

- Auswertung des IST – Zustandes

Im Anschluss an die Erhebung des IST – Zustandes ist es von großer Bedeutung, diese Ergebnisse entsprechend auszuwerten. Diese Auswertung erfolgt anhand einer Berechnunsgtabelle, welche Teil des Reifegradmodells ist. Um den Bewertungskriterien eine entsprechende Wichtigkeit seitens des Unternehmens zukommen zu lassen, beinhaltet die Berechnungstabelle eine Spalte, bei der ein sogenannter „Wichtigkeitsfaktor“ vergeben werden kann. Dieser wird entsprechend bei der Auswertung berücksichtigt. Damit die Mitarbeiter im Unternehmen nicht nur darüber informiert werden, dass die Einführung einer Automatisierungsanlage evaluiert wird, sollten auch die ausgewerteten Ergebnisse des IST – Zustandes und des späteren SOLL – Zustandes ausreichend kommuniziert werden. Somit wird gewährleistet, dass alle Personen im Unternehmen wissen, wo sich das Unternehmen gerade befindet und was die angestrebten Ziele sind.

- Erhebung des SOLL – Zustandes

Die Erhebung des SOLL – Zustandes erfolgt prinzipiell mit den selben Mitarbeitern, welche die Erhebung des IST – Zustandes durchgeführt haben. Alternativ können diese aber durch Personen einer höheren Hierarchieebene ersetzt werden, da diese Personen und deren Aussagen aufgrund ihrer Position eine höhere Aussagekraft (höheres Entscheidungsrecht) besitzen. Wichtig ist dabei, dass der „Wichtigkeitsfaktor“ oder auch Faktor der Signifikanz nicht geändert werden darf.

- Auswertung des SOLL – Zustandes

Die Auswertung des SOLL – Zustandes erfolgt grundsätzlich sehr ähnlich wie die des IST – Zustandes. Wie vorhin schon erwähnt, ist wieder für eine ausreichende Kommunikation zu sorgen.

- Gegenüberstellung von IST – u. SOLL – Zustand

Damit die Kluft zwischen IST – u. SOLL – Zustand besser visualisiert werden kann, wird sie im letzten Schritt des Reifegradmodells als Spinnendiagramm dargestellt. In diesem Spinnendiagramm werden sämtliche Hauptkriterien des Reifegradmodells dargestellt und die Ergebnisse von IST – u. SOLL – Zustand eingetragen. Die Differenzen zwischen den Linien im Diagramm ergeben den Handlungsbedarf, den das jeweilige Unternehmen für die Einführung des gewünschten Automatisierungsumfangs noch vor sich hat.

- Maßnahmen & Ideenableitung

Im letzten Schritt, der wieder ein sehr wichtiger ist, werden aus den Lücken zwischen IST – u. SOLL die entsprechenden Maßnahmen abgeleitet. Es geht darum, dass die Ergebnisse des Reifegradmodells sinnvoll genutzt werden und Ideen zur Maßnahmenbildung entstehen können. Hat das Unternehmen geplant, den gewünschten Automatisierungsumfang ehestmöglich umzusetzen, ist eine zeitnahe Umsetzung der Maßnahmen essentiell. Damit die Umsetzung der Maßnahmen erfolgreich durchgeführt werden kann und die Mitarbeiter alle dasselbe Ziel verfolgen können, ist wie bei allen Schritten eine ausreichende Kommunikation enorm wichtig.

Automatisierungsumfang abklären:

- Top Management muss den zu automatisierenden Produktions- oder Montagebereich abstecken.
- Definierter Automatisierungsumfang muss der Organisation gegenüber kommuniziert werden.
- Top Management sollte sich mit den Ebenen und den Kriterien des Reifegradmodells vertraut machen.

Auswahl der passenden Mitarbeiter:

- Top Management muss anhand der Dimensionen, Haupt- u. Unterkriterien des Reifegradmodells die passenden Mitarbeiter für die Durchführung der Reifegradbestimmung auswählen.
- Ausgewählte Mitarbeiter sollten in aller Regel eine führende Position besitzen. (Stichwort Überblick)

Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter:

- Ausgangslage der Organisation, Automatisierungsumfang und Reifegradmodell genau erklären.
- Entsprechende Mitarbeiter zu den einzelnen Bereichen zuweisen.

Erhebung des IST – Zustandes:

- Mitarbeiter bewerten das Unternehmen anhand der Reifegrade und der ihnen zugewiesenen Kriterien.
- Mitarbeiter vergeben eine Stufe von 1 bis 5, wie wichtig das vorliegende Kriterium für sie in Bezug auf die jeweilige Unternehmung erscheint.

Auswertung des IST – Zustandes:

- Ergebnisse der Bewertungen werden mit Hilfe einer Berechnungstabelle ausgewertet.
- Gewichtete Ergebnisse d. Hauptkriterien werden für die Visualisierung im Spinnendiagramm dargestellt.
- Ergebnisse des IST – Zustandes werden an alle betroffenen Personen kommuniziert.

Erhebung des SOLL – Zustandes:

- SOLL – Zustand wird durch die selben Mitarbeiter (Führungspersonal), die den IST – Zustand bewertet haben, wieder mit Hilfe der Reifegrade und der entsprechenden Kriterien festgelegt.
- Faktor der Signifikanz darf nicht geändert werden!

Auswertung des SOLL – Zustandes:

- Ergebnisse der Bewertungen werden mit Hilfe einer Berechnungstabelle ausgewertet.
- Gewichtete Ergebnisse d. Hauptkriterien werden für die Visualisierung im Spinnendiagramm dargestellt.
- Ergebnisse des SOLL – Zustandes werden an alle betroffenen Personen kommuniziert.

Gegenüberstellung von IST – u. SOLL - Zustand:

- Ergebnisse werden im Spinnendiagramm gegenübergestellt und Lücken zwischen IST u. SOLL aufgezeigt.
- Notwendiges Handlungspotential für die Einführung einer Automatisierungsanlage wird aufgezeigt.

Maßnahmen & Ideenableitung:

- Aus den Lücken zwischen IST u. SOLL müssen Ideen zur Verbesserung bzw. Maßnahmen zur Optimierung betroffener Kriterien abgeleitet werden.
- Erarbeitete Maßnahmen sollten für die rasche Einführung einer Automatisierungsanlage möglichst zeitnah durchgeführt werden.

„Readiness for Automation“ - Reifegradmodell

Abbildung 22: Vorgehensmodell zur Reifegradbestimmung via "Readiness for Automation" - Reifegradmodell, Quelle: Eigene Darstellung.

2.6.5 Empfehlung

Die Anwendung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells wird jenen Unternehmen empfohlen, welche grundsätzliches Interesse an der Einführung einer automatisierten Fertigungs- oder Montageanlage zeigen und sich noch nicht im Klaren darüber sind, ob sie für die Einführung einer derartigen Automatisierungsanlage bereit wären. Die Aspekte, welche dabei betrachtet werden, sprechen vor allem die technologischen Fähigkeiten und die Organisation samt der Struktur des Unternehmens an. Zusätzlich werden, ausgenommen der finanziellen Ressourcen, auch organisationsbezogene Ressourcen betrachtet, die das Unternehmen für die Einführung einer Automatisierungsanlage aufbringen sollte. Dabei ist es prinzipiell zu vernachlässigen, ob das jeweilige Unternehmen bereits ein produzierendes Unternehmen ist und manuell oder sogar bereits teilautomatisiert fertigt oder ob die interessierte Organisation mit der Eigenfertigung oder Montage von Produkten noch keine Erfahrung gemacht hat. Obwohl dieses Modell realtiv techniklastig ist, kann es auch für Unternehmen angewendet werden, bei denen es um die Fertigung oder Montage von weniger technischen Produkten geht.

Welche Reifegradstufen muss ein Unternehmen also mindestens erreichen, um für die Einführung einer Automatisierungsanlage gerüstet zu sein? Die Antwort zu dieser Frage kann leider nicht pauschal behandelt werden, da je nach Branche und Automatisierungsumfang die Anforderungen und somit der notwendige Reifegrad stark schwanken. Daher ist es für jedes Unternehmen, welches das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell anwenden möchte, empfehlenswert, einen unternehmensspezifischen Sollzustand durch *Benchmarking* herauszuarbeiten. Dieser Sollzustand richtet sich wie vorhin beschrieben nach dem gewünschten Automatisierungsumfang und der jeweiligen Branche.

Grundsätzlich kann dieses Modell also auf alle Unternehmen angewendet werden, welche sich größtenteils in den Kriterien des Reifegradmodells wiederfinden. Weist das Reifegradmodell Kriterien auf, welche für ein spezifisches Unternehmen überhaupt nicht von Interesse sind, so kann dieses Kriterium einfach aus der Bewertung weggelassen werden, ohne dass das Gesamtergebnis verfälscht wird. Möglich macht das die Berechnungstabelle des Reifegradmodells.

Generell gilt es zu beachten, dass dieses Reifegradmodell nur für Unternehmen geeignet ist, welche eine Mindestanzahl an Mitarbeitern und ein Mindestmaß an technologischem Fortschritt aufweisen können. Nun ergibt es weder einen Sinn die Mindestanzahl der Mitarbeiter oder den technologischen Fortschritt auf eine bestimmte Zahl bzw. ein bestimmtes Maß festzunageln. Dennoch sollte das interessierte Unternehmen reif genug sein, um die im Reifegradmodell untersten Reifegradstufen ansatzweise erfüllen zu können. Des Weiteren sollte das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell nicht zur Anwendung kommen, wenn es lediglich um die Automatisierung von „Kleinstprozessen“ geht. Dafür ist das Modell mit hoher Wahrscheinlichkeit zu umfangreich und nicht geeignet.

Zusammenfassend enthält das Ergebnis des Theorieteils dieser Arbeit somit ein Vorgehensmodell, welches die Anwendung des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells beschreibt. Es beinhaltet als Kern das Reifegradmodell, welches zur Bestimmung des Fähigkeitslevels eines Unternehmens hinsichtlich der Einführung einer Automatisierungsanlage entwickelt wurde, sowie sämtliche vor- und nachgelagerte Schritte zur optimierten Anwendung dieses Reifegradmodells. Das Vorgehensmodell stellt somit ein

Gesamtpaket dar, welches zur Bestimmung des eigenen Fähigkeitslevels hinsichtlich Automatisierungstechnik eingesetzt werden kann.

Damit die Funktionalität, sowie die Benutzerfreundlichkeit des aus dem Theorieteil entstandenen Vorgehensmodells geprüft werden kann, wird dieses entsprechend an einem interessierten Unternehmen zur Anwendung kommen und geprüft werden. Dabei wird das Vorgehensmodell mit einigen unternehmesspezifischen Änderungen im empirischen Teil verwendet werden. Die Anwendung wird zeigen, ob das Vorgehensmodell valide Ergebnisse liefern kann und im Idealfall auf welchem Fähigkeitslevel sich das evaluierte Unternehmen befindet.

Abschließend sei gesagt, dass alle Unternehmen, welche bereits schon einmal über die Einführung einer Automatisierungsanlage nachgedacht haben, den ersten Schritt in Richtung Entwicklung wagen sollten. Dieser erste Schritt in Richtung zukünftige Entwicklung kann beispielsweise mit diesem Vorgehensmodell und dem darin enthaltenen „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell begonnen werden.

3 PRAKTISCHER ABSCHNITT

3.1 Beschreibung des betrachteten Unternehmens

Damit das aus dem theoretischen **Kapitel 2.6** entwickelte Reifegradmodell ausreichend auf seine Tauglichkeit und Benutzerfreundlichkeit getestet werden kann, wird dieses in einem dafür adäquaten Unternehmen angewandt.

Bei diesem Unternehmen handelt es sich um die LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH, das seinen Ursprung in der Softwareentwicklung fand. Von dort ausgehend hat es sich zu einem Unternehmen entwickelt, das am heutigen Tage *smarte*, mechatronische Antriebslösungen für verstellbare Büro-, Haus- und Heimmöbel entwickelt und Weltmarktführer in diesem Bereich ist. Die beiden Sparten „*HOME*“ und „*OFFICE*“ des Unternehmens decken den Umfang von höhenverstellbaren Schreibtischen bis zu Heimmöbeln ab, die das Leben in unserer Welt angenehmer gestalten sollen. Zur Ergänzung der Unternehmensbeschreibung ist es wichtig zu erwähnen, dass dieses Unternehmen keine Sonderanfertigungen baut, sondern in der Serienproduktion tätig ist und manche Produkte aus dem Produktportfolio bereits über Jahre weiterentwickelt und optimiert hat. Das ist für die Anwendung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells zwar nicht zwingend Voraussetzung, jedoch fällt die Automatisierung von in Serie gefertigten Produkten in der Regel wesentlich einfacher aus.

Bis dato liegt der Schwerpunkt des behandelten Unternehmens darin, innovative Ideen zu entwickeln und diese in entsprechende Produkte umzusetzen, wobei der letzte Schritt der Umsetzung, also die Produktion bzw. Fertigung, bis auf wenige Ausnahmen fast ausschließlich in manueller Weise erfolgt. Grund dafür ist, dass das genannte Unternehmen zum einen dadurch sehr flexibel in der Produktion bleibt und auch in der Lage ist, sehr geringe Stückzahlen zu realisieren. Zum anderen, da dadurch keine eigenen Fertigungs- oder Montageanlagen notwendig sind, welche eine dauerhafte Produktion von großen Stückzahlen quasi voraussetzen würden, um wirtschaflich arbeiten zu können.

Aufgrund des starken Unternehmenswachstums in den vergangenen Jahren hat sich die Konstellation und die Situation des Unternehmens aber gravierend verändert, was den Gedanken über die Anschaffung einer automatisierten Fertigungsanlage immer stärker werden ließ. Zudem sind durch den aktuellen Mitarbeiterstand von 300 Personen und der großen Marktstärke, die Auftragsvolumina bzw. die zu produzierenden Stückzahlen dermaßen hoch, dass für eine wirtschaftliche Produktion am Unternehmensstandort zukünftig nur eine automatisierte Fertigungsanlage in Frage kommen würde. Um dem Wunsch des Unternehmens nachzugehen und zu überprüfen, ob das Unternehmen die entsprechenden Fähigkeiten und Kompetenzen für die Einführung einer automatisierten Fertigungsanlage aufweisen könnte, wird das Reifegradlevel der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH mit Hilfe des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells evaluiert.

3.2 Vorgehensmodell zur Reifegradbestimmung hinsichtlich Automatisierung der LOGICDATA

Als Ergebnis des theoretischen Abschnittes dieser Arbeit wurde ein mehrstufiges Vorgehensmodell entwickelt, welches die Anwendung des darin eingebundenen Reifegradmodells vereinfachen soll. Die Aufgabenstellung des praktischen Teils dieser Arbeit baut auf diesem Ergebnis auf und widmet sich demnach der Feststellung des Reifegrades eines bestimmten Unternehmens. Es wird überprüft, ob dieses für die Einführung einer automatisierten Fertigungsanlage zum betreffenden Durchführungszeitpunkt im Stande wäre. Das heißt, dass sowohl der IST-, als auch der SOLL – Zustand bzw. die Reifegrade des Unternehmens ermittelt werden und sich aus der Differenz dieser beiden Zustände eine konkrete Empfehlung abgegeben werden soll. Damit das theoretische Vorgehensmodell im Fall der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH optimal verwendet werden konnte, wurde dieses in einigen Punkten abgeändert bzw. ergänzt.

Gegenüber dem theoretischen Modell, das in **Abbildung 22** zu sehen ist, kann man erkennen, dass im adaptierten Modell (siehe **Abbildung 23**) stärker die Mitarbeiter des entsprechenden Unternehmens eingebunden wurden. Diese waren für die unternehmensspezifische Informationsbereitstellung notwendig und konnten sowohl durch die Ergänzung der für das Unternehmen wichtigen Kriterien und durch die Vergabe eines „Wichtigkeitsfaktors“ für sämtliche Kriterien einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, das Reifegradmodell an das Unternehmen anzupassen.

Damit die Abänderungen bzw. Ergänzungen für den Leser möglichst leicht ersichtlich sind, werden am Anfang von jedem Kapitel, in dem eine eigene Phase des Vorgehensmodells behandelt wird, die Unterschiede zum theoretischen Modell dargestellt. In **Kapitel 3.2** und **Kapitel 3.3.1** werden schlussendlich nochmalig alle Änderungen und Herausforderungen, welche das Vorgehensmodell mit sich gebracht haben separat behandelt.

Automatisierungsumfang abklären:

- Top Management muss den zu automatisierenden Produktions- oder Montagebereich abstecken.
- Definierter Automatisierungsumfang muss der Organisation gegenüber kommuniziert werden..

Auswahl der passenden Mitarbeiter:

- Top Management muss anhand der Dimensionen, Haupt- u. Unterkriterien des Reifegradmodells die passenden Mitarbeiter für die Durchführung der Reifegradbestimmung auswählen.
- Ausgewählte Mitarbeiter sollten in aller Regel eine führende Position besitzen. (Stichwort Überblick)

Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter:

- Ausgangslage der Organisation, Automatisierungsumfang und Reifegradmodell genau erklären.

Ergänzung der Kriterien durch Mitarbeiter:

- Mitarbeiter versuchen den Umfang der Bewertungskriterien sinnvoll zu ergänzen.
- Sinvolle Kriterien werden extrahiert und in das Modell aufgenommen.

Vergabe eines Gewichtungsfaktors:

- Wichtigkeit der einzelnen Bewertungskriterien wird durch die Vergabe eines Gewichtungsfaktors seitens der Mitarbeiter bestimmt.

Erhebung des IST – Zustandes:

- Mitarbeiter bewerten das Unternehmen anhand des Reifegradmodells und den darin enthaltenen Reifegraden, sowie der Bewertungskriterien.

Auswertung des IST – Zustandes:

- Ergebnisse der Bewertungen werden mit Hilfe einer Berechnungstabelle ausgewertet.
- Ergebnisse des IST – Zustandes werden im Plenum behandelt.

Erhebung des SOLL – Zustandes:

- Zeitpunkt auf den sich der SOLL – Zustand beziehen soll muss festgelegt werden.
- SOLL – Zustand wird durch die selben Mitarbeiter (Führungspersonal), die den IST – Zustand bewertet haben, wieder mit Hilfe der Reifegrade und der entsprechenden Kriterien festgelegt.

Auswertung des SOLL – Zustandes:

- Ergebnisse der Bewertungen werden mit Hilfe einer Berechnungstabelle ausgewertet.
- Ergebnisse des SOLL – Zustandes werden an alle betroffenen Personen kommuniziert.

Gegenüberstellung von IST – u. SOLL - Zustand:

- Ergebnisse werden im Spinnendiagramm gegenübergestellt und Lücken zwischen IST u. SOLL aufgezeigt.
- Notwendiges Handlungspotential für die Einführung einer Automatisierungsanlage wird aufgezeigt.

Maßnahmen & Ideenableitung:

- Aus den Lücken zwischen IST u. SOLL werden Ideen zur Verbesserung bzw. Maßnahmen zur Optimierung betroffener Kriterien abgeleitet.
- Erarbeitete Maßnahmen sollten für die rasche Einführung einer Automatisierungsanlage möglichst zeitnah durchgeführt werden.

Abbildung 23: Praktisches Vorgehensmodell zur Reifegradbestimmung, Quelle: Eigene Darstellung.

3.2.1 Definition Automatisierungsumfang

Der erste und zugleich einer der wichtigsten Punkte im vorliegenden Vorgehensmodell ist die Definition des Automatisierungsumfangs. Zwar hängt die Entscheidung bezüglich der Einführung einer automatisierten Fertigungsanlage schlussendlich von der Differenz zwischen IST - und SOLL - Zustand ab, jedoch stellt der definierte Automatisierungsumfang eine wesentliche Grundlage für die Bestimmung des SOLL - Zustandes dar. Grundsätzlich haben sich bei der Überarbeitung des Vorgehensmodells in dieser Phase keine wesentlichen Veränderungen ergeben. Lediglich der Punkt, dass sich das Top - Management am Ende der ersten Phase ausreichend mit dem „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell auseinandersetzen muss, wurde mit dem ersten Punkt der zweiten Phase fusioniert. Dadurch wurde versucht, das meist stark beschäftigte Top - Management zu entlasten und die Zeitdauer für die Durchführung des Vorgehensmodells zu verkürzen.

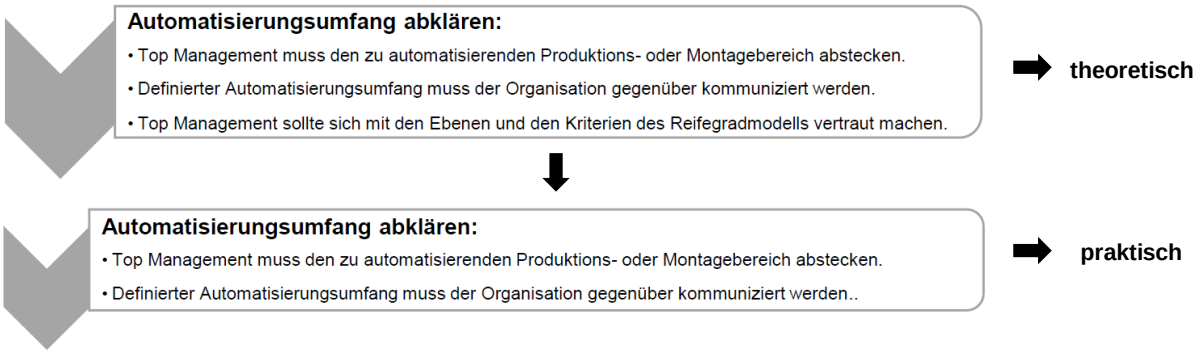


Abbildung 24: Vergleich d. Phase: Automatisierungsumfang abklären, Quelle: Eigene Darstellung.

Ein wesentlicher Punkt, welcher nicht vernachlässigt werden sollte, ist jener, dass der definierte Automatisierungsumfang und überhaupt das Thema der Automatisierung sich mit der Vision und den Unternehmenszielen unter allen Umständen vereinbaren lassen sollte. So wurde der zu automatisierende Umfang im Falle der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH so gewählt, dass eine kosteneffiziente Eigenproduktion am Unternehmensstandort erfolgen kann und die Umwelt dadurch nur möglichst geringfügig belastet wird. Des Weiteren wurde der Automatisierungsumfang unter Berücksichtigung einer hohen Flexibilität in der Produktion und Montage gewählt. So ist selbst bei Verwendung von automatisierten Systemen die Produktion von revolutionären und auf den Kunden abgestimmten Produkten möglich.

Durchführungszeitraum und -dauer

Wie vorhin bereits beschrieben, zählt die Definition des Automatisierungsumfangs zur Anfangsphase des Vorgehensmodells. Da sich das Top - Management bereits umfassende Gedanken zu diesem Thema gemacht hat, konnte die Festlegung des Automatisierungsumfangs bereits in einem ersten *Workshop* am 07.01.2019 mit dem Projektleiter innerhalb von ca. zwei Stunden abgeklärt werden. Dabei wurden alle grundlegenden Wünsche der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH für eine spätere Phase (Erhebung des SOLL - Zustandes **Kapitel 3.2.8**) notiert.

Teilnehmer

Für diese Phase wurden lediglich **zwei Personen** benötigt, nämlich der **Projektleiter** selbst und der **Leiter der *„Strategic Operations“*.** Dieser hat sich bereits im Vorfeld mit dem Top - Management organisiert und konnte genau deswegen, aber auch durch seine fundierten Kenntnisse im strategischen Bereich genaue Auskunft über den zu automatisierenden Bereich geben. Damit wurden beim ersten Meeting nur wenig Personalressourcen in Anspruch genommen. Die in den folgenden Tabellen verwendeten Teilnehmerkurzzeichen werden anstatt der vollständigen Namen aufgrund von Datenschutzgründen verwendet.

Abteilung / Bereich	**Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)**	**Anwesenheit Teilnehmer gegeben**
Projektleitung	MAZA	JA
Strategic Operations / Process Digitalization and IT	BEKL	JA

Tabelle 1: Teilnehmer der Phase: Definition Automatisierungsumfang, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Das Ziel dieser Phase war, den **Automatisierungsumfang abzuklären**. Das hatte primär den Hintergrund, dass der Automatisierungsumfang für eine spätere Phase (Erhebung des SOLL - Zustandes **Kapitel 3.2.8**) benötigt wurde und den vom Projekt betroffenen und auch nicht betroffenen Mitarbeitern vom zukünftigen Vorhaben des Unternehmens Bescheid gegeben werden konnte. Dadurch sollten alle Mitarbeiter im selben Bilde sein. Diese Wissensgrundlage war deshalb essentiell, dass alle Mitarbeiter für etwaige spätere Fragen ausreichend Informationen besitzen sollten.

Ablauf

Zur Bestimmung des Automatisierungsumfangs wurden anfänglich die Produkte des Unternehmens genauer betrachtet. Zum Beispiel welche Produkte in besonders hohen Stückzahlen verkauft werden, aus welchen Baukomponenten sich diese zusammensetzen und wie die entsprechenden Fertigungsverfahren dazu aussehen. Anschließend wurde eine hoch frequentierte Produktlinie festgelegt, die es zu automatisieren galt. Diese Schritte wurden bereits durch das Top - Manegement erledigt und schlussendlich mit dem Projektleiter besprochen. Mit der Grundannahme, dass die Umstellung der Produktion und Montage nur schrittweise erfolgen kann, ohne das bestehende Geschäft massiv zu beeinflussen, wurde die Anwendung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells auf Basis der Umstellung eines einzigen Produktes vorgenommen.

Ergebnisse der Phase

Die Ergebnisse der ersten Phase zeigen einen **exakt definierten Automatisierungsumfang**. Dieser ermöglicht, die geplanten Ziele der Unternehmung genau vor Augen zu halten und diese Ziele als Leitfaden für die Mitarbeiter darzustellen. Konkret bedeutet das, dass der Automatisierungsumfang eine

vollautomatisierte Montagelinie betrifft, welche dazu dienen soll, ein Antriebssystem komplett auslieferfertig zu montieren. Aufgrund der unternehmensspezifischen Geheimhaltung wird aber nicht näher auf eben genanntes Antriebssystem eingegangen. Trotzdem können folgende Anforderungen an den zu automatisierenden Umfang und damit an die geplante Automatisierungsanlage genannt werden:

- Vollautomatisierte Montage eines einzigen Antriebstypus.
- Verwendungsdauer der Anlage berechnet auf ca. drei Jahre.
- Aufbau der Automatisierungsanlage am bestehenden Betriebsgelände oder im näheren Umland.
- Verwendung von Robotersystemen erwünscht.
- Hohe Flexibilität der Montageanlage für Umbau auf andere Produkte.
- Intelligente bzw. vernetzte Maschinen, welche sowohl in der Lage sind Daten in Echtzeit zu liefern, diese aber auch aufzunehmen.
- Intelligentes und selbstständiges Instandhaltungsmanagement.
- Automatisierte Materialbeistellungen mit entsprechender Logistik.
- Anlage soll bei Bedarf mindestens zweischichtig betrieben werden können.
- Anforderungen bzw. der zu späterem Zeitpunkt festgelegte SOLL - Zustand soll innerhalb von drei Jahren ab Vergabe der Handlungsempfehlungen erreicht werden.

3.2.2 Auswahl der passenden Mitarbeiter

Der zweite Schritt im vorliegenden Vorgehensmodell ist die Auswahl der richtigen Mitarbeiter für die Bearbeitung des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells, sowie für die Bearbeitung aller weiteren Phasen in diesem Vorgehensmodell. Da keine willkürliche Auswahl für die Teilnehmer getroffen werden sollte, ist davon auszugehen, dass die Auswahl der strategisch richtigen Mitarbeiter für die verschiedenen Phasen essentiell ist. Abhängig von den gewählten Mitarbeitern soll schlussendlich eine möglichst objektive Bewertung des Unternehmens vorgenommen werden, sodass dabei ein repräsentatives Ergebnis zu Tage tritt.

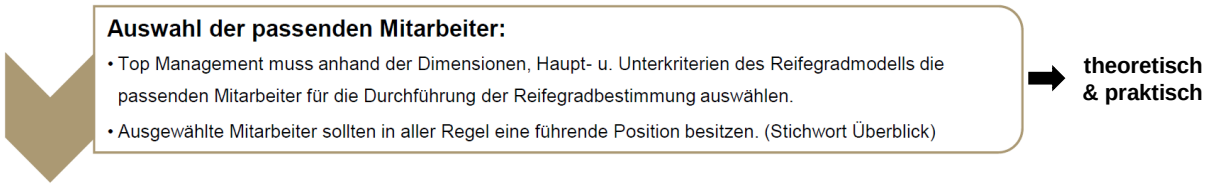


Abbildung 25: Vergleich d. Phase: Auswahl der passenden Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung.

Durchführungszeitraum und -dauer

Für das Auswahlprozedere der richtigen Teilnehmer für dieses Projekt wurde ein eigenes Meeting mit dem Leiter der *„Strategic Operations“* angesetzt. Dieses fand am 20.06.2019 statt und hat die Dauer von ca. zwei Stunden in Anspruch genommen.

Teilnehmer

Ähnlich wie bei der ersten Phase, wurde auch diese Phase mit zwei Personen bearbeitet. Zum einen war das wieder der Leiter der „*Strategic Operations*“, der durch seine Position einen sehr guten Überblick über die Kompetenzen und Tätigkeiten der Mitarbeiter hat, zum anderen der Projektleiter, der für die Entscheidung bereits eine wesentliche Vorauswahl getroffen hat.

Abteilung / Bereich	**Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)**	**Anwesenheit Teilnehmer gegeben**
Projektleitung	MAZA	JA
Strategic Operations / Process Digitalization and IT	BEKL	JA

Tabelle 2: Teilnehmer der Phase: Auswahl der passenden Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Als Zielsetzung für diese Phase wurde die Bestimmung aller notwendigen Teilnehmer, die für das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell und das übergeordnete Vorgehensmodell notwendig sind, festgelegt. Konkret bedeutet das, dass in diese Phase die vermeintlich richtigen Personen als Bearbeiter für die jeweils anstehenden Phasen festgelegt werden sollten.

Ablauf

Im ersten Durchlauf wurde das Organigram, später die einzelnen Bereiche und Abteilungen durch den Projektleiter betrachtet, um einen Überblick über die Aufbauorganisation des Unternehmens zu bekommen. Im zweiten Durchlauf wurden alle Abteilungen ausselektiert, in denen sich kein Zusammenhang zum Reifegradmodell und den darin enthaltenen Kriterien ausfindig machen ließ. Mit dieser Information aus dem zweiten Filterdurchlauf wurde ein Meeting mit dem Leiter der „*Strategic Operations*“ vereinbart. Dieses Meeting hat dazu gedient, eine weitere Selektion der einzelnen Abteilungen vorzunehmen, wie in **Tabelle 3** ersichtlich ist. Des Weiteren wurden in diesem Meeting bereits die verantwortlichen Personen für die Phasen der Kurzschulung, der Kriterienergänzung, der Festlegung des Gewichtungsfaktors, sowie für die Phase der IST - und SOLL - Zustandserhebung festgelegt. Schlussendlich decken die in **Tabelle 4** genannten Teilnehmer, alle aus der **Tabelle 3** relevanten Abteilungen durch ihre Kompetenzen ab. Grundsätzlich wurden die Teilnehmer dabei anhand folgender Kriterien ausgewählt:

- Leitende Position in der jeweiligen Abteilung.
- Langjährige Unternehmenserfahrung (> fünf Jahre).
- Guter Überblick über Aufgaben und Tätigkeiten, sowie Schnittstellen zu anderen Abteilungen.

Abteilung / Bereich	**Betroffenheit von der Umstellung auf Automatisierungstechnik gegeben?**	**Wichtig für das Projekt?**	**Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)**
Finance	JA	NEIN	-
Human Ressources	JA	JA	KAOS
IT	JA	JA	BEKL
Production Management	JA	JA	MABU / THKU
Industrialization	JA	JA	ALKU
Test Device Development	JA	NEIN	-
Product Management	JA	JA	MABU / THKU
Production and Material Planning	JA	JA	MALI
Logistics and Warehouse	JA	JA	MALI
Marketing	NEIN	NEIN	-
Product Engineering	JA	JA	ALKU / MAFL
Purchasing	JA	JA	GERA
Quality Management	JA	JA	GEWE
R&D	JA	JA	HANI / MAFL
Sales	JA	NEIN	-
Strategic Operations	JA	JA	BEKL
Supply Chain Management	JA	JA	MALI

Tabelle 3: Positionen, Zuständigkeiten und Notwendigkeit der Teilnehmer für das Projekt, Quelle: Eigene Darstellung.

Die Teilnehmeranzahl für die SOLL - Zustandserhebung sollte etwas geringer ausfallen und dafür qualitative Information über den zukünftigen SOLL - Zustand des Unternehmens liefern. Aus diesem Grund wurde die Auswahl unter folgenden Kriterien getroffen:

- Führende, überblicksartige Position im Unternehmen.

- Hohe Entscheidungsgewalt.
- Einblick und Verständnis zu diesem Projekt.

Ergebnisse der Phase

Das Ergebnis dieser Phase stellt eine Auswahl an Mitarbeitern dar, die für die Bearbeitung der einzelnen Phasen aus Unternehmenssicht als ideal gilt. Der Projektleiter verspricht sich aus der Zusammensetzung der Teilnehmer (heterogen im Fachwissen, den Kompetenzen und den Interessen, homogen in der Hierarchie, dem sozialen Verhalten und dem sozialen Status) möglichst repräsentative Ergebnisse für das Projekt. Der **Tabelle 4** kann dabei die konkrete Auswahl der Teilnehmer für die einzelnen Phasen entnommen werden. Die Teilnehmer ALKU, GEWE, HANI, MAFL und MALI wurden vor allem für die Bearbeitung des Bereiches bzw. der Dimension Technologie Readiness ausgewählt. Für den Bereich der Organisations Readiness wurden die Mitarbeiter BEKL, GEWE, GERA, KAOS, MABU, MALI und THKU ausgewählt. Die Dimension der Ressourcen Readiness konnte im Wesentlichen nur durch ALKU, BEKL, KOS und GEWE beurteilt werden, wobei auch die anderen Teilnehmer als Teamleiter oder sogar Leiter, Einblick in die untergeordnete Hauptkategorie der Mitarbeiter haben und somit diese Dimension ohne Weiteres mitbeurteilen konnten.

Die folgende Tabelle 4 wird auf der nächsten Seite weitergeführt.

Phase(n)	Personenkurzzeichen	Abteilung / Bereich	Position
Kurzschulung der Mitarbeiter + Kriterienergänzung + Festlegung des Gewichtungsfaktors + Erhebung des IST - Zustandes	ALKU	Product Engineering	Leiter
	BEKL	Process Digitalization and IT / Strategic Operations	Leiter
	GERA	Purchasing	Leiter
	GEWE	Quality Assurance	Teamleiter
	HANI	Mechanical Development	Leiter
	KAOS	Human Ressources	Leiterin
	MALI	Supply Chain Management & Production and Material Planning	Leiter
	MABU	Product Management	Teamleiter
	MAFL	Software & Electronic Product Development	Leiter
	THKU	Product Management	Teamleiter

Erhebung des SOLL - Zustandes	ALKU	Product Engineering	Leiter
	BEKL	Process Digitalization and IT / Strategic Operations	Leiter
	GEWE	Quality Assurance	Teamleiter
	HANI	Mechanical Development	Leiter
	MAFL	Software & Electronic Product Development	Leiter

Tabelle 4: Gefilterte Auswahl an Teilnehmern für die jeweiligen Phasen, Quelle: Eigene Darstellung.

3.2.3 Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter

In dieser Phase des Vorgehensmodells ging es vorrangig darum, die teilnehmenden Mitarbeiter mit dem ersten Teil des Vorgehensmodells aber vor allem mit dem „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell vertraut zu machen. Erklärt wurden dabei der Aufbau und die Funktion des Modells, die Bedeutung der Bewertungskriterien (Dimensionen, Hauptkriterien und Unterkriterien) und die der Reifegradstufen. Zudem wurde die Ausgangssituation des Unternehmens und der zu automatisiernde Umfang genau erläutert, um ein klares Bild gegenüber den Teilnehmern zu schaffen. Diese Phase war aber deshalb von ganz besonderer Bedeutung, da lediglich zwei der Teilnehmer bereits wussten, worum es bei Reifegradmodellen geht und wozu diese dienen. Gegenüber dem theoretischen Vorgehensmodell hat sich ein ganz wesentlicher Punkt geändert (siehe **Abbildung 26**). Aufgrund der sehr starken Transparenz im Unternehmen der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH wurde es als wenig sinnvoll empfunden, bestimmte Mitarbeiter zu bestimmten Aufgabenbereichen zuzuweisen. Vielmehr wurde in der Schulung die Aufgabe vermittelt, dass alle Mitarbeiter zu einem späteren Zeitpunkt alle Bereiche, in denen sie eine versierte und realistische Einschätzung geben können, sowohl bearbeiten als auch bewerten sollten. So ergab sich ein möglichst realitätsnahes Ergebnis.

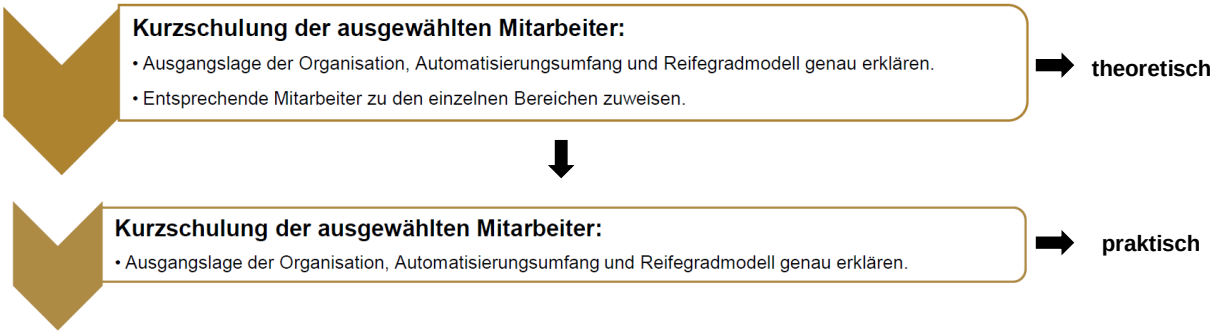


Abbildung 26: Vergleich d. Phase: Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung.

Durchführungszeitraum und -dauer

Die Kurzschulung der betroffenen Mitarbeiter hat in Summe knapp drei Stunden in Anspruch genommen und wurde am 24.06.2019 durchgeführt.

Teilnehmer

Wie bereits im vorherigen **Abschnitt 3.2.2** erläutert wurde, sind alle an diesem Projekt teilnehmenden Personen für das Projekt und das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell in dieser Schulung vorbereitet worden. Das bedeutet, dass sämtliche betroffene Mitarbeiter an dieser Phase teilgenommen haben.

Abteilung / Bereich	Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)	Schulungsinhalte empfangen
Product Engineering	ALKU	JA
Process Digitalization and IT / Strategic Operations	BEKL	JA
Purchasing	GERA	JA
Quality Assurance	GRWE	JA
Mechanical Development	HANI	JA
Human Ressources	KAOS	JA
Product Management	MABU	JA
Supply Chain Management & Production and Material Planning	MALI	JA
Software & Electronic Product Development	MAFL	JA
Projektleitung	MAZA	JA
Product Management	THKU	JA

Tabelle 5: Teilnehmer der Phase: Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Das Ziel für diese Phase des Vorgehensmodells war es, ein Verständnis aller Teilnehmer gegenüber dem Reifegradmodell, sowie der Ausgangssituation und etwaigen anderen Punkten zu schaffen. Das mit dieser Phase verbundene Ziel hat also dazu gedient, um Klarheit über das gesamte Projekt zu schaffen und alle Unklarheiten zu beseitigen.

Ablauf

Der Ablauf bzw. die Vorgehensweise in dieser Phase hat sich prinzipiell aus zwei Schritten zusammengesetzt. Im ersten Schritt wurde vom Projektleiter ein E-Mail an alle zuständigen Personen verfasst. In diesem E-Mail wurden folgende Punkte geklärt:

- Abklärung der Ausgangssituation.
- Inhalt des Projektes.
- Bedeutung des Projektes für die LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH.
- Aufklärung bezüglich der Vorgehensweise in diesem Projekt.
- Erläuterung des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells inklusive Beschreibung der einzelnen vorzunehmenden Schritte, welche von den Teilnehmern durchgeführt werden sollten.
- Termine und Fristen.

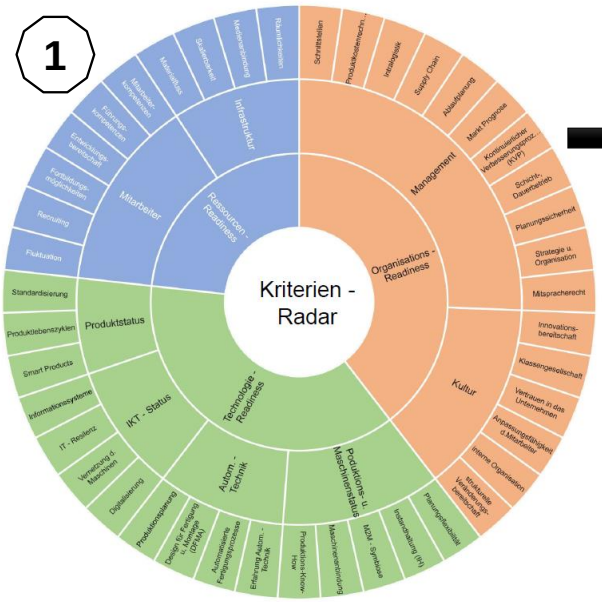
Im zweiten Schritt wurden Einzelbesprechungen mit jenen Teilnehmern abgehalten, für die nach Erhalt dieser E-Mail noch Unklarheiten vorhanden waren. Dadurch konnten alle Verständnisprobleme beseitigt werden und die Mitarbeiter hatten die Möglichkeit direkt in die nächste Phase überzuspringen. Das E-Mail zur Einführung kann dem **Anhang 2** entnommen werden.

Ergebnisse der Phase

Das Ergebnis dieser Phase bestand darin, dass die teilnehmenden Mitarbeiter nun wussten, worum sich das vorliegende Projekt dreht und wofür das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell dient. Des Weiteren wurde aber auch die Bedeutung des Projektes für das Unternehmen, den Teilnehmern nähergebracht. Dabei wurden auf folgende Punkte eingegangen:

- Warum findet dieser *Workshop* statt?
- Welchen Hintergrund hat dieses Projekt und wie sieht es um den aktuellen IST - Zustand in Bezug auf Automatisierungstechnik im Unternehmen aus?
- Welchen Umfang umfasst die Montage bzw. die Fertigung, die es zu automatisieren gilt?
- Innerhalb welcher Zeitdauer sollen die späteren Anforderungen bzw. der SOLL - Zustand erreicht werden?
- Was ist ein Reifegradmodell und wozu wird es verwendet?
- Wie sieht das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell aus, wie ist es aufgebaut und wozu wird es im Unternehmen verwendet?
- Wie sieht die Vorgehensweise bei der Anwendung des Reifegradmodells aus?
- Was geschieht mit den Ergebnissen und welcher Mehrwert wird für das Unternehmen aus diesem Projekt mit dem Fokus auf ein Reifegradmodell gezogen?

In **Abbildung 27** wird dargestellt, wie der Aufbau des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells im Einführungsworkshop vorgestellt und erklärt wurde bzw. was es zu verstehen galt. Schritt 1 (Erklärung der Bewertungskriterien), Schritt 2 (Erklärung der Reifegradstufen und Erhebung des IST - Zustandes), Schritt 3 (Erklärung Berechnungstabelle und Auswertung der Ergebnisse des IST - Zustandes), Schritt 4 (Erhebung des SOLL - Zustandes), Schritt 5 (Gegenüberstellung von IST - und SOLL - Zustand).



2

3

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Beschreibung der Unterkriterien	Reifegrad [0-5]	AKU	BEKL	GRUN	GWE	HIN	KOS	MAL	MBU	MFL	TKU	MAX-MIN - Gewichtung	Standardabweichung	Durchschnittlicher Reifegrad Unterkategorie [UK]	Faktor "Wichtigkeit"	Gewichteter Reifegrad [W]	Reifegrad Hauptkategorie	Reifegrad Dimension
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Die Unterkategorie „Informationssysteme" beschreibt, welche Informations- u. Kommunikationstechnologie im Unternehmen verwendet werden, und wie deren Güte ist.		2	2	1	5	2	3	2	3	3	3	4	1,1	2,6	4	2,1	1,8	1,8
		IT - Resilienz	Die Unterkategorie „IT - Resilienz" beschreibt, wie zuverlässig das IT-System eine Unternehmens funktioniert bzw. wie schnell auftretende Fehler behoben werden können.		3	4	2	4	4	4	1	3	3	4	3	1,0	3,2	5	2,9		
		Vernetzung d. Maschinen	Die Unterkategorie „Vernetzung der Maschinen" beschreibt, ob es bereits eine horizontale Vernetzung zwischen den einzelnen Maschinen/Anlagen gibt und wie weit diese Vernetzung vorangeschritten ist.		0			2			2		1		2	1,0	1,3	4	0,9		
		Digitalisierung	Die Unterkategorie „Digitalisierung" beschreibt, inwiefern Prozesse und Schnittstellen digitalisiert sind und wie weit das papierlose Arbeiten vorangeschritten ist.		0	1	1	4	2		0	2	3	1	4	1,3	1,6	4	1,2		
		Product - Testing	Beim Product - Testing geht es darum, wie umfangreich und auf welche Art u. Weise Produkte getestet werden bzw. getestet werden müssen.		2	2		4	3		2		4	2	2	1,0	2,7	3	1,8		
	Autom.-Technik	Produktionsplanung	Die Unterkategorie „Produktionsplanung" beschreibt, ob, wie detailliert und in welchem Umfang/Qualität die Planung der Produktion bereits im Unternehmen erfolgt.		2	2	0	3			3	2		2	3	1,0	2,0	5	1,9	2,0	
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Die Unterkategorie „Design für Fertigung und Montage (DFMA)" beschreibt, inwiefern das Unternehmen dafür gerüstet ist, ihre eigenen Produkte so zu designen, dass sie automatisierbar fertigbar bzw. montierbar sind.		2			3	2		1	2	3	1	2	0,8	2,0	5	1,9		
		Automatisierte Fertigungsprozesse	Die Unterkategorie „Automatisierte Fertigungsprozesse" beschreibt, inwiefern das Unternehmen dazu fähig ist, automatisierte Fertigungsprozesse realitätsnahe zu planen.		1	2	1	3						0	3	1,1	1,4	4	1,2		
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Die Unterkategorie „Erfahrung Automatisierungstechnik" beschreibt, inwiefern die Mitarbeiter des Unternehmens bereits Erfahrungen mit der Automatisierungstechnik gesammelt haben.		3	3	1	5	4		4		3	3	4	1,2	3,3	4	2,7		
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Die Unterkategorie „Produktions-Know-how" beschreibt, inwieweit das Unternehmen Wissen hinsichtlich der Produktion von Produkten aufweisen kann.		4	3	1	4	2		3		4	2	3	1,1	2,9	5	2,7	1,8	1,8
		Maschinenanbindung	Die Unterkategorie „Maschinenanbindung" beschreibt, ob es bereits eine vertikale Vernetzung zwischen den einzelnen Maschinen und dem Firmennetzwerk gibt und wie weit diese Vernetzung ausgeprägt ist.		0	1		4			2	2	2	2	4	1,2	1,9	4	1,4		
		M2M - Symbiose	Die Unterkategorie „M2M - Symbiose" beschreibt, ob es bereits eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine im Unternehmen gibt und wie diese Interaktion aussieht.		0	1		3			4		3		4	1,6	2,2	3	1,5		
		Instandhaltung (IH)	Die Unterkategorie „Instandhaltung (IH)" beschreibt, ob es im Unternehmen bereits eine Instandhaltung gibt und wie weit entwickelt diese ist.		1	1	1	4			2		1		3	1,2	1,7	4	1,3		
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Die Unterkategorie „Planungsflexibilität" beschreibt, wie flexibel ein Unternehmen in der Planung bei Änderungen der Marktsituation oder Aufträgen agieren kann.			2		3			3		1	2	2	0,8	2,2	5	2,0		
	Produktstatus	Standardisierung	Die Unterkategorie „Standardisierung" beschreibt, wie weit Prozesse, Bauteile, Komponenten oder ganze Produkte vereinheitlicht sind.		1	3	1	4	2		3	2	2	3	3	1,0	2,3	5	2,1	1,8	
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Die Unterkategorie „Produktlebenszyklus" beschreibt, wie lange ein Produkt von der Einführung bis zur Ablöse durch ein Folgeprodukt am Markt erhältlich ist.		5	5	1	5	4		5	4	3	1	4	1,7	3,7	4	2,9		
		Smart Products	Die Unterkategorie „Smart Products" oder auch „intelligente Produkte" beschreibt, ob Produkte eines Unternehmens eine Intelligenz aufweisen können bzw. inwiefern es dabei hoffen können, das gesamten Produktionsablauf zu unterstützen oder sogar zu steuern.		0	1		2			0		0	1	2	0,8	0,7	3	0,4		
		Produktdatenverwaltung	Bei d. Produktdatenverwaltung geht es darum, wie und in welcher Form Produktdaten gespeichert und dokumentiert werden, bzw. wie zugänglich diese Informationen für die Mitarbeiter sind.		2	3		5	4		3		4	4	3	1,0	3,6	4	2,6		
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Beim Produktreifegrad bei Anlagenplanung geht es darum zu wissen, wie weit das eigene Produkt bei Einführung einer Automatisierungsanlage bereits entwickelt ist. Befindet es sich noch im Entwicklungsstadium oder wurde es vor Einführung sogar schon bis ins kleinste Detail optimiert.		1	2		4	1		1		1	0	4	1,3	1,4	4	1,1		
		Veränderungsumfang	Beim Veränderungsumfang geht es darum zu wissen, in welchem Umfang sich das Produkt im Laufe des Produktlebenszyklus verändert. Sind nur wenige Subkomponenten betroffen oder ändert sich das Produkt grundlegend.		3	3	2	5	3		2	2	1	2	4	1,1	2,6	4	1,8		

4

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten o. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung. vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.

5

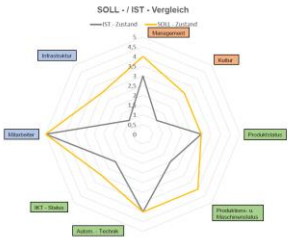


Abbildung 27: Ablaufbeschreibung für das „Readiness for Automation" - Reifegradmodell in 5 Schritten, Quelle: Eigene Darstellung.

Das Ergebnis dieser Kurzschulung kann zusammenfassend also als ein umfassendes Verständnis für dieses Projekt, der Projektinhalte (Reifegradmodell) und der Situation des Unternehmens beschrieben werden. Gerade dieses Verständnis hat letzten Endes eine reibungsfreie und gut organisierte Zusammenarbeit mit den Projektteilnehmern erlaubt.

3.2.4 Ergänzung der Kriterien durch die Mitarbeiter

Diese Phase des Vorgehensmodells war im theoretischen Grundmodell in dieser Art und Weise nicht geplant (siehe **Abbildung 28**). Doch stellte sich durch Rücksprache mit Teilnehmern heraus, dass gerade diese Phase für die Anpassung und die Berücksichtung der Bedürfnisse unterschiedlicher Unternehmungen von eklatanter Bedeutung ist. So wurde das Modell um diese Phase ergänzt und die wichtigsten Kriterien adaptiert. Diese sollten dazu dienen, das Unternehmen noch besser und individueller bewerten zu können. Aufgrund der Fülle an zusätzlichen Kriterien (siehe **Anhang 3**), welche die Mitarbeiter eingebracht haben, wurden nur die wichtigsten Kriterien extrahiert und in das überarbeitete Modell aufgenommen. Das Ergebnis dieses adaptierten Bewertungsumfangs ist in **Abbildung 29** zu sehen.

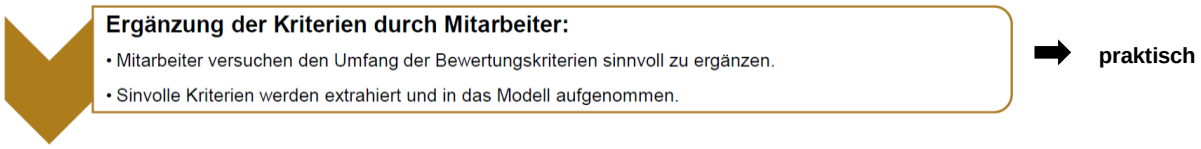


Abbildung 28: Vergleich d. Phase: Ergänzung der Kriterien durch die Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung.

Durchführungszeitraum und -dauer

Die Ergänzung der Kriterien durch die am Projekt teilnehmenden Mitarbeiter hat sich wie bereits beschrieben in zwei Phasen unterteilt. Zum einen war das die Bildung von neuen Kriterien durch die Mitarbeiter und zum anderen die Selektion durch den Projektleiter und den Leiter der „*Strategic Operations*“. In Summe ist dadurch ein Aufwand von ca. elf Stunden entstanden. Der Durchführungszeitraum hat parallel mit der Phase der Kurzschulung begonnen, schlussendlich aber einige Tage länger gedauert (24.06.2019 – 01.07.2019).

Teilnehmer

Als Teilnehmer für diese Phase wurden jene Personen ausgewählt, welche für die spätere IST – Zustandserhebung verantwortlich gemacht worden sind (siehe **Tabelle 6**). Aufgrund ihrer Position im Unternehmen haben genau diese Mitarbeiter einen sehr guten Überblick über das Tätigkeitsfeld ihrer Abteilungen und konnten dementsprechend passende Vorschläge für die Ergänzung der Kriterien einbringen.

Abteilung / Bereich	Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)	Teilnahme an der Ergänzung	Vorschläge (x) für Ergänzung / davon umgesetzt
Product Engineering	ALKU	JA	2 / 1
Process Digitalization and IT / Strategic Operations	BEKL	JA	7 / 7
Purchasing	GERA	NEIN	-
Quality Assurance	GRWE	JA	12 / 3
Mechanical Development	HANI	JA	4 / 2
Human Ressources	KAOS	NEIN	-
Product Management	MABU	JA	2 / 1
Supply Chain Management & Production and Material Planning	MALI	NEIN	-
Software & Electronic Product Development	MAFL	JA	1 / 0
Product Management	THKU	JA	8 / 6

Tabelle 6: Teilnehmer der Phase: Ergänzung der Kriterien durch die Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Ziel in diesem Teil des Vorgehensmodells war es, herauszufinden wie gut das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell in der Praxis für das Unternehmen der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH anwendbar ist. Des Weiteren galt es herauszufinden, um welche Bewertungskriterien das Modell ergänzt werden sollte, um die Anwendbarkeit auf die unternehmensspezifischen Anforderungen ideal anpassen zu können.

Ablauf

Nachdem die Mitarbeiter in der vorangegangenen Phase der Kursschulung bereits das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell übermittelt bekommen haben, war keine neuerliche Schukung notwendig. Der erste Schritt der Teilnehmer lag darin, sich die Unterkriterien bezogen auf die Hauptkriterien und diese wiederum bezogen auf die Dimensionen durchzulesen und diese mit Hilfe der dazu erstellten Beschreibungen zu verstehen. Im zweiten Schritt sollten sie jene Kriterien, welche für das hier behandelte Unternehmen als unbrauchbar galten, entsprechend kennzeichnen. Dabei konnten aber keine

unbrauchbaren Kriterien festgestellt werden. Im dritten Schritt sollten die Teilnehmer Ideen für neue Unterkriterien einbringen und in die dafür im Reifegradmodell vorgesehenen Platzhalter zu den jeweilig passenden Dimensionen bzw. Hauptkriterien zuordnen. Die entsprechenden Informationen wurden an den Projektleiter retourniert und entsprechende Unklarheiten durch Telefonate und Einzelsitzungen mit den Mitarbeitern behoben. Im letzten Schritt wurden jene Kriterien, welche entweder zu techniklastig waren oder finanzielle Aspekte umfasst haben, aussortiert. Aus den verbleibenden Errungenschaften wurden dann schlussendlich die wichtigsten Kriterien extrahiert und in ein neues, überarbeitetes Modell inklusive passender Reifegradstufen aufgenommen.

Ergebnisse der Phase

Prinzipiell sind die Ergebnisse dieser Phase nicht nur die adaptierten Bewertungskriterien, die den Kriterienkatalog des vorliegenden Reifegradmodells erweitern, sondern überhaupt ein neu überarbeitetes Reifegradmodell, das mit seinen Inhalten an das Unternehmen der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH angepasst wurde. In **Abbildung 29** sind die adaptierten Bewertungskriterien zu sehen, im **Anhang 4** die überarbeitete Tabelle des Reifegradmodells.

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Faktor "Wichtigkeit" [1-5]
Technologie - Readiness	IKT - Status	Product - Testing	5
	Produktstatus	Produktdatenverwaltung	4
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	4
		Veränderungsumfang	4
Organisations - Readiness	Kultur	Zielorientierung	4
		Ausdauer u. Eigeninitiative	5
	Management	Self - Management	4
		Changemanagement Fähigkeiten	5
		Komplexität d. Supply Chain	4
		Entfernung d. Lieferanten	4

Abbildung 29: Ergebnis von Ergänzungsvorschlägen für neue Bewertungskriterien von Mitarbeitern, Quelle: Eigene Darstellung.

3.2.5 Vergabe eines Gewichtungsfaktors

Die Vergabe eines Gewichtungsfaktors für die Bewertungskriterien war mitunter eine der wichtigsten Schritte, das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell an das vorliegende Unternehmen anzupassen. Dabei wurde für jedes einzelne Bewertungskriterium ein Faktor von 1 (sehr unwichtig) bis 5 (sehr wichtig) vergeben. Dieser stellt dar, wie wichtig das jeweilige Kriterium für das vorliegende Unternehmen ist. Im Falle der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH wurden dadurch nicht nur die bereits vorhandenen Kriterien gewichtet, sondern auch die durch die teilnehmenden Mitarbeiter adaptierten Kriterien (siehe **Abbildung 29**).

Durchführungszeitraum und -dauer

Die Durchführung für die Vergabe der Gewichtungen fand im Anschluss an die Adaptierung der Kriterien durch die Mitarbeiter und dessen Auswertung statt. Das letzte retournierte Ergebnis ist am 08.07.2019 eingetroffen, sodass die Gesamtgewichtung sofort im Anschluss durchgeführt werden konnte. Diese Phase konnte recht rasch umgesetzt werden und hat in Summe inklusive Vorbereitung der Unterlagen ca. vier Stunden in Anspruch genommen.

Teilnehmer

Diese Phase wurde durch den identischen Mitarbeiterpool durchgeführt, welcher bereits in den vorangegangenen beiden Phasen zum Einsatz gekommen ist. Für die Vorbereitung, die Nachbereitung und Fragen zum Bewertungssystem stand der Projektleiter wie auch bei allen anderen Schritten zur Unterstützung bereit.

Abteilung / Bereich	Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)	Teilnahme an der Ergänzung	Rücksprachebedarf
Product Engineering	ALKU	JA	NEIN
Process Digitalization and IT / Strategic Operations	BEKL	JA	JA
Purchasing	GERA	JA	NEIN
Quality Assurance	GRWE	JA	JA
Mechanical Development	HANI	JA	NEIN
Human Ressources	KAOS	JA	NEIN
Product Management	MABU	JA	JA
Supply Chain Management & Production and Material Planning	MALI	JA	NEIN
Software & Electronic Product Development	MAFL	JA	NEIN
Product Management	THKU	JA	NEIN

Tabelle 7: Teilnehmer der Phase: Vergabe eines Gewichtungsfaktors, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Die Zielsetzung in dieser Phase bestand primär darin, die Bewertungskriterien so zu gewichten, dass sie für das behandelte Unternehmen als repräsentativ erscheinen sollten. Des Weiteren sollte durch diese Phase eine weitere Anpassung des Reifegradmodells an das Unternehmen durch die teilnehmenden Mitarbeiter erfolgen.

Ablauf

Der Ablauf dieser Phase erklärt sich wie folgt. Zuerst haben sich die Teilnehmer an der Einführungsnachricht **Anhang 2** orientiert, worin unter anderem die Vorgehensweise für die Vergabe der Gewichtung erläutert wurde. Im Anschluss hat jeder der einzelnen Teilnehmer für jedes einzelne Unterkriterium einen Wichtigkeitsfaktor vergeben, der seiner Meinung nach am besten auf das vorliegende Unternehmen zutrifft. Daraufhin wurden alle Ergebnisse an den Projektleiter retouniert. Dieser hat die Ergebnisse ausgewertet und Mittelwerte der Einzelbewertungen gebildet. Diese wiederum wurden als späterer Faktor für die IST - und SOLL - Zustandserhebung herangezogen. Starke Abweichungen der Wichtigkeitsvergabe, also Extremwerte, wurden durch den Projektleiter gefiltert und mit den jeweiligen Mitarbeitern besprochen. Dabei hat sich herausgestellt, dass drei der Teilnehmer relativ niedrige Bewertungen vergeben haben. Grund dafür war jener, da diese Teilnehmer den Zusammenhang zwischen Unternehmen und Bewertungskriterium falsch verstanden haben. Durch kurze Telefonate konnten diese Diskrepanzen aber behoben werden. Abschließend wurde die Berechnungstabelle aktualisiert und für die weitere Bearbeitung des Vorgehensmodells freigegeben.

Ergebnisse der Phase

Das Ergebnis dieser Phase sind eine ausgewertete Berechnungstabelle, mit der es möglich wurde, eine entsprechende Gewichtung in die späteren Phasen der IST - und SOLL - Zustandserhebungen einzubringen und repräsentative Ergebnisse darzustellen. Aus Platzgründen ist in **Abbildung 30** nur ein Teil der Tabelle dargestellt, die gesamte Tabelle findet sich im **Anhang 5**.

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Faktor "Wichtigkeit" [1-5]	AKU	BEKL	GRA	HNI	KOS	MALI	MBU	MFL	TKU	MAX-MIN - Diff.	Durchschnittliche Wichtigkeit
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme		4	4	3	2	5	5	5	4	5	3	4
		IT - Resilenz		4	5	5	3	5	5	5	5	3	2	4
		Vernetzung d. Maschinen		3	3	4	4	5	3	3	3	4	2	3
		Digitalisierung		3	4	5	3	4	4	4	5	4	2	4
		Product - Testing		4		4	2	5	5	3	4	4	3	3
	Autom. - Technik	Produktionsplanung		5	5	4	5	5	5	4	5	5	1	4
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)		5	5	4	4	5	5	5	5	5	1	4
		Automatisierte - Fertigungsprozesse		5	4	5	4	5	5	4	5	3	2	4
		Erfahrung - Automatisierungstechnik		5	3	5	5	4	4	4	4	3	2	4
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How		5	4	3	5	5	5	5	5	5	2	4
		Maschinenanbindung		3	3	4	5	4	3	3	5	4	2	3
		M2M - Symbiose		3	3	4	2	4	3	3	3	5	3	3
		Instandhaltung (IH)		5	4	4	2	4	3	4	5	5	3	4
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen		5	5	3	5	4	5	5	4	4	2	4
	Produktstatus	Standardisierung		4	5	5	3	4	5	5	4	5	2	4
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)		4	4	5	3	4	5	5	4	4	2	4
		Smart Products		3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3
		Produktdatenverwaltung		4		4	2	5	4	4	5	4	3	3
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung		5		5	4	5	4	3	4	5	2	4
		Veränderungsumfang		5		4	4	5	4	4	3	1	4	3

Abbildung 30: Beispielhafte Ergebnisse für die Vergabe der Wichtigkeit von einzelnen Unterkriterien, Quelle: EIgene Darstellung.

3.2.6 Erhebung des aktuellen IST – Zustandes

Bei der Erhebung des aktuellen IST - Zustandes ist es darum gegangen, die aktuellen Reifegrade der Unterkriterien, Hauptkriterien und Dimensionen in Bezug auf das hier behandelte Unternehmen zu bestimmen.

Durchführungszeitraum und -dauer

Der Durchführungszeitraum für diese Phase hat mehrere Wochen in Anspruch genommen, da nicht jeder der Teilnehmer innerhalb weniger Tage Zeit hatte, das Modell nach seinen Einschätzungen zu befüllen. Somit wurde am 13.08.2019 gestartet. Die Retoure für das letzte Ergebnis wurde vom Projektleiter am 04.09.2019 erhalten.

Teilnehmer

Der Teilnehmerpool hat sich aus insgesamt zehn Teilnehmern zusammengesetzt und in seiner Konstellation genau den vorangegangenen Phasen entsprochen.

Abteilung / Bereich	**Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)**	**Teilnahme an der Bewertung**	**Verwertbare Ergebnisse**	**Reifegrade für alle Kriterien festgelegt**
Product Engineering	ALKU	JA	JA	NEIN
Process Digitalization and IT / Strategic Operations	BEKL	JA	JA	NEIN
Purchasing	GERA	JA	JA	NEIN
Quality Assurance	GRWE	JA	NEIN	NEIN
Mechanical Development	HANI	JA	JA	NEIN
Human Ressources	KAOS	JA	JA	NEIN
Product Management	MABU	JA	JA	NEIN
Supply Chain Management & Production and Material Planning	MALI	JA	JA	NEIN
Software & Electronic Product Development	MAFL	JA	JA	NEIN
Product Management	THKU	JA	JA	NEIN

Tabelle 8: Teilnehmer der Phase: Erhebung des aktuellen IST - Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

In erster Linie war die Zielsetzung in dieser Phase der Informationsbeschaffung gewidmet. Und zwar jener, den aktuellen IST – Zustand der vorliegenden Unternehmung bezüglich seiner Fähigkeiten für die Einführung einer automatisierten Fertigungsanlage zu bestimmen. Zudem hatte diese Phase das Ziel, Klarheit für die Teilnehmer und das Unternehmen hinsichtlich seiner aktuellen Lage zu schaffen. Somit

konnte eine Grundlage und damit ein möglicher Vergleich zur späteren SOLL – Zustandserhebung geschaffen werden.

Ablauf

Der Ablauf dieser Phase hat wie folgt ausgesehen. Als Erstes wurde wieder ein passendes E-Mail (siehe **Anhang 6)** verfasst, in dem um die weitere Mitarbeit der bisherigen Teilnehmer geboten wurde und Instruktionen für das Befüllen des Reifegradmodells gegeben wurden. Danach wurde das zu befüllende Excel - File von jedem der einzelnen Teilnehmer separat und nach eigenem Ermessen befüllt und an den Projektleiter retourniert. In **Abbildung 31** ist beispielhaft ein Teil eines befüllten Reifegradmodells der Teilnehmer zu sehen. Die dabei grün markierten Felder definieren die ausgewählten Reifegradstufen der jeweiligen Kriterien. Die Auflistung der gesamten, befüllten Reifegradmodelle der Teilnehmer ist im **Anhang 7** zu finden.

Ergebnisse der Phase

Grundsätzlich sind die Ergebnisse dieser Phase die ausgefüllten und retournierten Excel – Files der einzelnen Mitarbeiter (siehe **Abbildung 32**). Diese lieferten die Einschätzungen jedes Teilnehmers. Im Detail sind das die Einschätzungen zu den Bewertungskriterien der untersten Ebene, auch Unterkriterien genannt, der mittleren Ebene, auch Hauptkriterien genannt und der obersten Ebene, auch Dimensionen genannt.

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"	
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze aufeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Usability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationslandschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teilsysteme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.	**Bitte die zum Bewertungskriterium zutreffende Reifegradstufe in dieser Farbe einfärben!**
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallszeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallszeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallszeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallszeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".	
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig. Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.	
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weißt einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.	
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. Festgestellt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.	
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preistreibern wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffizierte Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.	
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für automatisierbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leitende Konstrukteure kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.	
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.	
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.	
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs, Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.	
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rufen diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.	
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Neben den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für versch. Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.	
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage kann tw. Relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.	
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten o. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigens Standardisierungsabteilung. vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modulbauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.	
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.	
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Liefertermin.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schüttgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.	
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. prax isnah anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	Produktdaten werrden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.	
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.	
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < belaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.	

Abbildung 31: Beispiel für einen Teil eines befüllten "Readiness for Automation" - Reifegradmodells, Quelle: Eigene Darstellung.

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegrad [0-5]	AKU	BEKL	GRA	GWE	HNI	KOS	MALI	MBU	MFL	TKU	MAX-MIN - Diff.	Standardabweichung	Durchschnittlicher Reifegrad Unterkategorie [UK]	Faktor "Wichtigkeit"	Gewichteter Reifegrad UK	Reifegrad Hauptkategorie	Reifegrad Dimension
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme		2	2	1	5	2	3	2	3	3	3	4	1,1	2,6	4	2,1	1,8	1,8
		IT - Resilenz		3	4	2	4	4	4	1	3	3	4	3	1,0	3,2	5	2,9		
		Vernetzung d. Maschinen		0			2			2			1	2	1,0	1,3	4	0,9		
		Digitalisierung		0	1	1	4	2		0	2	3	1	4	1,3	1,6	4	1,2		
		Product - Testing		2	2		4	3		2		4	2	2	1,0	2,7	3	1,8		
	Autom. - Technik	Produktionsplanung		2	2	0	3			3	2		2	3	1,0	2,0	5	1,9	2,0	
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)		2			3	2		1	2	3	1	2	0,8	2,0	5	1,9		
		Automatisierte - Fertigungsprozesse		1	2	1	3						0	3	1,1	1,4	4	1,2		
		Erfahrung - Automatisierungstechnik		3	3	1	5	4		4		3	3	4	1,2	3,3	4	2,7		
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How		4	3	1	4	2		3		4	2	3	1,1	2,9	5	2,7	1,8	
		Maschinenanbindung		0	1		4			2	2	2	2	4	1,2	1,9	4	1,4		
		M2M - Symbiose		0	1		3			4		3		4	1,6	2,2	3	1,5		
		Instandhaltung (IH)		1	1	1	4			2		1		3	1,2	1,7	4	1,3		
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen			2		3			3		1	2	2	0,8	2,2	5	2,0		
	Produktstatus	Standardisierung		1	3	1	4	2		3	2	2	3	3	1,0	2,3	5	2,1	1,8	
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)		5	5	1	5	4		5	4	3	1	4	1,7	3,7	4	2,9		
		Smart Products		0	1		2			0		0	1	2	0,8	0,7	3	0,4		
		Produktdatenverwaltung		2	3		5	4		3		4	4	3	1,0	3,6	4	2,6		
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung		1	2		4	1		1		1	0	4	1,3	1,4	4	1,1		
		Veränderungsumfang		3	3	2	5	3		2	2	1	2	4	1,1	2,6	4	1,8		

Abbildung 32: Teil des ausgewerteten IST - Zustandes des Unternehmens, Quelle: Eigene Darstellung.

3.2.7 Auswertung des IST - Zustandes

Ursprünglich wurde im theoretischen Vorgehensmodell ein *Workshop* zur Behandlung und Diskussion der ausgewerteten IST - Zustände geplant. Dieser *Workshop* hat sich, wie sich in der Praxis dann aber herausgestellt hat, zu einem Workshop entwickelt, der nicht nur für die Behandlung und Diskussion der IST - Ergebnisse genutzt wurde, sondern auch anderwärtig genutzt wurde. Aufgrund der teilweise sehr stark differenzierenden Einschätzungen der Reifegrade in Bezug auf das behandelte Unternehmen wurden im Vorfeld die extrem abweichenden Reifegradstufenbewertungen herausgefiltert und in diesem *Workshop* gemeinsam im Plenum neu bewertet. Dabei ging es vorrangig darum, ein einheitliches Bild für alle teilnehmenden Mitarbeiter zu schaffen und extreme Entscheidungen seitens der Mitarbeiter ausschließen zu können. Zusätzlich wurden aber auch, wie ursprünglich geplant, sämtliche Ergebnisse des aktuellen IST - Zustandes präsentiert und darüber diskutiert, warum und wodurch diese Ergebnisse genau zu Stande gekommen sind. In **Abbildung 33** wird noch einmal grafisch dargestellt, wo der Unterschied in dieser Phase zwischen theoretischem und praktischen Vorgehensmodell liegt. Die Nachricht, welche vor *Workshop* - Start an die Teilnehmer versendet wurde, findet sich im **Anhang 8**.

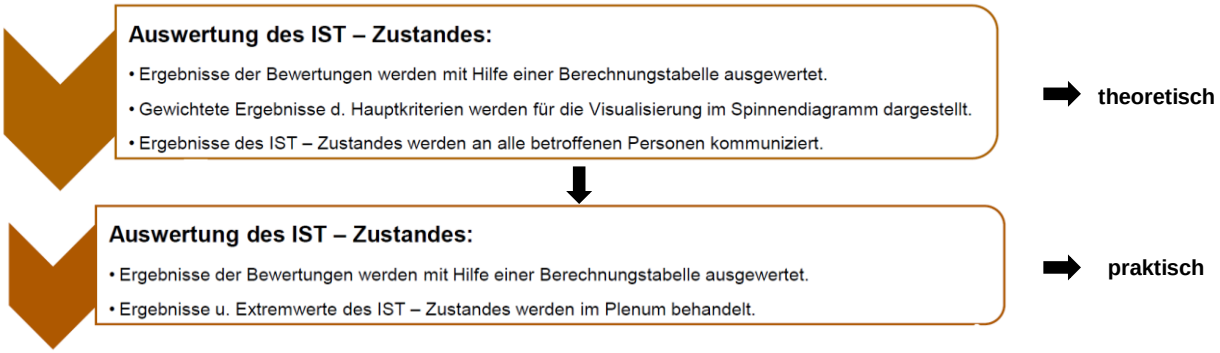


Abbildung 33: Vergleich d. Phase: Auswertung des IST – Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung.

Durchführungszeitraum und -dauer

Der Durchführungszeitraum für die Auswertung der Ergebnisse des IST - Zustandes hat sich aufgrund des engen Zeitplans auf lediglich zwei Tage beschränkt. Dieses fanden am 05.09.2019 und am 06.09.2019 statt. Aufgrund der Microsoft Excel - basierenden Berechnungstabelle ging die Auswertung der Ergebnisse recht schnell von der Hand und hat in etwa drei Stunden in Anspruch genommen.

Teilnehmer für die Auswertung der befüllten Reifegradmodelle und der Ergebnisse aus dem *Workshop*.

Abteilung / Bereich	Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)
Projektleitung	MAZA

Tabelle 9: Teilnehmer der Phase: Auswertung des IST – Zustandes_1, Quelle: Eigene Darstellung.

Teilnehmer für die Auswertung der Extremwerte bzw. jener Bewertungskriterien mit einer Standardabweichung > 0,99.

Abteilung / Bereich	**Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)**	**Zusage zur Teilnahme**	**Tatsächliche Teilnahme**
Product Engineering	ALKU	JA	JA
Process Digitalization and IT / Strategic Operations	BEKL	JA	JA
Purchasing	GERA	JA	NEIN
Quality Assurance	GRWE	JA	NEIN
Mechanical Development	HANI	JA	JA
Human Ressources	KAOS	NEIN	NEIN
Product Management	MABU	JA	NEIN
Supply Chain Management & Production and Material Planning	MALI	JA	JA
Software & Electronic Product Development	MAFL	JA	JA
Projektleitung	MAZA	-	-
Product Management	THKU	JA	NEIN

Tabelle 10: Teilnehmer der Phase: Auswertung des IST – Zustandes_2, Quelle: Eigene Darstellung.

Teilnehmer

Für diesen Arbeitsschritt des Projektes wurde vorerst keiner der Projektteilnehmer belastet. Das heißt, dass sich ausschließlich der Projektleiter mit der Auswertung der Microsoft Excel basierenden Daten auseinandergesetzt hat. Später wurden jedoch wieder sämtliche Teilnehmer, die in den vorangegangenen Phasen vertreten waren, wieder für einen *Workshop* hinzugezogen. Aufgrund organisatorischer Umstände, konnten jedoch nicht alle der geplanten zehn Mitarbeiter teilnehmen. Das stellte jedoch für den Workshop keine Schwierigkeit dar, da fehlende Kompetenzen ausreichend durch die anderen Teilnehmer gedeckt wurden.

Zielsetzung

Primär wurde in diesem Arbeitsschritt versucht den tatsächlichen IST - Zustand der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH auszuwerten und damit eine wesentliche Grundlage für die weiteren Phasen des Vorgehensmodells festzulegen. Des Weiteren sollten durch diese Phase Extremwerte aus der Bewertung gefiltert werden. Das bedeutet, dass die Ergebnisse der teilnehmenden Mitarbeiter miteinander verglichen werden sollten und extrem unterschiedliche Einschätzungen des Unternehmens in Bezug auf das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell dargestellt und abgeklärt werden sollten.

Ablauf

Für die Auswertung des IST - Zustandes wurden vorab alle retounierten Reifegradmodelle gleich formatiert, um die weitere Bearbeitung zu erleichtern. Die gesammelten Daten der retounierten Reifegradmodelle wurden in einer neu angelegten Berechnungstabelle gegenübergestellt. Dabei wurden die Mittelwerte für alle Unterkriterien gebildet. Diese waren vor allem für einen detaillierten Einblick in den IST - Zustand des Unternehmens gedacht. Aus diesen Mittelwerten der einzelnen Unterkriterien wurde wiederum ein Mittelwert für die Hauptkriterien gebildet. Schlussendlich wurden aus den Hauptkriterien Mittelwerte für die übergeordnete Ebene der Dimensionen gebildet. Wie in **Abbildung 32** zu sehen ist, wurden sowohl die gebildeten Mittelwerte der Unterkriterien, Hauptkriterien und Dimensionen mit dem Wichtigkeitsfaktor (orange Spalte **Abbildung 32**) multipliziert, um ein gewichtetes Ergebnis zu erhalten. Neben der Bildung der Mittelwerte und des Wichtigkeitsfaktors lassen sich aber in **Abbildung 32** noch weitere Spalten finden. Diese nennen sich „**MAX - MIN - Diff**.“ Und „**Standardabweichung**“. Bei der „MAX - MIN - Diff.“ handelt es sich um die Differenz der jeweils bestbewerteten und schlechtestbewerteten Reifegradstufe eines Bewertungskriteriums. Bei der „Standardabweichung“ wurden alle Bewertungen eines Bewertungskriteriums herangezogen und mit Hilfe einer Normalverteilung eine Standardabweichung gebildet. Beide dienen dazu, um extrem voneinander abweichende Bewertungen herauszufiltern und darzustellen. In diesem Fall wurden die Extremwerte in der Berechnungstabelle in Rot dargestellt. Für die „MAX - MIN - Diff.“ wurde dabei eine maximale akzeptierbare Differenz von drei Reifegradstufen festgelgt. Für die Standardabweichung wurden dabei zwei unterschiedliche Grenzen gesetzt. Die erste Grenze wurde mit einer Standardabweichung von > 1,2 festgelegt, wodurch wirklich sehr unterschiedliche Meinungen zum IST - Zustand des Unternehmens dargestellt werden sollten. Jene Werte, welche diese Grenze überschreiten, sind wie auch die „MAX - MIN - Diff.“ – Werte in Rot dargestellt. Die zweite Grenze der Standardabweichung wurde mit > 0,99 festgelegt. Diese wurde genau so gewählt, da dieser Wert exakt

dem Unterschied einer Reifegradstufe entspricht und dadurch ohne weiteren Aufwand visualisiert werden kann. In diesem Fall wurden die von der Berechnungstabelle erörterten Werte in Orange markiert. Zur Visualisierung wurde die Spalte der „Standardabweichungen“ in Form von Diagrammen (Beispiel siehe **Abbildung 35**) dargestellt. Diese zeigen auf der Abszisse die Reifegradstufen von 0 bis 5 und auf der Ordinate, wie oft die jeweilige Reifegradstufe ausgewählt wurde.

Auf Basis eben genannter Diagramme und der dahinterliegenden Extremwerte wurde ein weiterer Workshop abgehalten. Dieser diente einerseits dazu, um den Grund für extrem unterschiedliche Bewertungen anzuklären und Klarheit über die Bedeutung der Bewertungskriterien zu schaffen. Andererseits sollte durch den Workshop ein gemeinsames Bild und eine eindeutige Darstellung des IST - Zustandes für die teilnehmenden Mitarbeiter geschaffen werden. Um die Schaffung eines gemeinsamen Unternehmensbildes zu ermöglichen und die Beseitigung von extrem abweichenden Bewertungen durchzuführen, wurden sämtliche Bewertungskriterien (Unterkriterien) mit Standardabweichung > 0,99 im Plenum diskutiert und neu bewertet. In Summe haben sich vor allem im Bereich der Dimension Technologie Readiness unterschiedliche Bewertungen ergeben. Hingegen im Bereich der Dimensionen Organisations Readiness waren sich die teilnehmenden Mitarbeiter in vielerlei Hinsicht einig. Bei der letzten Dimension des Trios (Ressourcen Readiness) haben sich lediglich bei einigen Bewertungskriterien extrem unterschiedliche Meinungen aufgetan. In Zahlen gesprochen bedeutet das, dass von den insgesamt **53 Bewertungskriterien** aufgrund der stark schwankenden Mitarbeitereinschätzungen, genau **23 Unterkriterien neu bewertet** werden mussten. Welche Kriterien genau behandelt wurden, kann den Ergebnissen Abschnitts entnommen werden.

Ergebnisse der Phase

Wie bereits im Ablauf erwähnt wurde, teilen sich die Ergebnisse dieser Phase prinzipiell in drei Teile auf. Zum einen sind das die eben besprochenen **Extremwerte**, die durch die Auswertung herausgefiltert werden konnten. Zum anderen sind das jeweils die **IST - Zustands Bewertungen** des Unternehmens, jeweils **mit** und **ohne Berücksichtigung der neu, im Plenum bewerteten Unterkriterien**.

Die erörterten **Extremwerte** beinhalten folgende **23 Unterkriterien** (siehe **Tabelle 11**), welche neu bewertet werden mussten:

Die folgende Tabelle 11 wird auf der nächsten Seite weitergeführt.

Dimension	Hauptkriterium	Unterkriterium	Standard-abweichung	Ø Reifegradstufen-bewertung „ALT“	Reifegradstufen-bewertung „NEU“
Ressourcen – Readiness	Infrastruktur	Materialfluss	2,1	1,7	2
Ressourcen – Readiness	Infrastruktur	Skalierbarkeit	2,1	1,7	2
Technologie – Readiness	Produktstatus	Produktlebenszyklus	1,7	3,7	4
Ressourcen – Readiness	Infrastruktur	Räumlichkeiten	1,7	1,6	2
Technologie – Readiness	Produktions- u. Maschinenstatus	M2M – Symbiose	1,6	2,2	3
Ressourcen – Readiness	Infrastruktur	Medienanbindung (Strom, Wasser, Internet, etc.)	1,5	3,3	4
Technologie – Readiness	IKT – Status	Digitalisierung	1,3	1,6	3
Technologie – Readiness	Produktstatus	Produktreifegrad bei Anlagenplanung	1,3	1,4	1
Technologie – Readiness	Produktions- u. Maschinenstatus	Maschinenanbíndung	1,2	1,9	2
Technologie – Readiness	Produktions- u. Maschinenstatus	Instandhaltung (IH)	1,2	1,7	1
Technologie – Readiness	Autom. – Technik	Erfahrung - Automatisierungstechnik	1,2	3,3	3
Technologie – Readiness	Autom. – Technik	Autom. – Fertigungsprozesse	1,2	1,4	2
Technologie – Readiness	IKT – Status	Informationssysteme	1,1	2,6	2

Technologie – Readiness	Produktions- u. Maschinenstatus	Produktions-Know-How	1,1	2,9	2
Technologie – Readiness	Produktstatus	Veränderungsumfang	1,1	2,6	2
Organisations – Readiness	Kultur	Strukturelle - Veränderungsbereitschaft	1,1	2,9	3
Organisations – Readiness	Management	Intralogistik	1,1	3,0	2
Technologie – Readiness	IKT – Status	IT – Resilenz	1,0	3,2	4
Technologie – Readiness	Autom. – Technik	Produktionsplanung	1,0	2,0	2
Technologie – Readiness	Produktstatus	Standardisierung	1,0	2,3	2
Organisations – Readiness	Management	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	1,0	2,9	3
Ressourcen – Readiness	Mitarbeiter	Mitarbeiterkompetenzen	1,0	2,4	2
Ressourcen – Readiness	Mitarbeiter	Führungskompetenzen	1,0	3,1	3

Tabelle 11: Neubewertung der Extremwerte, Quelle: Eigene Darstellung.

Als Veranschaulichung wird in **Abbildung 35** und **Abbildung 34** beispielhaft eine Auswertung und Neubewertung der 23 obig genannten Kriterien dargestellt. Der Rest der Neubewertung ist im **Anhang 9** zu finden.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten o. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung. vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.

Abbildung 35: Beispiel für ein ausgewertetes Bewertungskriterium des IST – Zustandes mit hoher Standardabweichung, Quelle: Eigene Darstellung.

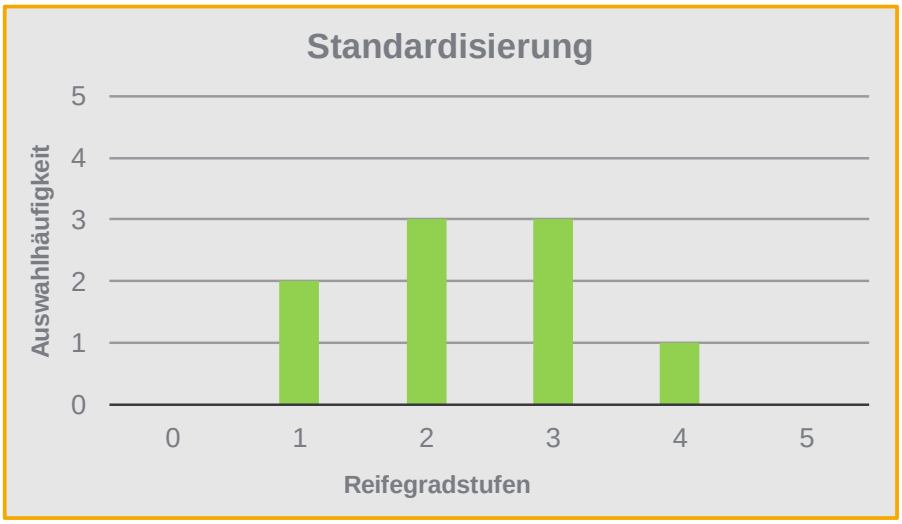


Abbildung 34: Beispiel für einen im Plenum erneut festgelegten IST – Zustand (Standardisierung), Quelle: Eigene Darstellung.

Die ausgewerteten **IST - Zustände** vor (linke Seite) bzw. nach (rechte Seite) Berücksichtigung der teils überarbeiteten Unterkriterien sehen wie folgt aus:

Auf Basis der obersten Ebene kann ein tendenzieller Abfall aller Dimensionen beobachtet werden. Das kommt daher, dass einige der Reifegradmodell - Teilnehmer die Fähigkeiten des Unternehmens zu hoch eingeschätzt haben. Durch den durchgeführten *Workshop* konnten aber Unklarheiten bzw. Fehleinschätzungen beseitigt werden und ein realistischer Wert festgelegt werden (siehe **Abbildung 36** u. **Abbildung 37**).

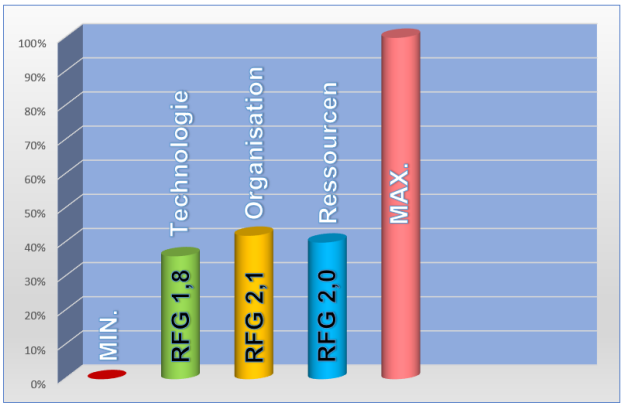


Abbildung 37: IST - Zustand der Dimensionen im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

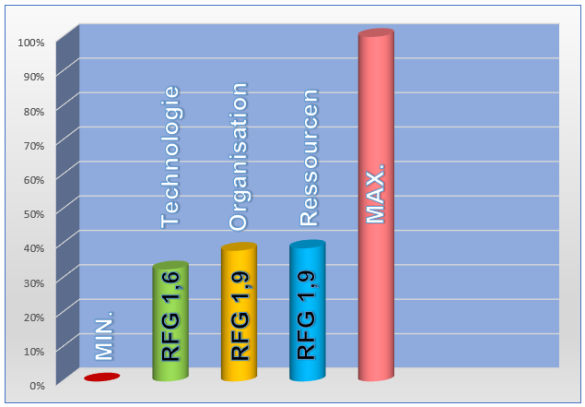


Abbildung 36: IST - Zustand der Dimensionen im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

Eine Ebene tiefer sind die Dimensionen in dessen Hauptkategorien aufgeschlüsselt. Hier kann beobachtet werden, dass bis auf den IKT - Status, sämtliche anderen technologischen Aspekte der Technologie Readiness wieder zu hoch eingestuft wurden. Ursache dafür ist das zu wenig tiefreichende Wissen, hinsichtlich der technologischen Fähigkeiten des Unternehmens von einigen Teilnehmern.

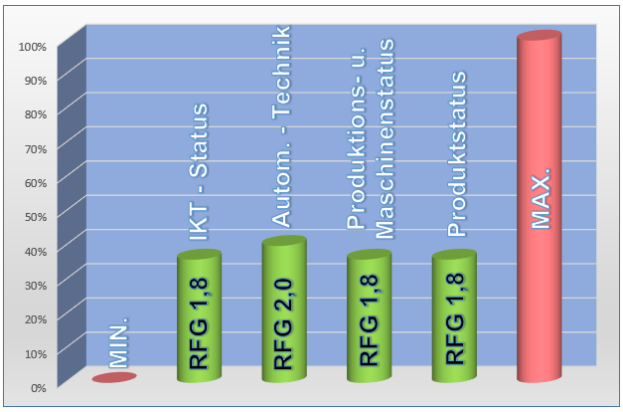


Abbildung 38: IST - Zustand der Technologie Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

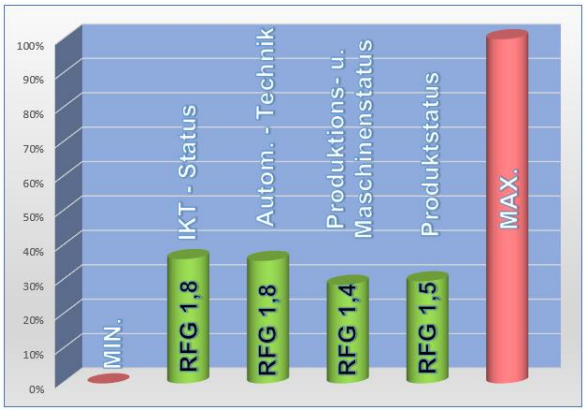


Abbildung 39: IST - Zustand der Technologie Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

Im Bereich der Organisations Readiness werden lediglich zwei untergeordnete Hauptkategorien aufgeführt. Diese wurden bis auf kleine Abweichungen so realistisch und exakt eingeschätzt, dass auch nach dem Workshop in dieser Dimension keine Abweichungen aufgetreten sind.

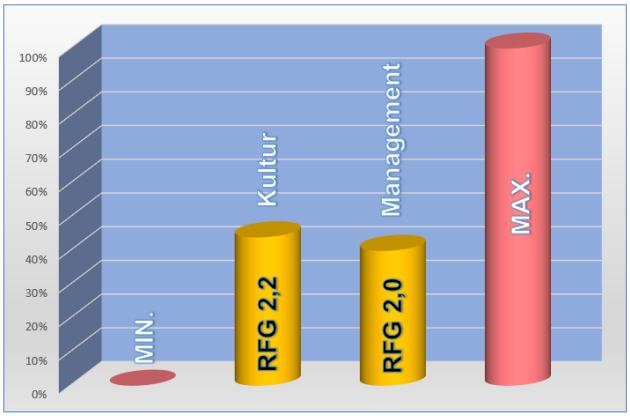


Abbildung 41: IST - Zustand der Oganisations Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

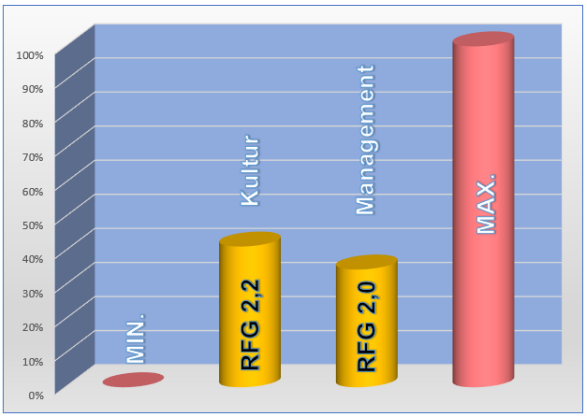


Abbildung 40: IST - Zustand der Organisations Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

Die letzte der drei Dimensionen (Ressourcen Readiness) wurde nur von wenigen der teilnehmenden Mitarbeiter bewertet. Noch weniger dieser Teilnehmer konnten aber eine wirklich aussagekräftige Antwort zu diesem Bereich abliefern. Daher wurde die bestehende Infrastruktur, aufgrund fehlendem Wissen als etwas zu schwach eingeschätzt, hingegen dazu wurden die Fähigkeiten der Mitarbeiter speziell im Bereich der Automatisierungstechnik zu hoch eingeschätzt. Sämtliche Abweichungen konnten durch das fundierte Wissen einiger weniger Mitarbeiter wieder im Workshop korrigiert werden. Zudem konnten diese ihre Kollegen im Zuge dessen über den aktuellen und tatsächlichen Zustand im Unternehmen aufklären.

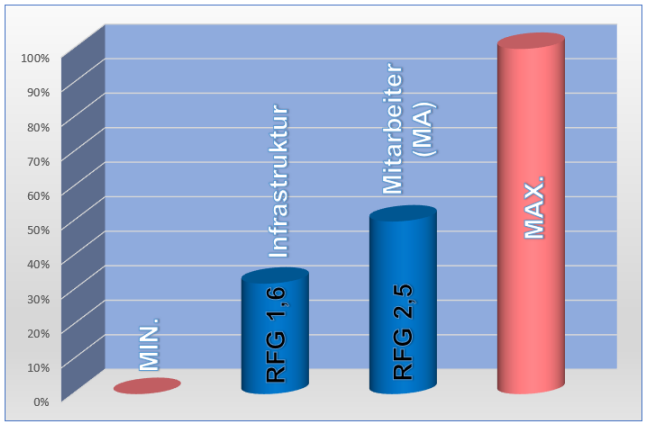


Abbildung 43: IST - Zustand der Ressourcen Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

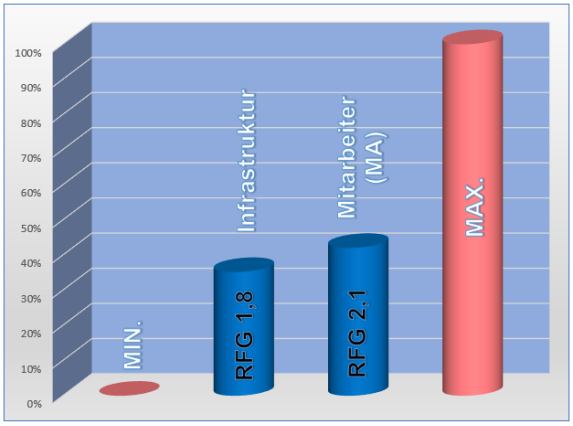


Abbildung 42: IST - Zustand der Ressourcen Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung.

Für die nächste Phase der SOLL - Zustands - Erhebung wurden sämtliche Ergebnisse des IST - Zustandes noch einmal grafisch überarbeitet und in Form einer Präsentation an die entsprechenden Workshopteilnehmer ausgesendet. Somit sollte die Wissensgrundlage der Teilnehmer für die weiteren Phasen gedeckt werden.

3.2.8 Erhebung des SOLL - Zustandes

Diese Phase stellte wohl eine der wichtigsten Phasen im gesamten Vorgehensmodell dar, da sie dazu diente, den zukünftigen SOLL - Zustand des Unternehmens darzustellen. Erst nach Abschluss dieser Phase konnten die unternehmensinternen Ziele in Bezug auf eine einzuführende Automatisierungsanlage zur Gänze dargestellt und als Anhaltspunkt verwendet werden. Für diese Phase galten zwei der vorangegangenen Phase als besonders wichtig. Zum einen war das die Phase, in welcher der Automatisierungsumfang definiert wurde, zum anderen war das die Auswahl der passenden Mitarbeiter für die Festlegung des SOLL - Zustandes. Erstgenannte Phase war für diesen Schritt so wichtig, da erst dann Ziele sinngemäß gesetzt werden konnten, nachdem man als Unternehmen wusste, wie und wohin man sich entwickeln möchte. In diesem Fall wurde der zu automatisierende Umfang so definiert, dass es sich um eine moderne Automatisierungsanlage handeln sollte, welche für die Montage von einem einzigen Antriebssystem gedacht ist, nicht vollautomatisiert sein muss und für eine Produktionsdauer von drei Jahren mit bis dato noch ungewisser Stückzahl ausgelegt werden sollte. Die zweitgenannte Phase des Vorgehensmodells war aber ebenso wichtig, da für diese Phase Personen mit entsprechender Entscheidungs- und Handlungsmacht in ihrem Bereich und einer gewissen Affinität zum Automatisierungsthema benötigt wurden. Abschließend sei gesagt, dass alle Teile des festgelegten SOLL - Zustandes auf einen Zeitraum von drei Jahren festgelegt wurden. Das bedeutet also, dass sämtliche SOLL - Zustände innerhalb von drei Jahren erreicht werden sollten.

Durchführungszeitraum und -dauer

Die Erhebung des unternehmensspezifischen SOLL - Zustandes wurde im Rahmen eines *Workshops* durchgeführt und hat rund drei Stunden in Anspruch genommen. Dieser *Workshop* wurde nach Absprache mit den betreffenden Personen am 16.09.2019 bei der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH durchgeführt.

Teilnehmer

Die Teilnehmer dieser Phase wurden, wie bereits erwähnt wurde, auf Basis zweier Faktoren ausgewählt. Das ist einerseits die Entscheidungs- bzw. Handlungsmacht in ihrem jeweiligen Bereich und andererseits ein fundiertes Wissen im Bereich der Automatisierungstechnik, im Bereich dieses Projektes und im Bereich der unternehmensspezifischen Gegebenheiten. In **Tabelle 12** können sämtliche Teilnehmer dieser Phase und des dazugehörigen *Workshops* entnommen werden.

Abteilung / Bereich	Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)	Zusage zur Teilnahme	Tatsächliche Teilnahme
Product Engineering	ALKU	JA	JA
Process Digitalization and IT / Strategic Operations	BEKL	JA	JA
Quality Assurance	GRWE	NEIN	JA
Mechanical Development	HANI	JA	JA
Software & Electronic Product Development	MAFL	JA	NEIN
Projektleitung	MAZA	-	-

Tabelle 12: Teilnehmer der Phase: Erhebung des unternehmensspezifischen SOLL - Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Ziel dieser Phase war es, den SOLL - Zustand des Reifegradlevels der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH in Bezug auf die Einführung einer Automatisierungsanlage festzulegen. Vereinfacht gesagt bedeutet das, dass in dieser Phase ein unternehmensspezifischer SOLL - Zustand festgelgt werden sollte, der darüber Auskunft gibt, was vor Einführung einer Automatisierungsanlage im Unternehmen erreicht werden sollte. Dieses Ziel sollte durch einen *Workshop* mit einigen ausgewählten Mitarbeitern festgelegt werden. Des Weiteren sollte sich das festgelegte Ziel durch die drei vorhandenen Ebenen (Dimensionen, Hauptkriterien und Unterkriterien) in genaue Teilziele untergliedern lassen. Durch die genaue Untergliederung sollten spätere Differenzen zum IST - Zustand detailliert dargestellt werden können.

Ablauf

Für den Ablauf der Erhebung des SOLL - Zustandes wurden folgende Schritte schon mehrere Wochen im Voraus geplant:

- Festlegung eines passenden Workshoptermins (16.09.2019).

- Vorbereitung einer Präsentation mit den zu bewertenden Dimensionen samt Hauptkriterien und Unterkriterien.
- Tabellarische Darstellungen der Reifegradstufen zu den einzelnen Unterkriterien für eine einfachere Bewertung.
- Eintragung der ermittelten IST - Zustände des Unternehmens in die Tabelle, für eine bessere Vergleichbarkeit.
- Vorab Zusendung der Präsentation an die jeweiligen Teilnehmer.

Diese Schritte mussten zwingend durchgeführt werden, da die entsprechenden Teilnehmer vor allem in Führungspositionen tätig sind und sich gemeinsame Meetings nur sehr schwer arrangieren ließen. Zudem wurde durch die vorab ausgesendete Präsentation die Möglichkeit gegeben, dass sich die Teilnehmer genau auf den *Workshop* vorbereiten konnten und dadurch die benötigte Zeit um einen gewissen Faktor verkürzt werden konnte. Die dazugehörige Nachricht findet sich im **Anhang 10**.

Demnach wurde der Ablauf für diese Phase mit einigen vorgelagerten Schritten durchgeführt. Die wesentlichen Ablaufschritte des *Workshops* selbst, also des Kerns dieser Phase, haben sich folgendermaßen zusammengesetzt:

- Einführung in den *Workshop* mit nochmaliger und genauer Definition, worum es in diesem *Workshop* geht und was das resultierende Ziel sein sollte.
- Berichterstattung über den laufenden Projektstatus, damit alle Teilnehmer wussten, wie weit das Projekt bereits vorangeschritten ist.
- Präsentation der adaptierten IST - Ergebnisse des letzten *Workshops*. Darstellung wie sich die Überarbeitung auf die bestehenden IST - Ergebnisse ausgewirkt hat und welche Teilergebnisse sich verändert haben.
- Durchführung der eigentlichen SOLL - Zustands Erhebung, bei der immer der IST - Zustand als Vergleich in der jeweiligen Tabelle markiert wurde und der SOLL - Zustand im Laufe von Diskussionen im Plenum festgelegt und markiert wurde.
- Beendigung des *Workshops* nach Abhandlung aller drei Hauptdimensionen, den dazugehörigen Unterteilungen und durch die Information, wie die weitere Vorgehensweise in diesem Projekt sein wird.

Ergebnisse der Phase

Die Ergebnisse dieser Phase sind durch die Mitarbeiter der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH befüllte Tabellen, welche den Reifegrad für sämtliche Unterkriterien des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells beinhalten. Des Weiteren darf man als Ergebnis dieser Phase, die Erkenntnis der teilnehmenden Mitarbeiter nennen, welche durch den ersten anschaulichen Vergleich zwischen IST - und SOLL - Zustand in der Präsentation während des *Workshops* zu Tage getreten sind. In **Abbildung 44** ist beispielhaft eines der bewerteten Unterkriterien (Instandhaltung) mit der IST- und SOLL - Zustandsberwertung zu sehen, wobei das grüne Feld den IST - Zustand und das rote Feld den SOLL - Zustand markiert. Der Rest der Ergebnisse wurde aus platztechnischen Gründen im **Anhang 11** dargestellt.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
IH wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Neben den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für versch. Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.

Abbildung 44: Beispiel für ein im Plenum festgelegtes SOLL – Ergebnis (Instandhaltung), Quelle: Eigene Darstellung.

3.2.9 Auswertung der SOLL - Zustandes

Die Auswertung des SOLL - Zustandes stellt den Gegenspieler zur Erhebung des SOLL - Zustandes dar und verhalf dazu, die Ergebnisse der zukünftig gewünschten Situation des Unternehmens darzustellen. Sie besteht aus mehreren grafischen Darstellungen und vereinfachte die Vorstellung, wie es zukünftig im Unternehmen aussehen sollte.

Durchführungszeitraum und -dauer

Die Durchführung für die Auswertung der ausgewählten Reifegrade hat aufgrund einer durchdachten Berechnungstabelle nur weniger als drei Stunden in Anspruch genommen und konnte daher rasch vollzogen werden. Aus terminlicher Sicht wurde sie sofort im Anschluss an die Erhebung des SOLL - Zustandes angeknüpft und wurde daher am 18.09.2019 durchgeführt.

Teilnehmer

Für die Auswertung in dieser Phase wurden keine Mitarbeiterressourcen benötigt und Mitarbeiter der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH nicht in Anspruch genommen. Lediglich die Leistungen des Projektleiters wurden für die Durchführung der Auswertung in Anspruch genommen. In **Tabelle 13** wird dies noch einmal visualisiert.

Abteilung / Bereich	Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)
Projektleitung	MAZA

Tabelle 13: Teilnehmer der Phase: Auswertung des SOLL – Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Ziel dieser Phase war es, Vorbereitungen für die nächste Phase zu treffen. Diese Vorbereitung zielten vor allem auf die Vergleichbarkeit mit dem IST – Zustand des Unternehmens hin. Das bedeutet, dass in dieser Phase einzelne SOLL - Zahlenwerte der Bewertungskriterien ausgewertet werden sollten, um eine spätere Vergleichbarkeit zwischen IST - und SOLL - Zustand zu gewährleisten. Kerninhalt sollte dabei sein, die gewählten und in Worten beschriebenen Reifegradstufen in konkrete Zahlenwerte für die spätere Berechnungstabelle umzuwandeln.

Ablauf

Für diese Phase wurden zuerst die von den Teilnehmern gemeinsam erhobenen Werte aus dem *Workshop* herangezogen und für eine weitere Verarbeitung einheitlich formatiert. Danach wurden sämtliche Bewertungen in die Berechnungstabelle eingetragen und zu aussagekräftigen Ergebnissen weiterverabeitet. Abschließend wurden diese Ergebnisse der einzelnen Bewertungskriterien (Unterkriterien) zusammengefasst und davon die in **Abbildung 45** und **Abbildung 46** bis **Abbildung 47** dargestellten grafischen Ergebnisse der Hauptkriterien und Dimensionen gebildet.

Ergebnisse der Phase

Die Ergebnisse dieser Phase sind in **Abbildung 45** und in **Abbildung 46** bis **Abbildung 47** zu sehen. Sie zeigen den gewünschten Zustand, welchen die LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH innerhalb der nächsten drei Jahre erreichen möchte. Dieser wurde rein durch das Unternehmen und dessen Mitarbeiter festgelegt und lehnt sich an die Mindestanforderungen der Branche an. Dazu sei erwähnt, dass dieser gewünschte SOLL - Zustand, je nach Branche, verfügbarer Zeit, definiertem Automatisierungsumfang und Unternehmen sehr stark differenzieren kann und deshalb nicht pauschal festgelegt werden sollte. Das bedeutet, dass der benötigte SOLL - Zustand bei jedem Unternehmen, in dem das „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell angewendet werden soll, einen anderen Umfang und andere Anforderungen aufweisen kann.

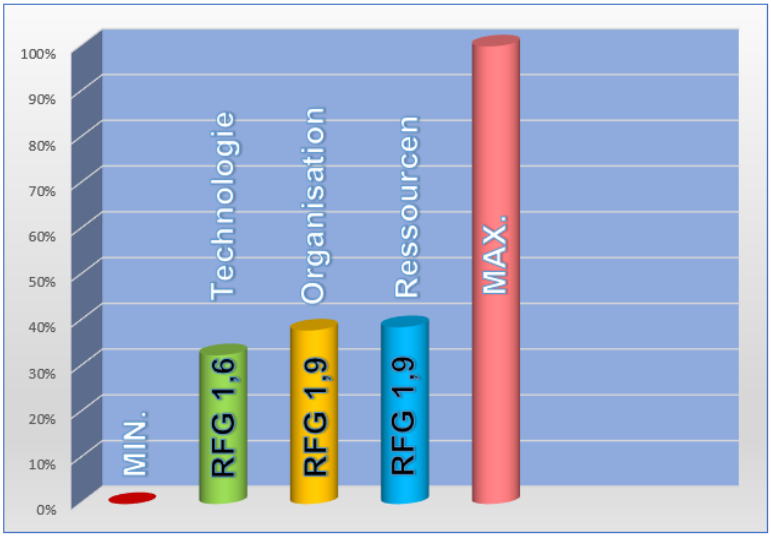


Abbildung 45: SOLL - Zustand der Dimensionen, Quelle: Eigene Darstellung.

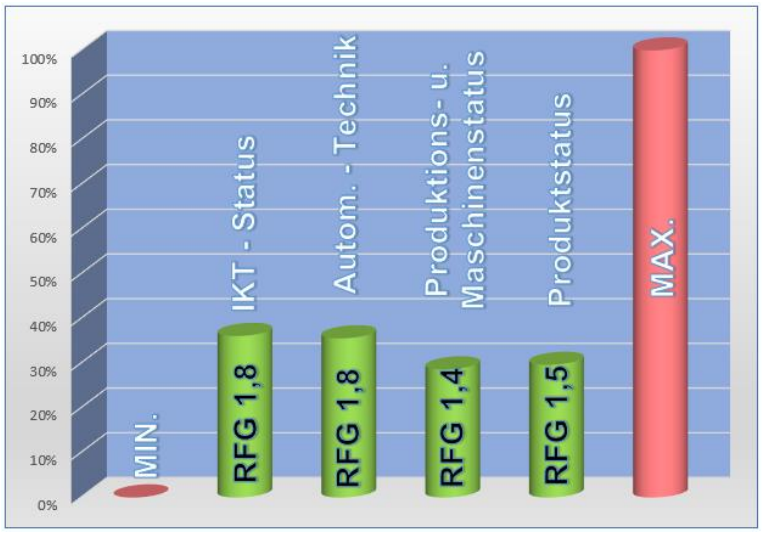


Abbildung 46: SOLL - Zustand der Technologie Readiness, Quelle: Eigene Darstellung.

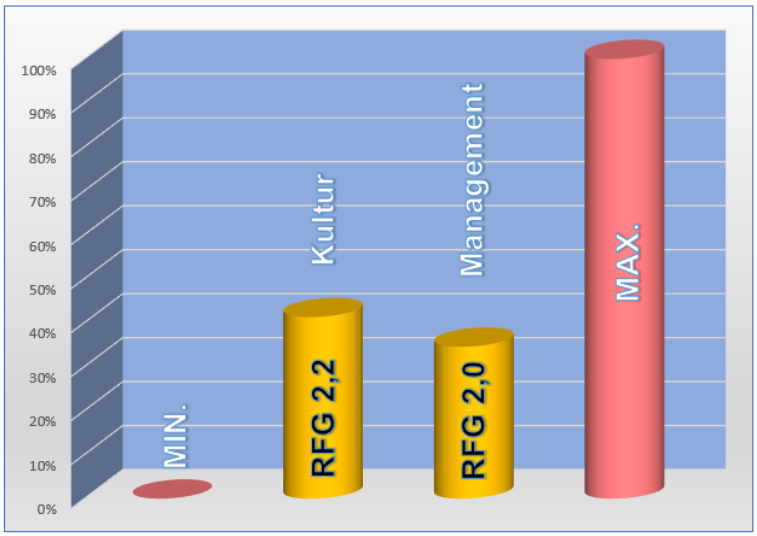


Abbildung 48: SOLL - Zustand der Organisations Readiness, Quelle: Eigene Darstellung.

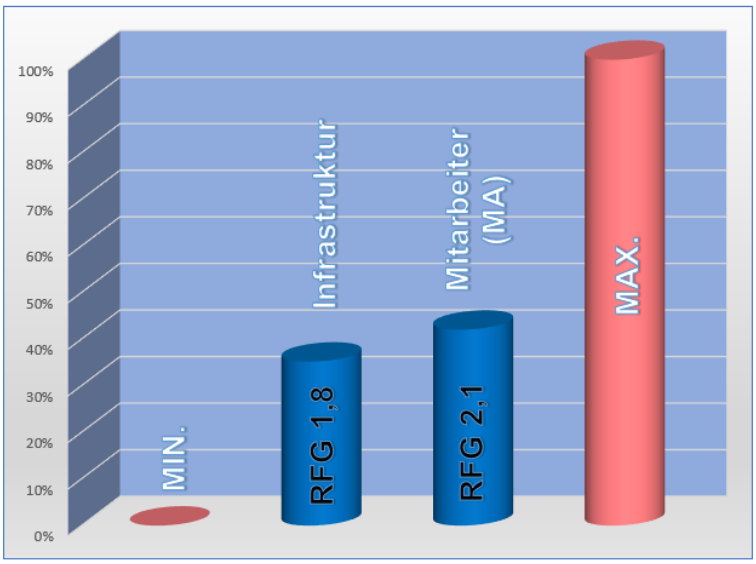


Abbildung 47: SOLL - Zustand der Ressourcen Readiness, Quelle: Eigene Darstellung.

3.2.10 Gegenüberstellung von IST - und SOLL - Zustand

Die Gegenüberstellung von IST - und SOLL - Zustand stellt die vorletzte Phase in diesem Vorgehensmodell dar. Sie zeigt die wesentlichen Ergebnisse, welche im Zuge der Durchführung des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells erörtert wurden auf und stellt diese Ergebnisse zur Visualisierung in Diagrammen dar. Grundsätzlich erfolgen hierbei die Gegenüberstellungen in zwei Kategorien. Zum einen werden sämtliche Hauptkriterien der drei übergeordneten Dimensionen (Technologie Readiness, Organisations Readiness u. Ressourcen Readiness) in einem Diagramm dargestellt und deren Zustände miteinander verglichen. Sie bilden den Vergleich der mittleren Aufbauebene. Zum anderen werden die einzelnen Unterkriterien (eigentliche Bewertungskriterien) innerhalb eines Hauptkriteriums dargestellt und miteinander verglichen. Sie bilden die unterste Ebene ab. Die oberste Ebene wurde grafisch nicht dargestellt, da die grafische Darstellung in diesem Fall nur wenig aussagekräftige Auskunft über den aktuellen Zustand des Unternehmens gegeben hätte. Zum besseren Verständnis des Aufbaus der drei Ebenen, bestehend aus Dimensionen, Hauptkriterien und Unterkriterien wurde in **Abbildung 49** nochmalig der Aufbau dargestellt.

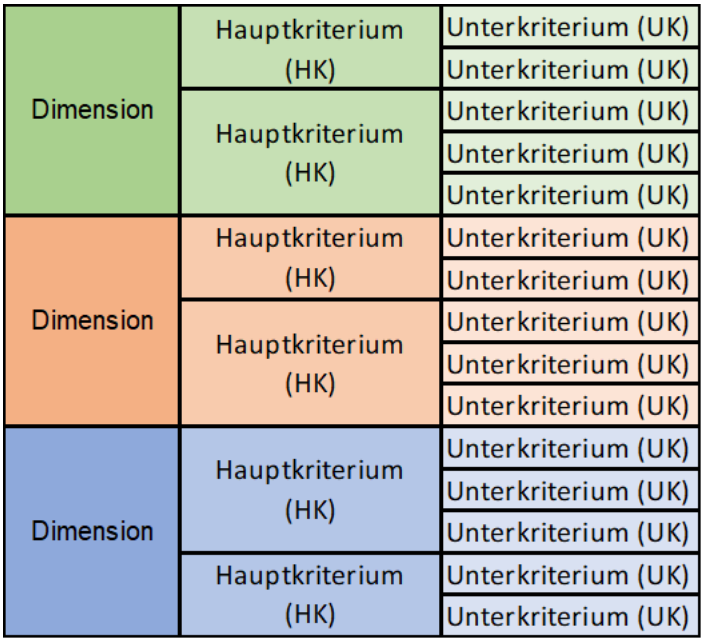


Abbildung 49: Drei Ebenen des Reifegradmodells, Quelle: Eigene Darstellung.

Durchführungszeitraum und -dauer

Die Durchführung dieser Phase ist im Zeitraum vom 18.09.2019 - 20.09.2019 erfolgt und wurde direkt an die Auswertung der SOLL - Zustände angehängt. Aufgrund der zahlreichen grafischen Auswertungen und der daraus resultierenden Gegenüberstellungen wurden dabei in Summe in etwa sechs Arbeitsstunden benötigt.

Teilnehmer

Gleich wie bei der letzten Pase, wurden in dieser Phase außer dem Projektleiter keine weiteren Mitarbeiter bzw. Teilnehmer benötigt. Der Aufgabenbereich dieser Phase konnte durch die genaue

Informationsermittlung aus den vorangegangenen Phasen völlig autark und ohne weitere Informationsermittlung durch den Projektleiter durchgeführt werden (**Tabelle 14**).

Abteilung / Bereich	**Vertreten durch Teilnehmer (Teilnehmerkurzzeichen)**
Projektleitung	MAZA

Tabelle 14: Teilnehmer der Phase: Lücken identifizieren, Quelle: Eigene Darstellung.

Zielsetzung

Ziel dieser Phase war es, die Differenzen zwischen dem bereits erhobenen IST - und dem SOLL - Zustand der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH in Form von Diagrammen darzustellen und somit eine bestmögliche Visualisierung zu gewährleisten. Die Gegenüberstellungen der IST - und SOLL - Werte sollte dabei dem Ebenenprinzip des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells folgen und sich jeweils in eine Gegenüberstellung von Hauptkriterien und Unterkriterien einteilen lassen. Die aus den Gegenüberstellungen ermittelten Differenzen sollten dazu dienen, um im letzten Schritt bzw. der letzten Phase des Vorgehensmodells, konkrete Maßnahmen ableiten zu können und passende Handlungsempfehlungen gegenüber dem Unternehmen aussprechen zu können.

Ablauf

Der Ablauf in dieser Phase ist in wenigen Punkten erklärt, da dieser prinzipiell nur aus einer Umwandlung von Zahlenwerten zu Diagrammen bestanden ist.

- Gegenüberstellung und Beschriftung der IST - und SOLL - Werte der Unterkriterien in einer Tabelle.
- Einbeziehung des Wichtigkeitsfaktors, der durch die Teilnehmer vergeben wurde, für jeweils beide Wertereihen.
- Bündelung der gewichteten Unterkriterien zu Hauptkriterien.
- Erstellung und Formatierung eines passenden Diagrammtypus für jedes Hauptkriterium mit den entsprechenden Unterkriterien und zusätzlich der Gegenüberstellung aller Hauptkriterien untereinander.

Ergebnisse der Phase

Das Ergebniss aus dieser Phase ist prinzipiell und wie bereits vorhin beschrieben, ein Diagramm. Ein Diagramm, welches die Gegenüberstellung aller Hauptkriterien und damit den aktuellen Status der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH aufzeigt (**Abbildung 51**). Aufgesplittet in Teilergebnisse sind das Diagramme, in denen der aktuelle Status aller einzelnen Unterkriterien ersichtlich ist. Diese Diagramme sind in den **Abbildung 52** bis **Abbildung 58** dargestellt.

Wie in **Abbildung 51** ersichtlich ist, gibt es im gesamten Untersuchungsbereich Lücken zwischen dem aktuellen IST - Zustand und dem gewünschten SOLL - Zustand des Unternehmens. Diese Lücken sind

zwar nicht eklatant, jedoch gibt es einen gewissen Aufholbedarf in sämtlichen Bereichen, wenn der Wunsch nach der Einführung einer Automatisierungsanlage erfüllt werden soll. In der Dimension der Technologie Readiness, welche die Hauptkategorien IKT - Status, Autom. - Technik, Produktions- u. Maschinenstatus und Produktstatus enthält besteht wohl die größte Differenz und liegt je nach Hauptkriterium zwischen ungefähr einer halben bis zu einer ganzen Reifegradstufe hinter dem SOLL. Die geringste Kluft besteht in Summe in der Dimension der Organisations Readiness, welche aus den Hauptkriterien Kultur und Management besteht. Bei der Kultur ist der Unterschied zwischen IST u. SOLL bereits sehr gering. Im Bereich des Managements fehlt es dagegen noch etwas mehr Fähigkeiten, um das endgültige SOLL zu erreichen. Ähnlich wie bei der Dimension der Organisations Readiness sieht es auch bei der Ressourcen Readiness der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH aus. Diese Dimension besteht aus den Hauptkriterien Infrastruktur und Mitarbeiter. Hier ist das Unternehmen beim Hauptkriterium Infrastruktur bereits relativ gut etabliert und es fehlt nur an einigen Kleinigkeiten. Dem gegenüber stehen die Mitarbeiter, denen es in Bezug auf die Automatisierungstechnik noch an Fähigkeiten fehlt. Um die Ergebnisse der einzelnen Hauptkriterien nun etwas genauer aufzuschlüsseln, wird in den folgenden Absätzen und Abbildungen konkret auf die einzelnen Hauptkriterien eingegangen.

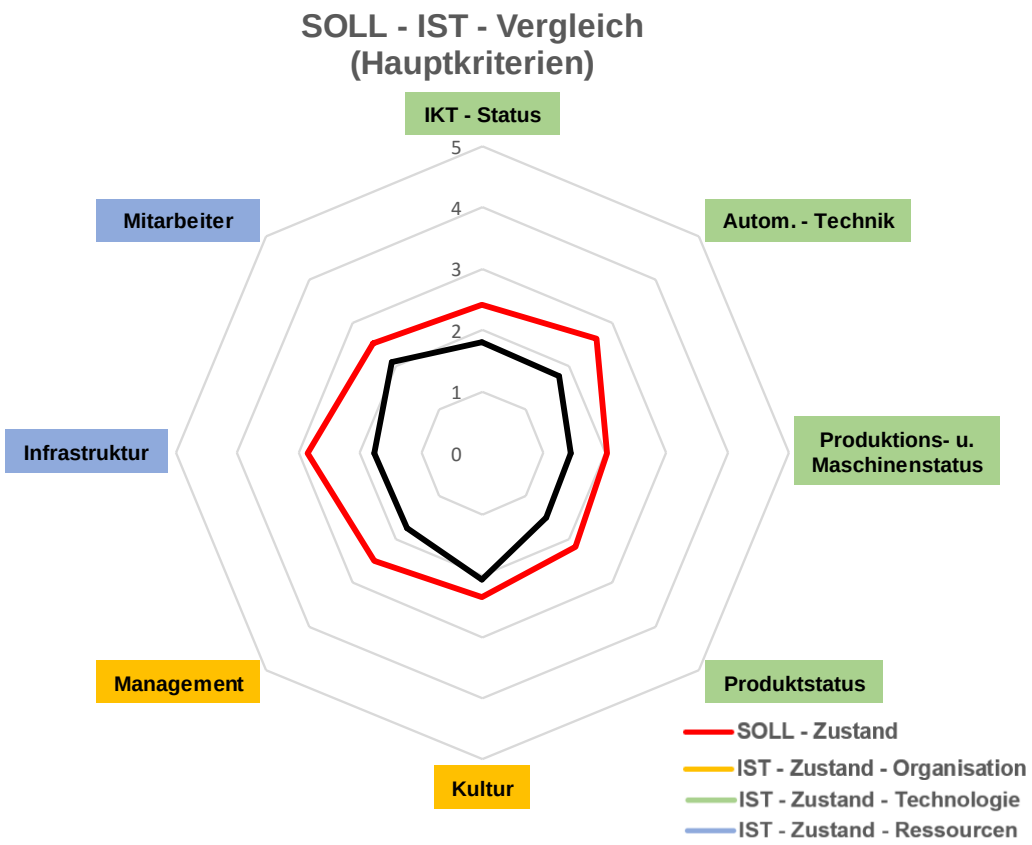


Abbildung 51: SOLL - IST - Vergleich der Hauptkriterien, Quelle: Eigene Darstellung.

Als Erstes werden die Ergebnisse der vier Hauptkriterien der Dimension **Technologie Readiness** genauer erläutert. Diese bestehen aus IKT - Status, Autom. - Technik, Produktions- u. Maschinenstatus und dem Produktstatus. Zur besseren Visualisierung ist der IST - Zustand dieser vier Hauptkriterien in den Abbildungen in Grün eingefärbt.

Begonnen beim **IKT - Status** (**Abbildung 52**) kann man erkennen, dass dieser einigen Anforderungen bereits fast entspricht oder diese sogar zur Gänze erfüllt. Das kommt daher, dass das Thema Digitalisierung im behandelten Unternehmen bereits stark umgesetzt wird und die IT - Abteilung sehr zuverlässig agiert. Wirklich problemhaft ist nur das Unterkriterium „Vernetzung der Maschinen“, da im behandelten Unternehmen noch keine Produktionsmaschinen (Ausnahme sind Maschinen bei externen Fertigern) zum Einsatz kommen und dementsprechend nicht vernetzt sein können und kein Informationsaustausch erfolgen kann.

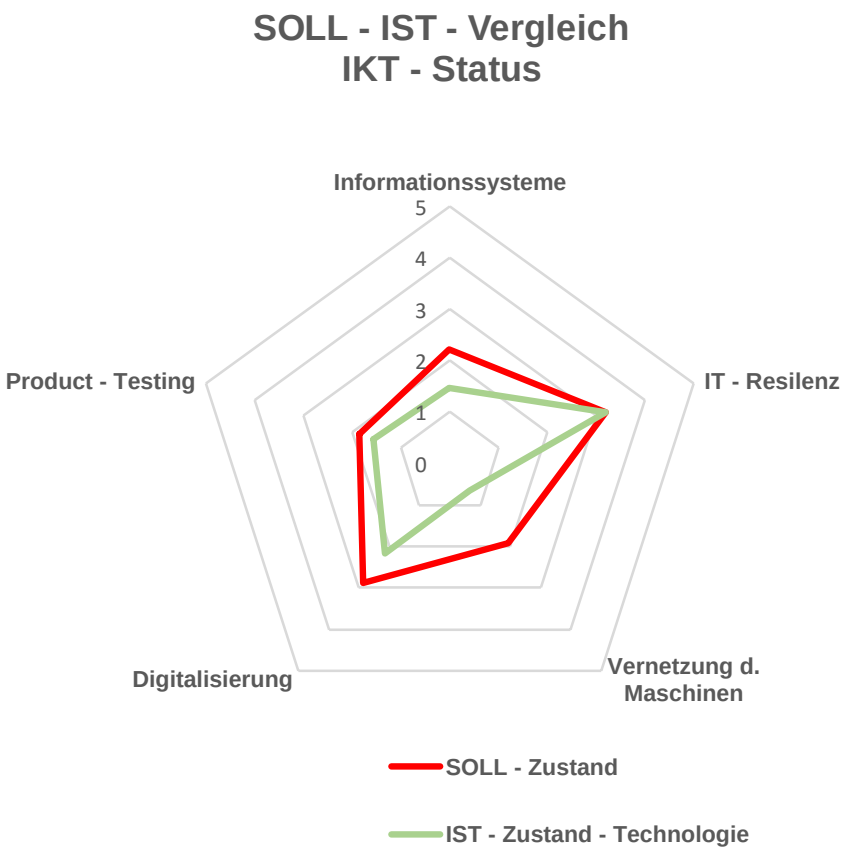


Abbildung 52: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium IKT - Status (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

Beim nächsten Unterkriterium der Technologie Readiness, nämlich dem der **Automatisierunstechnik** (**Abbildung 54**) ist ganz klar ersichtlich, dass das behandelte Unternehmen bereits am richtigen Weg der Entwicklung ist, jedoch in drei von vier Unterkriterien noch um ca. eine Reifegradstufe unter dem angestrebten SOLL - Zustand liegt. Nur beim Thema „Erfahrung Automatisierungstechnik“ ist das Unternehmen im Bezug auf den SOLL - Zustand bereits relativ weit entwickelt, wobei dazugesagt sein sollte, dass sich diese Erfahrung aus anderen Unternehmen stammt und durch Mitarbeiter in das Unternehmen eingebracht worden sind.

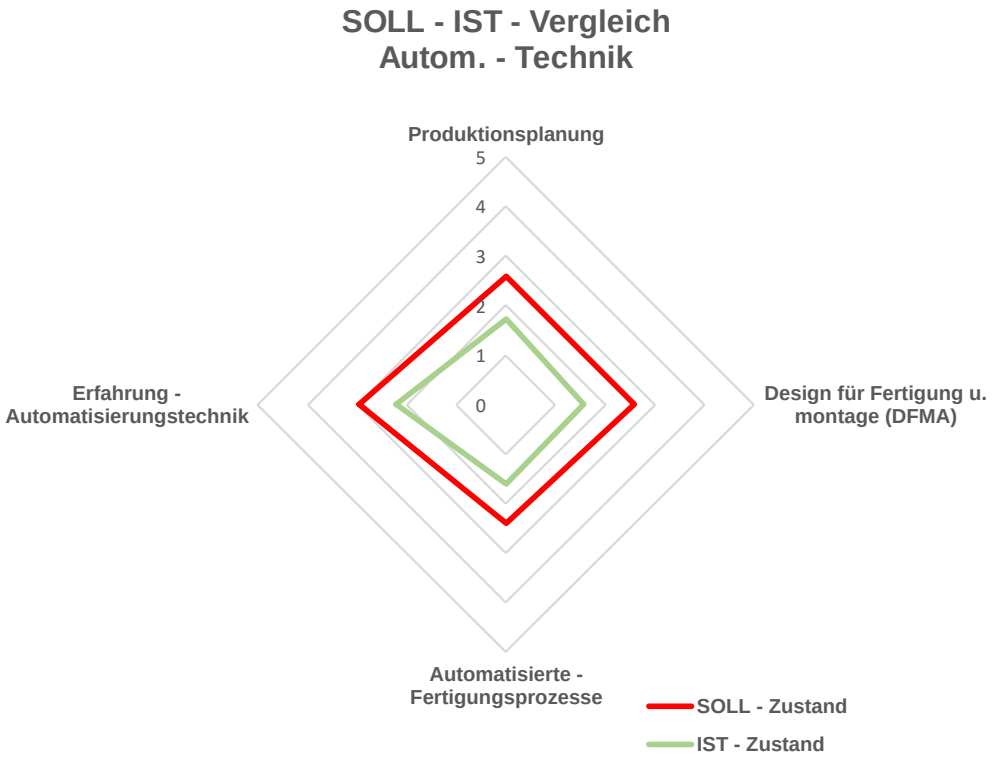


Abbildung 54: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Autom. - Technik (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

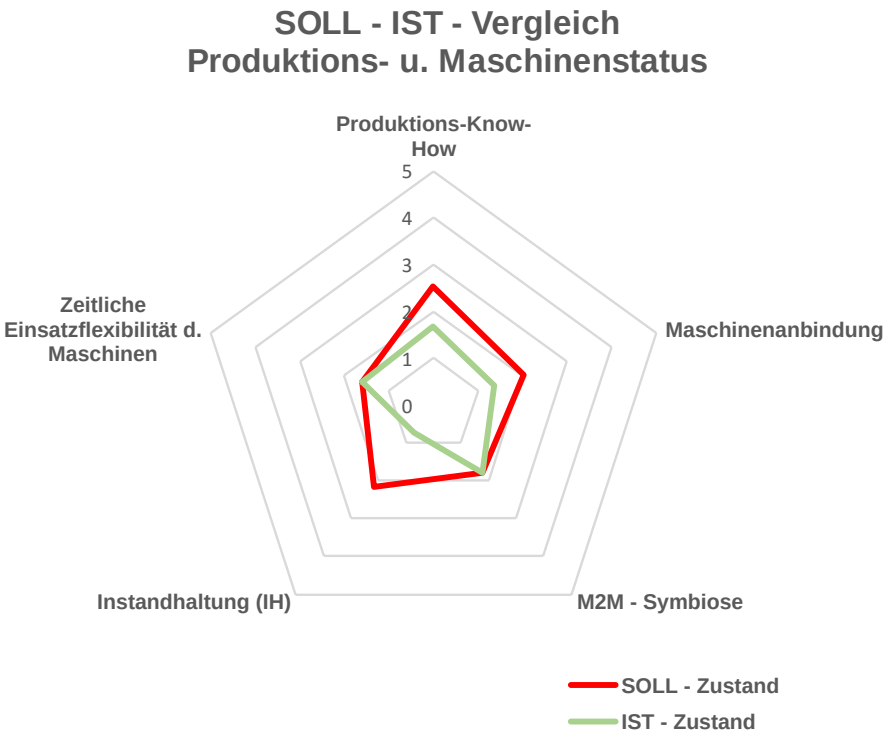


Abbildung 53: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Produktions- u. Maschinenstatus (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

Das dritte Hauptkriterium (Produktions- u. Maschinenstatus) in der Dimension der Technologie Readiness wird, wie in **Abbildung 53** zu sehen ist, zwar in einigen Bereichen sehr gut erfüllt, jedoch fehlt es dafür in anderen Bereichen bereits bei den Grundlagen. So wird die zeitliche Einsatzflexibilität der aktuell noch externen Maschinen und die erforderliche Interaktion zwischen Mensch und Maschine zur Gänze erfüllt, jedoch gibt es aktuell aufgrund der eigenen Maschinerie keine Instandhaltung. Zudem ist die Maschinenanbindung der externen Maschinen an das Firmennetzwerk und das Produktions *Know How* des Unternehmens nur unzureichend.

Im letzten der vier Hauptkriterien der Dimension der Technologie Readiness steht der **Produktstatus** (**Abbildung 55**). Dieser beinhaltet sowohl einige Kriterien, welche bereits sehr gut erfüllt werden, aber auch Kriterien, welche vor Einführung einer automatisierten Anlage nocht stark weiterentwickelt werden sollten. Mit dem Ansatz der langen Produktlebenszyklen und der in Relation gut funktionierenden Produktdatenverwaltung geht das Unternehmen bereits den richtigen Weg. Dafür werden die Produkte im Laufe des Produktlebenszyklus aber zu stark verändert. Zudem weisen die Produkte keinerlei Intelligenz auf, was zur Folge hat, dass diese im Gegenzug keine Informationen über deren aktuellen Zustand liefern können und weitere Schritte im Produktionsprozess manuell durch Mitarbeiter bestimmt werden müssen. Der Produktreifegrad bei der Planung einer neuen Anlage ist zwar relativ gering, jedoch ist dieser in der Regel auch bei anderen Unternehmen nicht wesentlich höher, wobei ein höherer Produktreifegrad bei Anlagenplanung natürlich wünschenswert wäre, da dadurch die Folgekosten im Projekt wesentlich geringer ausfallen würden.

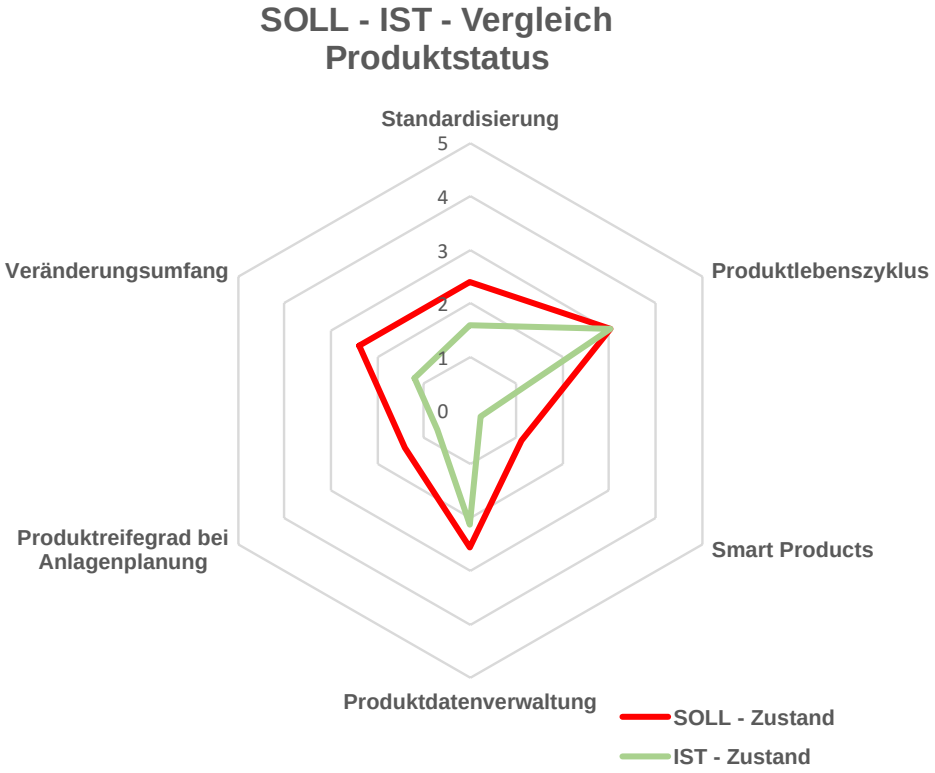


Abbildung 55: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Produktstatus (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

Die folgenden beiden Hauptkriterien „**Kultur**“ und „**Management**“ sind Teil der **Organisations Readiness** Dimension. Die Ergebnisse dieser beiden Hauptkriterien werden in den folgenden Zeilen genauer erläutert, sowie deren Differenzen detailliert dargestellt.

Das Hauptkriterium „**Kultur**“ ist wohl eines der am weitest entwickeltsten Hauptkriterien der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH in diesem Reifegradmodell. In **Abbildung 56** kann ganz deutlich erkannt werden, dass das Unternehmen die Anforderungen in einigen Bereichen nicht nur erfüllt, sondern diese sogar übertrifft. Das zeugt davon, dass dieses Unternehmen den Willen besitzt, Schritte in die richtige Richtung zu gehen. Beispielsweise wird die sehr starke Unternehmenskultur durch die ausgeprägte Entwicklungsbereitschaft der Mitarbeiter und die hohe Innovationsbereitschaft gestützt. Des Weiteren durch in Relation gesehenen starken *Changemanagement* Fähigkeiten und die hohe strukturelle Veränderungsbereitschaft. So stark das Unternehmen in diesem Hauptkriterium auch sein mag, gibt es dort trotzdem einige Unterkriterien, in denen noch Verbesserungspotential vorliegt. So klafft eine Lücke zwischen IST - und SOLL bei der Zielorientierung, bei der Ausdauer u. Eigeninitiative und beim Vertrauen in das Unternehmen. Klassengesellschaft im eigentlichen Sinne kann es aktuell im Unternehmen gar keine geben, das keine Arbeiter, sondern ausschließlich Angestellte Mitarbeiter beschäftigt sind. Jedoch treten die internen Angestellten immer wieder mit externen Arbeitern in Kontakt. Damit dieser Kontakt für die zukünftige Kommunikation zu den Arbeitern der Eigenproduktion gestärkt wird und sich keine Klassengesellschaften bilden, sollten die Fähigkeiten dieses Unterkriteriums auf jeden Fall ausgebaut werden.

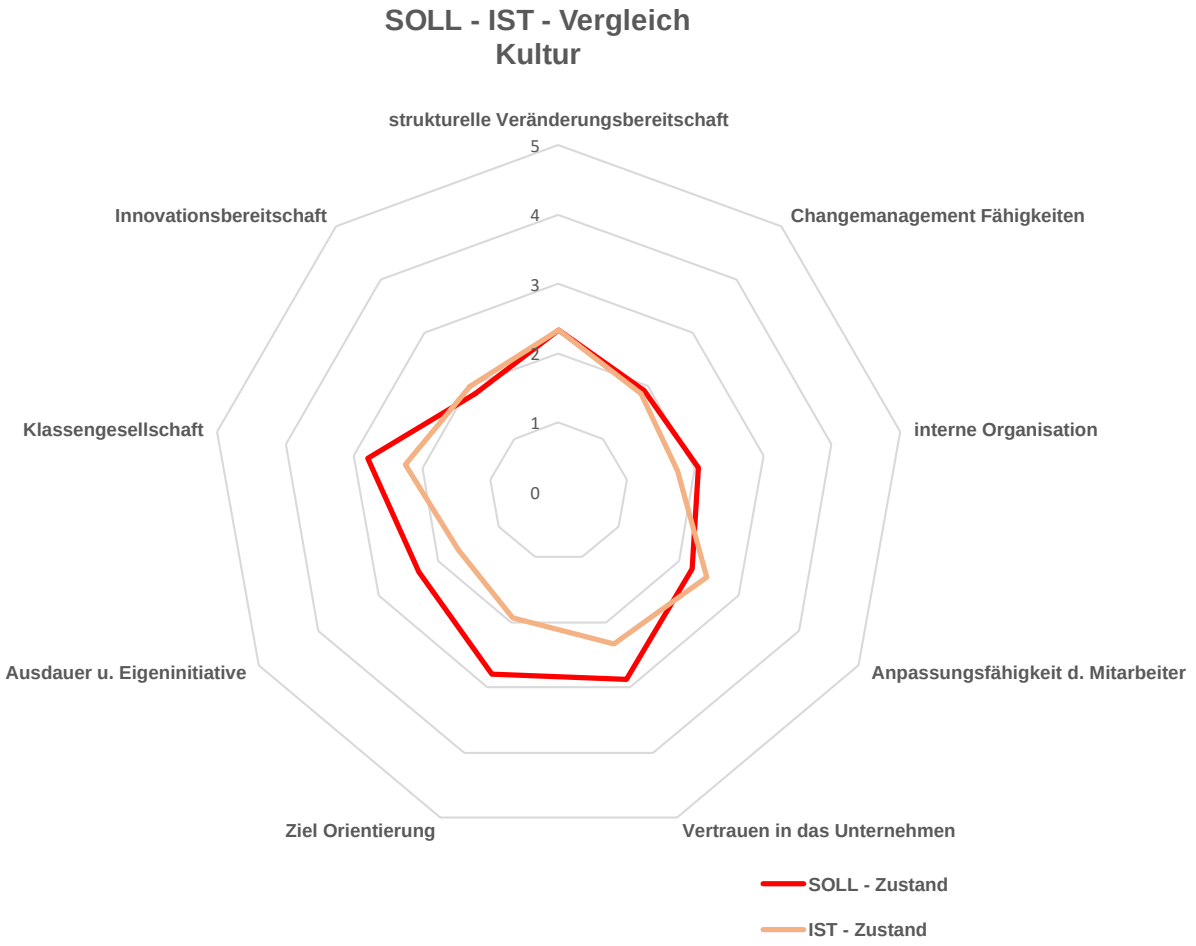


Abbildung 56: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Kultur (Organisations Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

Das zweite Hauptkriterium innerhalb der **Organisations Readiness** Dimension, stellt das **Management** innerhalb der Organisation dar. In diesem „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell ist es das Hauptkriterium mit den meisten Unterkriterien und zugleich den meisten Ergebnissen (**Abbildung 57**). Obwohl der Aufbau recht komplex gegenüber den anderen Hauptkriterien erscheint, zeigen die Ergebnisse doch eine eindeutige Richtung. Zum einen gibt es Unterkriterien, welche ganz klar erfüllt werden oder die Anforderungen sogar deutlich übersteigen, zum anderen gibt es bei einigen Unterkriterien große Lücken zwischen IST und SOLL, wodurch ein großes Handlungsfenster entsteht. Begonnen bei den stark ausgeprägten Unterkriterien kann behauptet werden, dass Mitarbeiter im Unternehmen das Recht besitzen in einem gewissen Rahmen mit zu entscheiden und dieses Recht gerne nutzen. Das zeigt sich beispielsweise durch das ausgeprägte Mitspracherecht und die kontinuierliche Verbesserung innerhalb der Organisation. Dem gegenüber stehen Unterkriterien, welche noch sehr schwach ausgeprägt sind, für die Einführung einer Automatisierungsanlage aber von essentieller Bedeutung wären. So sind das zum Beispiel eine gewisse Erfahrung bzw. ein bereits vorhandener Schicht- u. Dauerbetrieb, der im Unternehmen gar nicht vorhanden ist. Des Weiteren wären das eine verlässliche Marktprognose, eine durchdachte und zuverlässige *Supply Chain* und eine detaillierte Produktkostenrechnung, die für den Absatz von sehr hohen Stückzahlen, die durch eine Automatisierungsanlage quasi vorgegeben sind, notwendig wären. Zuletzt gibt es in diesem Hauptkriterium noch einige Unterkriterien, welche nicht ganz dem SOLL - Zustand entsprechen, aber schon am richtigen Weg der Entwicklung sind. Darunter fallen das „*Self Management*“, die „Strategie u. Organisation“, die „Planungssicherheit“, die „Entfernung der Lieferanten“ und die „Schnittstellen“ im Unternehmen. Diese Unterkriterien lassen sich mit relativ überschaubarem Aufwand so weiterentwickeln, dass sie dem zukünftig gewünschten SOLL - Zustand entsprechen.

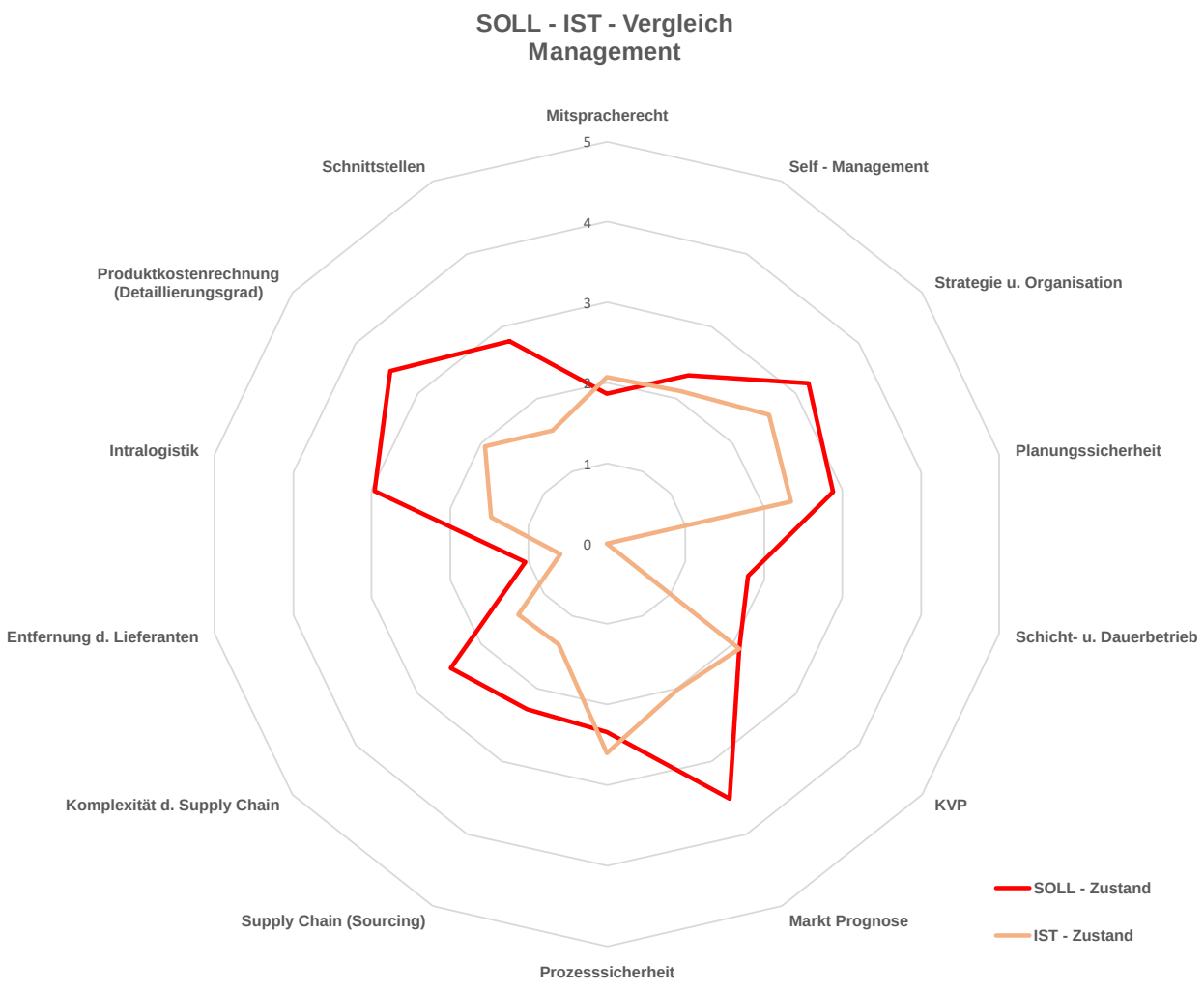


Abbildung 57: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Management (Organisations Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

Die Letzte der drei Dimensionen stellt die **Ressourcen Readiness** dar. Sie beinhaltet zwei Hauptkriterien, welche die wesentlichen Ressourcen des Unternehmens, ausgenommen der finanziellen Ressourcen, bestmöglich darstellen sollen. Die Rede ist von der **Infrastruktur** und den **Mitarbeitern**, welche den Motor jedes Unternehmens darstellen.

Beginnend bei der Hauptkategorie der **Infrastruktur** (**Abbildung 58**), kann man bei ihr ganz eindeutig erkennen, dass diese noch eine enorme Entwicklung an den Tag legen sollte, bevor es überhaupt möglich wäre, eine Automatisierungsanlage am aktuellen Unternehmensstandort realisieren zu können. Konkret bedeutet das, dass aktuell keine ausreichend großen Räumlichkeiten vorhanden sind, um eine Automatisierungsanlage realisieren zu können. Ähnlich sieht es mit der Skalierbarkeit der aktuellen Situation aus, was zur Bedeutung haben würde, dass das Unternehmen bei Bedarf eine realisierte Anlage nur in sehr kleinem Umfang erweitern könnte bzw. nur eine Optimierung des Layouts möglich wäre. Für größere Erweiterungen einer Automatisierungsanlage wäre in weiterer Folge aber kein Platz bzw. gäbe es keine ausreichend große Erweiterungsflächen. Das letzte in Relation relativ schwach entwickelte Unterkriterium ist der Materialfluss. Dieser ist recht schwach ausgeprägt, da der Materialfluss am gegebenen Unternehmensstandort für die aktuelle und die zukünftige Situation nicht ideal ist. Nur eines der vier Unterkriterien im Hauptkriterium der Infrastruktur ist stark ausgeprägt und erfüllt die Anforderungen, welche an die Infrastruktur für die Einführung einer Automatisierungsanlage gestellt werden würden. Das ist die Medienanbindung, also die Anbindung von Medien an den Unternehmensstandort, welche für den Einsatz einer Automatisierungsanlage gebraucht werden würden. Da sich der aktuelle Unternehmensstandort in einem Wirtschaftspark mit anderen Industrieunternehmen befindet, ist davon auszugehen, dass sich die Medien in Form von Wasser, Strom, Internet, etc. in ausreichender Menge zur Verfügung stellen lassen würden.

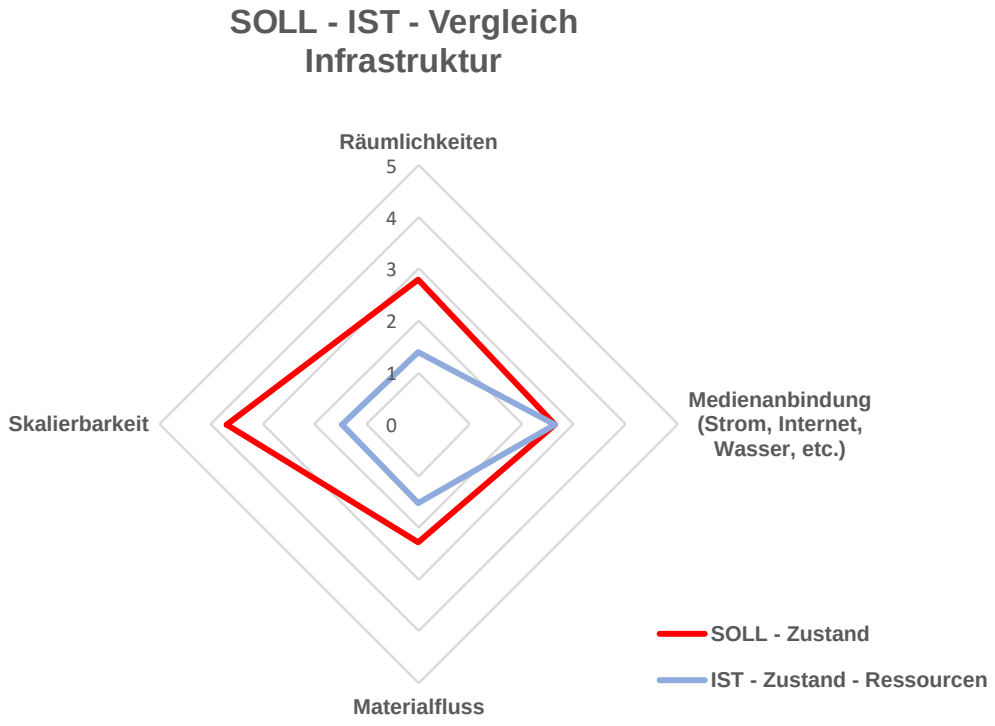


Abbildung 58: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Infrastruktur (Ressourcen Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

Die zweite Hauptkategorie **Mitarbeiter** in der Dimension der **Ressourcen Readiness** ist die letzte und daher abschließende Hauptkategorie in diesem „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell (**Abbildung 59**). Wie bereits erwähnt wurde, bilden die Mitarbeiter den Kern eines jeden Unternehmens. Sie sind der Motor, der die Geschäfte am Laufen hält, der Wissensträger der den Kopf des Unternehmens darstellt und der Treiber, der zum Erfolg führt. Diese Hauptkategorie stellt zusammen mit der Hauptkategorie Kultur (Dimension Organisations Readiness) eine der weitentwickeltsten Bereiche der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH dar. Konkret bedeutet das, dass die bereits vorhandenen Führungskompetenzen der Mitarbeiter und deren Entwicklungsbereitschaft den Anforderungen entsprechen. Das wird dadurch ermöglicht, da die internen Fortbildungsmöglichkeiten im Unternehmen bereits sehr stark ausgeprägt sind und eine Vielzahl an unterschiedlichen Aus- und Weiterbildungen im Unternehmen zulassen. Dieses Bild der entwicklungsbereiten und teilweise gut geschulten Mitarbeiter wird durch das stark entwickelte *Recruiting - System* unterstützt. Nichtsdestotrotz gibt es auch in dieser Hauptkategorie zwei Unterkategorien, in denen noch Entwicklungsbedarf besteht, um die Anforderungen des SOLL - Zustandes zu erfüllen. Das ist zum einen die Fluktuation, welche bei Einführung einer Automatisierungsanlage geringer werden sollte, da die ständige Neueinschulung von Mitarbeitern sonst zu viel Ressourcen in Anspruch nehmen würde. Zum anderen ist das ein sehr wesentlicher Punkt, und zwar jener der Mitarbeiterkompetenzen. Diese sind zwar für bestehende Aufgabengebiete vorhanden, jedoch fehlt es aktuell noch deutlich an Kompetenzen in Bezug auf die Automatisierungstechnik. Da aber eine sehr hohe Entwicklungsbereitschaft seitens der Mitarbeiter gegeben ist und die Fortbildungsmöglichkeiten im Unternehmen vorhanden sind, sollte dieser Mangel an Kompetenzen innerhalb überschaubarer Zeit behoben werden können.

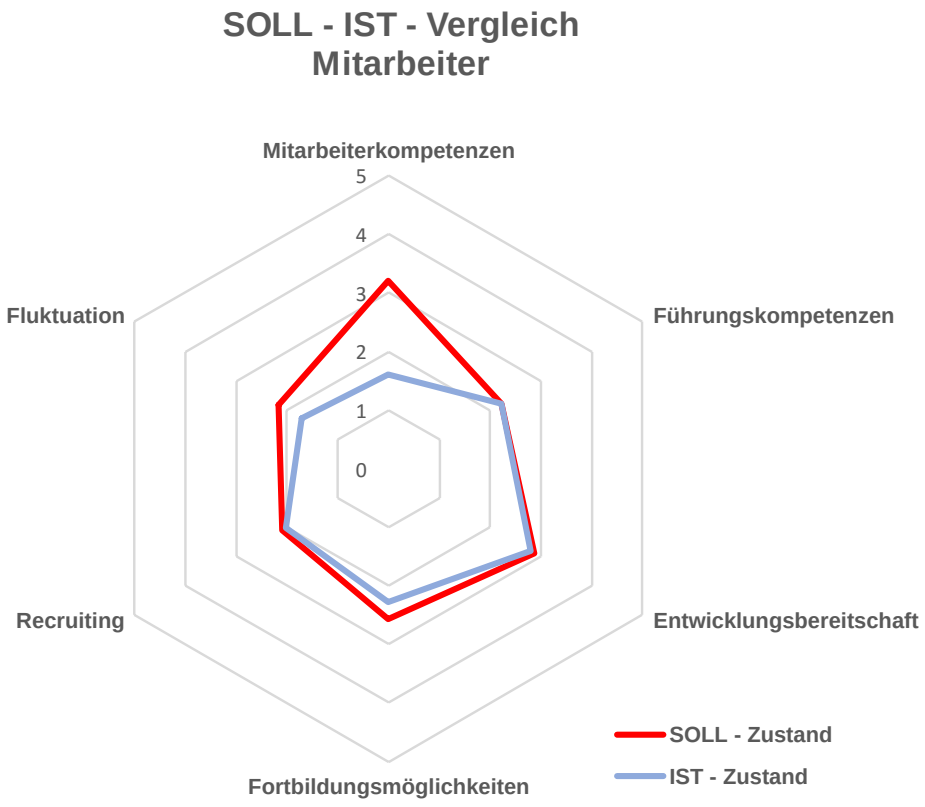


Abbildung 59: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Mitarbeiter (Ressourcen Readiness), Quelle: Eigene Darstellung.

3.3 Ergebnis und Auswertung

3.3.1 Herausforderungen und Konflikte bei Durchführung des Ablaufmodells

Prinzipiell hat die Durchführung des in **Abbildung 23** gezeigten Vorgehensmodells und des darin eingebundenen „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells recht problemlos funktioniert. Die geplanten Termine wurden durch die Teilnehmer größtenteils eingehalten, die Inhalte der einzelnen Phasen des Reifegradmodells und die der Workshops konnten mit Erfolg umgesetzt werden und das resultierende Ergebnis zeigt eine eindeutige Einstufung des behandelten Unternehmens. Trotz der in Summe reibungslosen Umsetzung gab es einige Punkte, bei denen Verbesserungspotential vorliegen würde und wo für eine zukünftige Durchführung auf jeden Fall Handlungsbedarf bestehen würde.

- **Automatisierungsumfang abklären**

Die Abklärung des Automatisierungsumfanges wurde zu Beginn des Projektes eher der Vollständigkeit halber geplant. Im Laufe der Durchführung hat sich aber immer stärker herauskristallisiert, dass der zu definierende Automatisierungsumfang ein sehr wichtiger Bestandteil dieses Vorgehensmodells ist. Das hat den Grund, dass die Teilnehmer stets darüber Bescheid wissen müssen, auf welchen Zustand sie Bezug nehmen sollen und von welchem Szenario auszugehen ist. Da bei dieser Durchführung der Automatisierungsumfang zu Beginn nur in groben Zügen festgelegt wurde, musste dieser im Zuge der Durchführung Schritt für Schritt konkretisiert werden. Dementsprechend ist es für eine nochmalige Durchführung des Reifegradmodells von Vorteil, den Automatisierungsumfang, wie es im Vorgehensmodell Phase 1 beschrieben ist, den zu automatisierenden Umfang exakt zu definieren. Ist das nicht möglich, muss der Umfang wie bei der Durchführung im vorliegenden Unternehmen im Zuge der Durchführung des Vorgehensmodells konkretisiert werden.

- **Die Auswahl der passenden Mitarbeiter**

Dieser Punkt hat grundsätzlich bei der Durchführung in diesem Unternehmen sehr gut funktioniert, da der unterstützende und mitaussuchende Mitarbeiter in diesem Fall sehr gut über seine Kollegen und die Verteilung der Verantwortlichkeiten im Unternehmen Bescheid gewusst hat. Für die Durchführung in anderen Unternehmen mit Mitarbeitern, welche nicht einen so umfangreichen Überblick über die Verteilung der Verantwortlichkeiten im Unternehmen haben, wäre es aber vorteilhaft, die Auswahl zusammen mit einer größeren Runde an Führungspersonal (mindestens drei Führungspersonen) durchzuführen.

- **Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter**

Bei der Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter selbst hat es keine besonderen Vorkommnisse oder Probleme gegeben. Wie sich aber später herausgestellt hat, wurde bei dieser Schulung darauf vergessen, einen ganz wesentlichen Punkt zu erwähnen. Dieser Punkt hatte zur Folge, dass einige Rückmeldungen per Telefon und per E-Mail an den Projektleiter gesendet wurden, in dem die Teilnehmer fragten, ob es notwendig sei, alle Anforderungen einer Reifegradstufe zu erfüllen, um das Unternehmen in die jeweilige Reifegradstufe einordnen zu dürfen. Die Vielzahl der Fragen hätte ganz einfach vermieden werden können, wenn während der Einschulung erwähnt worden wäre, dass für die Einstufung des Unternehmens in eine

bestimmte Reifegradstufe, dieses nur ca. 75 - 80% der Anforderungen einer Reifegradstufe erfüllen sollte. Das hat den Hintergrund, da das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell für eine Vielzahl an verschiedenen Unternehmen in unterschiedlichen Branchen konzipiert wurde und die jeweiligen Inhalte der Reifegradstufen deshalb nicht zu 100% auf jedes spezifische Unternehmen zutreffen können.

- **Ergänzung der Kriterien durch Mitarbeiter / Teilnehmer**

Diese Phase war eine sehr lehrreiche und zugleich sehr hilfreiche Phase im Vorgehensmodell, da sie dazu verholfen hat, den Umfang der Bewertungskriterien des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells unternehmensspezifisch anzupassen. Dadurch konnten Bewertungskriterien in das Reifegradmodell eingebaut werden, auf welche der Projektleiter bei Erstellung des Reifegradmodells noch keine Einsicht hatte und diese dadurch nicht berücksichtigt hätten werden können. Trotz der durchwegs positiven Rückmeldungen in dieser Phase, ist ein kommunikatives Problem aufgetreten. Viele der Teilnehmer hatten versucht, das Modell um Bewertungskriterien zu erweitern, welche die finanzielle Seite des Unternehmens betreffen sollten. Da die finanziellen Aspekte eines Unternehmens in diesem Reifegradmodell aber nicht berücksichtigt werden sollten, mussten die prinzipiell einfallsreichen Vorschläge der Teilnehmer teilweise zurückgewiesen werden. Durch eine eindeutige Kommunikationsgrundlage vor Beginn dieser Phase, kann diesem Problem aber sehr einfach entgegengewirkt werden.

- **Vergabe eines Gewichtungsfaktors**

In dieser Phase sind keine nennenswerten Schwierigkeiten aufgetreten. Die Teilnehmer haben die vorliegenden Kriterien in Bezug auf das Unternehmen ohne weitere Probleme bewertet und die Ergebnisse an den Projektleiter retourniert. Die einzige Schwierigkeit in dieser Phase bestand darin, den teilnehmenden Mitarbeitern klar zu machen, dass die Vergabe des Gewichtungsfaktors, also die Wichtigkeit eines Bewertungskriteriums für das Unternehmen, nicht mit der eigentlichen Reifegradeinstufung zu verwechseln ist und diese erst zu einem späteren Zeitpunkt folgen würde.

- **Erhebung des IST - Zustandes**

Die Erhebung des IST - Zustandes hat grundsätzlich ohne Probleme funktioniert, da im Vorfeld die Fragen im Einführungsworkshop und in Einzelgesprächen abgeklärt wurden. Folgendes Problem ist aber bei der Einführung zur Erhebung des IST - Zustandes aufgetreten. Der Projektleiter hat nämlich erklärt, dass jeder Teilnehmer nur das Unternehmen nach den Bewertungskriterien bewerten soll, bei denen er eine realistische Einschätzung geben kann. Das wiederum hat dazu geführt, dass manche Teilnehmer das Reifegradmodell weniger als zwei Drittel befüllt haben. Der ursprüngliche Gedanke, dass durch diese Idee keine Verzerrungen der Ergebnisse zu Stande kommen sollen, wurde schlussendlich fast zu einem Problem, da manche Kriterien nur von zwei bis drei Personen bewertet worden sind und manche Teilnehmer nur Reifegrade in ihrem Verantwortungsbereich vergeben haben. Daraus lässt sich also schließen, dass eine große Anzahl von Teilnehmern hierbei einen wesentlichen Vorteil bringt, die richtige Kommunikation aber von noch größerer Bedeutung ist.

- **Auswertung des IST - Zustandes**

Bei der Auswertung des IST - Zustandes sind keine besonderen Vorkommnisse oder Schwierigkeiten aufgetreten. Da diese Phase ausschließlich durch den Projektleiter durchgeführt wurde, hat es keine kommunikativen Probleme oder Verständnisprobleme gegeben. Auffallend in dieser Phase war, dass trotz vorbereiteter Auswertungsmaßnahmen, die Auswertung relativ zeitaufwendig war. Zwar konnten die zahlenwertbasierenden Ergebnisse an sich rasch ausgewertet werden, jedoch brauchte es für die Erstellung der grafischen Auswertungen eine gewisse Zeit. Für zukünftige Durchführungen des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells bedeutet das, dass für diese Phase ein nicht zu enger Terminplan gesetzt werden sollte und für die Auswertung der Ergebnisse ein entsprechendes Zeitfenster von mindestens einem Arbeitstag gesetzt werden sollte.

- **Erhebung des SOLL - Zustandes**

Anders als bei der Erhebung des IST - Zustandes, bei der die Auswahl der Mitarbeiter noch optimiert werden hätte können, wurde bei der Erhebung des SOLL - Zustandes eine optimale Wahl hinsichtlich der Teilnehmer getroffen. Trotz der optimalen Wahl der Teilnehmer hat es auch in dieser Phase ein paar Ansatzpunkte gegeben, welche bei einer erneuten Durchführung optimiert werden könnten.

Erster Punkt war das recht enge Zeitfenster. Zwar wurde der Termin bereits mehrere Wochen im Voraus eingeplant und den Teilnehmern dementsprechend übermittelt, jedoch konnte einer der eingeladenen Personen gar nicht teilnehmen, eine weitere nur bis ca. zur Hälfte des *Workshops* anwesend sein. Grund dafür ist jener, dass das behandelte Unternehmen großen Wert auf Kommunikation legt und die geplanten Teilnehmer alle in Führungspositionen tätig sind, was zur Folge hatte, dass sich die Terminfestlegung für den Workshop als sehr schwierig erwiesen hat.

Zweiter schwieriger Faktor bei der Erhebung des SOLL - Zustandes war die Berechnung der benötigten Zeit für den *Workshop*. Je nach Zusammensetzung der Teilnehmer, der IST - Situation des jeweiligen Unternehmens und der unterschiedlich gewünschten SOLL - Situation des Unternehmens gibt es in dieser Phase ein riesiges Potential für Diskussionen. Im Falle der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH, hatte das Team aber ziemlich homogene Ziele in Bezug auf den SOLL - Zustand des Unternehmens und dementsprechend war die angedachte Zeit hinreichend. Für die Durchführung des *Workshops* mit mehreren Personen und heterogener Zusammensetzung empfiehlt sich aber auf jeden Fall die Dauer des Workshops eher zu lang als zu kurz zu planen.

Dritter schwieriger Faktor in dieser Phase war es zu bestimmen, ob in der Präsentation des *Workshops* die bereits ausgewerteten IST - Zustände, also die Reifegradstufen der jeweiligen Bewertungskriterien, parallel zur Erhebung der SOLL - Reifegrade gezeigt werden sollten. Prinzipiell also zwei Ansätze, wobei im Falle der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH die Variante gewählt wurde, bei der die ausgewerteten IST - Zustände immer parallel zum erhebenden SOLL- Zustand gezeigt wurden. Das hatte den Vorteil, dass die Teilnehmer einen besseren Überblick über die tatsächliche Situation des Unternehmens hatten und dadurch eine realistischere und vor allem schnellere Einschätzung zur SOLL - Situation des Unternehmens geben konnten. Durch diesen Schritt konnte diese Phase mit dem *Workshop* als Kern, relativ zügig durchgeführt werden.

- **Auswertung des SOLL - Zustandes**

Ähnlich wie bei der Auswertung des IST - Zustandes gab es bei der Auswertung des SOLL - Zustandes keine bemerkenswerten Vorkommnisse. Diese Phase ging reibungslos von der Hand, da diese ohne weitere Hilfe durch den Projektleiter durchgeführt wurde. Notiert werden sollte aber, dass für diese Phase wieder ausreichend Zeit eingeplant werden sollte, da die Erstellung der graphischen Auswertungen eine gewisse Zeit benötigt.

- **Gegenüberstellung von IST - und SOLL - Zustand**

Die Gegenüberstellung von IST - und SOLL - Zustand ist grundsätzlich die Zusammenführung der Phasen „Auswertung des IST - Zustandes“ und „Auswertung des SOLL - Zustandes“. Da es in diesen beiden Phasen keine Schwierigkeiten gegeben hat, sind auch in dieser Phase keine Auswertungsprobleme aufgetreten. Ein wesentlicher Punkt in dieser Phase, der durch den Projektleiter aber unbedingt berücksichtigt werden sollte, ist, dass dieser die grafische Gegenüberstellung möglichst gut visualisiert. So können Lücken zwischen IST und SOLL ideal entdeckt werden und später entsprechend passende Handlungsbereiche und Handlungsempfehlungen abgegeben werden.

- **Maßnahmen und Ideenableitung**

Die Phase der Maßnahmen und Ideenableitung war der letzte Schritt im Vorgehensmodell und war aus Unternehmenssicht einer der wichtigsten Phasen. Grundsätzlich gab es in dieser Phase keine besonderen Probleme oder Vorkommnisse, jedoch sollte der Umfang, der Inhalt und die Art der Maßnahmen vorab mit dem jeweiligen Unternehmen besprochen werden, um nicht Empfehlungen und Ideen abzugeben, die für das behandelte Unternehmen unrealistisch oder nicht umsetzbar sind. Zwar ist aus den Lücken zwischen IST und SOLL und den Reifegradunterschieden bereits ein gewisser Maßnahmenplan für das Unternehmen vorgegeben, jedoch sollte trotzdem vorab und nochmalig mit den verantwortlichen Personen des jeweiligen Unternehmens darüber gesprochen werden, was für diese in Frage kommen würde, bzw. was überhaupt nicht in Frage kommen würde.

3.3.2 Auswirkungen und Risiken

Im Laufe dieser Arbeit wurde immer wieder plädiert, dass eine Automatisierungsanlage in der Regel viele Vorteile mit sich bringt. Das stimmt prinzipiell zwar auch (siehe Kapitel **Synergieeffekte 3.3.3**), jedoch kann die Einführung einer Automatisierungsanlage auch ebenso negative Auswirkungen haben und einige Risiken mit sich bringen. Welche Auswirkungen und Risiken eine Automatisierungsanlage im Falle der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH haben könnte, wird in den folgenden Unterkapiteln erläutert.

3.3.2.1 Kunden und Lieferanten

Neben dem Unternehmen an sich werden vor allem einige *Stakeholder* des Unternehmens durch die Einführung einer Automatisierungsanlage beeinflusst. Das sind in erster Linie Kunden und Lieferanten. Für den Kunden beispielsweise würde eine völlig neue Situation entstehen, da das Unternehmen zwar nun in der Lage wäre, wesentlich mehr Produkte in kürzerer Zeit zu produzieren, jedoch gegenüber der manuellen

Fertigung und Montage an Flexibilität einbüßen würde. Das kann bei gewissen Kunden und Auftragssituationen zwar hilfreich sein, in anderen Situationen jedoch dazu führen, dass das Unternehmen dem Kunden nicht mehr flexibel genug agiert. Konkret bedeutet das also, dass sich der Kundenstamm im Laufe der Automatisierung wahrscheinlich verändern wird, wenn sich die Möglichkeiten des Unternehmens verändern, jedoch die Kriterienkataloge der aktuellen Kunden bestehen bleiben. Demnach sollte sich das Unternehmen genau überlegen, bei welchen Produkten größere Absatzmengen gefragt sind und dementsprechend die Automatisierung bei diesen Produkten umsetzen. Hingegen sollten Produkte mit geringen Absatzzahlen und speziellen Kundenanforderungen zumindest kurz- bis mittelfristig weiterhin manuell produziert werden, um möglichst flexibel zu bleiben. Andernfalls würden die Kunden für diese Produkte verloren gehen.

Ein ebenso großes Risiko bei Veränderungen stellen neben den Kunden auch die Lieferanten dar. Gerade bei der Umstellung von einer manuellen Montage oder Fertigung können so die bisher zugelieferten Dienstleistungen entfallen. Wird eine Umstellung auf eine Automatisierungsanlage realisiert und betroffenen Lieferanten gegenüber falsch kommuniziert, so kann es durchaus passieren, dass die bisherigen Geschäfte mit dem Lieferanten schneller enden als geplant. Das würde natürlich ein riesiges Problem darstellen, wenn zudem andere Produkte weiterhin von diesen Dienstleistungen abhängig wären. Des Weiteren kann die Umstellung auf Automatisierung insofern ein Problem darstellen, wenn größere Mengen an Zulieferteilen benötigt werden, den bisherigen Lieferanten aber nicht die entsprechenden Ressourcen zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich die Umstellung der Produktion oder Montage eines Produktes, immer mit den betroffenen Lieferanten zu besprechen. Auf Kundenseite ist darauf zu achten, dass aktuelle Kunden nicht durch die Umstellung negativ beeinflusst werden würden oder sogar verloren gehen. Im besten Fall sollten aber durch die Umstellung sogar neue Kunden generiert werden können.

3.3.2.2 Abteilungen und Mitarbeiter

Auf den ersten Blick sollten sich im Falle der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH keine Risiken in Bezug auf die Mitarbeiter bei der Einführung einer Automatisierungsanlage ergeben. Grund dafür ist jener, dass das Unternehmen aktuell keine Mitarbeiter beschäftigt, welche durch die Umstellung auf eine automatisierte Fertigung oder Montage ihren Arbeitsplatz verlieren könnten, bzw. diesen ändern müssten. Auf den zweiten Blick würden sich aber schlussendlich trotzdem Auswirkungen ergeben, die sowohl Abteilungen als auch einzelnen Mitarbeiter betreffen könnten. Das bedeutet jetzt nicht konkret, dass sich die Tätigkeitsbereiche der einzelnen Abteilungen und Mitarbeiter grundlegend ändern würden, jedoch gäbe es in den betroffenen Bereichen (**Tabelle 3**) mit Sicherheit einige kleine Anpassungen, welche für die Änderung auf eine automatisierte Anlage zu modifizieren wären. Demnach gilt es für jeden einzelnen Mitarbeiter genau abzuwägen, wie stark veränderungsbereit dieser wäre. Laut der generell und nachweislich hohen Änderungsbereitschaft im Unternehmen sollten Anpassungen aber prinzipiell keine Probleme darstellen.

3.3.2.3 Unternehmenskultur

Die Unternehmenskultur ist laut dem ausgewerteten „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell zwar eine Paradedisziplin des Unternehmens, jedoch besteht durchaus die Möglichkeit, dass sich vor allem der Kommunikationsgrad bei Einführung einer Automatisierungsanlage verschlechtern könnte. Grund dafür ist jener, der auch als Bewertungskriterium im Reifegradmodell auftaucht. Die Rede ist von einer Zweiklassengesellschaft. Diese könnte entstehen, wenn eine Arbeiterschicht im Unternehmen eingeführt werden würde und gegenüber der bestehenden Angestelltenschicht andere Rechte bzw. Pflichten haben würde. Es ist also bei Einführung einer Automatisierungsanlage besonders darauf Wert zu legen, dass eine aktive und positive Kommunikationsgrundlage etabliert wird, womit positive Synergieeffekte geschaffen werden können.

3.3.3 Synergieeffekte

Synergieeffekte in Zusammenhang mit einer Automatisierungsanlage können nur dann entstehen, wenn die vorhin behandelten Risiken entsprechend vermieden werden. Dann aber kann die Einführung einer Automatisierungsanlage dem Unternehmen Möglichkeiten eröffnen, welche durch eine manuelle Fertigung oder Montage unter Umständen nicht möglich wäre. Das kann beispielsweise die Bedienung von Großkunden sein, welche im Vorfeld durch manuelle Vorgehensweisen nicht bedient werden konnten. Des Weiteren sind das kürzere Lieferzeiten und ein sich in Unternehmensnähe befindlicher Produktionsstandort, der nur deswegen ermöglicht wird, da hohe Lohnkosten der Produktionsmitarbeiter größtenteils vermieden werden können. Zusätzlich könnte die Einführung einer Automatisierungsanlage für jene Arbeitnehmer interessant werden, die generell an Automatisierungstechnik interessiert wären, bis dato aber noch kein tiefliegenderes Interesse am Unternehmen gezeigt haben.

Neben den eben genannten Aspekten gibt es natürlich auch einige technische Synergieeffekte, welche das grundlegende Handeln des Unternehmens unterstützen würden. Beispielsweise sind das der verbesserte Kommunikationsaustausch zwischen Mensch, Maschine und Produkt, eine bessere Planbarkeit der Anlagen durch Vorhersagen und genaue Wartungstermine, sowie ein vereinfachter Zukauf von Bauteilen.

Bei genauerer Betrachtung kann man also erkennen, dass die Einführung einer Automatisierungsanlage einige Auswirkungen, Risiken aber auch positive Synergieeffekte auf das Unternehmen haben könnte. Das sind jedoch nur Hypothesen, da man weder die Veränderungen im Unternehmen, noch die Vorhaben seitens der Kunden oder Lieferanten planen kann. Somit bleibt es abzuwarten, welche Synergieeffekte und Auswirkungen sich tatsächlich bei der Einführung einer Automatisierungsanlage im Unternehmen der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH ergeben würden.

4 HANDLUNGSEMPFEHLUNG UND CONCLUSIO

4.1 Empfohlene Vorgehensweise für LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH

Aufgrund der aktuellen Ausgangssituation des Unternehmens, sowie der erhobenen IST - und SOLL - Zustände aus dem „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell, können folgende Handlungen und Verbesserungsvorschläge vom Verfasser gegenüber der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH ausgesprochen werden.

- Zu automatisierende Produkte festlegen

Im Zuge der Umsetzung des Vorgehensmodells wurde festgestellt, dass sich das Unternehmen zwar vielfältige Gedanken bezüglich der Einführung einer Automatisierungsanlage gemacht hat, jedoch kein genauer Umfang festgelegt wurde, den es zu automatisieren gilt. Genau dieser Punkt ist aber für die Planung, sei es die technische oder auch die finanzielle Planung, extrem wichtig. Ohne die exakte Festlegung des Automatisierungsumfangs fehlt quasi das Ziel, auf das hingearbeitet werden soll und an dem sich alle Mitarbeiter des Unternehmens orientieren können. Demnach hat die Fixierung dieses Zieles oberste Priorität und sollte auf der *ToDo* – Liste des Unternehmens ganz weit oben stehen. Es sollte nicht vergessen werden, dass sowohl die genaue technische, als auch finanzielle Definition einen ganz wesentlichen Einfluss auf die späteren Eckdaten der Anlage haben.

- Montagelinie versus Fertigungslinie

Wie bereits im vorherigen Punkt beschrieben wurde, konnte noch kein exakter Automatisierungsumfang für die erste Umsetzung einer Automatisierungsanlage vom Unternehmen definiert werden. Deshalb konnte das Unternehmen bis dato auch noch nicht konkret darüber entscheiden, ob die zu automatisierenden Produkte nur **automatisiert montiert**, nur **automatisiert gefertigt** oder **automatisiert gefertigt und montiert** werden sollten. Diese Entscheidung hat aber einen wesentlichen Einfluss auf die Komplexität und damit auf den Platzbedarf, die benötigten Ressourcen und die Zeitdauer für die Umsetzung der Anlage. Empfehlenswert ist es deshalb auf jeden Fall sich genauere Gedanken diesbezüglich zu machen. Aus heutiger Sicht spricht aber alles gegen die automatisierte Fertigung von Produkten der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH. Das hat mehrerlei Gründe. Zum einen übersteigt der Platzbedarf der benötigten Fertigungsmaschinen die der Montagemaschinen bei weitem. Aufgrund der aktuellen Platzsituation rund um das Firmengelände wäre es deshalb ratsamer auf eine platzsparendere Montagelinie zurückzugreifen. Zum anderen sind die Maschinen zur automatisierten Fertigung wesentlich teurer in der Anschaffung und in der Instandhaltung. Weitere Gründe, welche für die automatisierte Montage aber gegen eine automatisierte Fertigung sprechen, sind die Fakten, dass automatisierte Montageanlagen wesentlich flexibler auf unterschiedliche Produkttypen anwendbar sind und dadurch der Produktvielfalt der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH entgegenkommen würde. Des Weiteren wäre für die Umsetzung einer automatisierten Fertigungsanlage ein beachtliches Mehr an

Automatisierungs *Know How* nötig, das laut den aktuellen Ergebnissen des „Readiness for Automation“ – Reifegradmodells noch nicht ausgeprägt genug ist.

Grundsätzlich bleibt die Entscheidung dem Unternehmen offen, für welche Art an Automatisierungsmaschinen sich das Unternehmen entscheidet, jedoch wäre es unter Berücksichtigung der aktuellen Gegebenheiten sehr sinnvoll, den Einstieg in die Welt der Automatisierungstechnik mit Hilfe einer automatisierten Montagelinie zu starten.

- Standort für die Automatisierungsanlage fixieren

Im Laufe der Durchführung des Vorgehensmodells ist immer wieder das Thema „Standort für die Umsetzung einer Automatisierungsanlage“ zur Diskussion gestanden. Aufgrund des starken Unternehmenswachstums der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH in den letzten Jahren wurden die Platzverhältnisse am aktuellen Unternehmensstandort immer beengter und lassen aus heutiger Sicht relativ wenig Spielraum zu, wenn es um die Einführung einer Automatisierungsanlage geht. Diese Ergebnisse spiegelt auch die Ressourcen Dimension und hierbei konkret die Infrastruktur wider. Zwar wäre die beginnende Umstellung auf Automatisierungstechnik am aktuellen Unternehmensstandort aus jetziger Sicht möglich und durch die ausreichende Medienanbindung sogar sehr sinnvoll, jedoch fehlt es realistisch gesehen für die langfristige Automatisierungsentwicklung des Unternehmens an bestimmten Voraussetzungen. Erstens sind das die ausreichenden Erweiterungsmöglichkeiten der Platzverhältnisse für die zukünftige Erweiterung des Automatisierungsumfangs. Obwohl ausreichend Ackerfläche in unmittelbarer Nähe des Unternehmens vorhanden ist, ist nicht sichergestellt, ob sich diese Fläche jemals umwidmen lassen würde, ob sie überhaupt käuflich erwerblich wäre bzw. zu welchem Preis. Zweitens ist die Verkehrsanbindung am jetzigen Firmenstandort nicht optimal, zumindest gilt das für Speditionen, welche später für die Lieferung von Teilen, Rohmaterial und den Abtransport der fertigen Produkte zuständig ist. Schuld daran ist die geographische Lage des Unternehmens, die keine direkte Anbindung an das Autobahnnetz zulässt. Deshalb wäre zu überlegen, den Produktionsstandort zwar in Unternehmensnähe zu platzieren, trotzdem aber auf eine ausreichende Skalierbarkeit der Anlagen und eine ausreichend schnelle Verkehrsanbindung zu denken.

- Zeitpunkt für die Umsetzung der Automatisierungsanlage festlegen

Da die LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH aus heutiger Sicht noch keinen Termin zur Einführung einer Automatisierungsanlage fixiert hat, sollte sie sich Gedanken darüber machen, wann der optimale Zeitpunkt für die Umsetzung wäre. Unter der Annahme, dass der Großteil der Lücken zwischen IST - und SOLL - Zustand bereits geschlossen wurden, sollte das Unternehmen den optimalen Zeitpunkt für die Einführung abwarten. Grundsätzlich gibt es zwei Ansatzpunkte, wobei einer so lautet, dass die LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH so früh als möglich mit der Umsetzung starten sollte, um frühestmöglich Erfahrungen zu sammeln, neue Kunden zu gewinnen und Aufträge abzugreifen. Der andere Ansatz zielt darauf ab, auf eine Neuentwicklung eines Produktes zu warten, welche bereits bis zum letzten Teil für die automatisierte Montage *designed* wurde. Zweiterer Ansatz wäre für die Umsetzung der allerersten automatisierten Montageanlage im Unternehmen der LOGICDATA Electronic & Software

Entwicklungs GmbH sicher einfacher durchführbar, als ein bestehendes Produkt so zu verändern, dass es zukünftig automatisiert gefertigt werden kann.

- Dimensionen, Hauptkriterien und Unterkriterien optimieren

Beschäftigt man sich mit den Ergebnissen des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells genauer, so ergeben sich zusätzlich zu den bereits behandelten Punkten, weitere Teile der Handlungsempfehlung, welche auf den Bewertungskriterien und Reifegradstufen des Reifegradmodells basieren. So zeigen beispielsweise die Ergebnisse der oberste Ebene der Dimensionen, dass eine generelle Weiterentwicklung in alle der drei Dimensionen (Technologie - Readiness, Organisations – Readiness, Ressourcen – Readiness, **Abbildung 51**) von Nöten wäre. Vor allem die Dimension der Ressourcen *Readiness* zeigt aus dieser Perspektive wesentliche Schwächen. Betrachtet man die Ergebnisse des Reifegradmodells aber genauer und geht eine Ebene tiefer zu den Hauptkriterien, so wird schnell ersichtlich, dass längst nicht alle Bereiche des Unternehmens den selben Optimierungsbedarf besitzen.

Technologie Readiness:

- IKT – Status

Der IKT - Status ist eines der Hauptkriterien, das in Bezug auf den SOLL - Zustand im Unternehmen bereits am Weitesten entwickelt ist (**Abbildung 52**). Demnach gibt es bei diesem Hauptkriterium nur Kleinigkeiten, welche verbessert werden sollten.

- Autom. – Technik

Beim Hauptkriterium der Automatisierungstechnik (**Abbildung 54**) sieht man, dass es bezogen auf Automatisierungstechnik einfach an Praxis fehlt. Das Unternehmen sollte daher damit beginnen, Erfahrungen in den entsprechenden Unterkriterien zu sammeln und die Fähigkeiten entsprechend ausbauen, um den gewünschten Reifegrad zu erreichen.

- Produktions- u. Maschinenstatus

Der Produktions- u. Maschinenstatus (**Abbildung 53**) zeigt, dass sich das Unternehmen im Bereich der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine bereits dort befindet, wo sie hin wollen, ähnliches gilt für die zeitliche Einsatzflexibilität der Maschinen, die bei Einführung einer Automatisierungsanlage aber beibehalten werden sollte. Handlungsbedarf besteht jedenfalls noch insofern, dass sich das Unternehmen bei der Einführung einer Automatisierungsanlage eine Instandhaltung aufbaut, die unter anderem durch eine optimierte Maschinenanbindung unterstützt wird. Des Weiteren fehlt es in diesem Bereich wieder an Wissen, welches aber durch entsprechende Mitarbeiter bzw. den Zukauf von externem Wissen gedeckt werden kann.

- Produktstatus

Beim Produktstatus gibt es noch klaren Handlungsbedarf im Bereich Produktreifegrad bei Anlagenplanung und beim Veränderungsumfang der Produkte (**Abbildung 55**). Beide Punkte hängen stark mit der Standardisierung zusammen und könnten durch Ausbau dieser, Stichwort Modulbauweise, stark verbessert werden. Dass die aktuellen Produkte des Unternehmens nicht *smart* genug sind, ist für die Einführung der ersten Automatisierungsanlage zwar kein *Knock Out* – Kriterium, jedoch sollte zumindest die Entwicklung der Produkte dahin getrieben werden, dass diese zukünftig Informationen aufnehmen bzw. abliefern können. Möglich wird das zum Beispiel durch simple *Barcode* – Technologie.

Organisations Readiness:

- Kultur

Mit dem Hauptkriterium Kultur (**Abbildung 56**) zeigt das Unternehmen auf, wozu es in der Lage ist. Fast alle Unterkriterien entsprechen den Anforderungen oder übertreffen diese sogar. Wenn ein Verbesserungspunkt genannt werden soll und kann, dann jener, dass die Mitarbeiter noch mehr Eigeninitiative und Vertrauen in das Unternehmen entwickeln sollten.

- Management

Prinzipiell ist das Management für die aktuellen Anforderungen sehr gut aufgestellt. Betrachtet man jedoch die zukünftige Situation und die Anforderungen, welche für die Einführung einer Automatisierungsanlage notwendig wären, so gibt es einige kleine Verbesserungsansätze, aber auch wesentliche Veränderungspunkte (**Abbildung 57**). So sollte das Management mehr *Self Management* der Mitarbeiter zulassen und die Unternehmensstrategie die Verwendung von Automatisierungstechnik berücksichtigen. Marktprognosen, Planungssicherheit und Produktkostenrechnungen sollten bei Verwendung einer Automatisierungsanlage genauer als bisher ausfallen, damit eine konstante und rentable Auslastung der Anlage ermöglicht wird. Ebenso wäre für eine rentable Auslastung der Automatisierungsanlage ein Mehrschichtbetrieb unumgänglich. Damit ein späterer reibungsloser Übergang zwischen den einzelnen Schnittstellen gewährleistet werden kann und die Produktion zuverlässig mit Teilen von Zulieferern beschickt werden kann, sollte die aktuelle Situation des Schnittstellenmanagements ausgebaut werden und die *Supply Chain* überdacht werden.

Ressourcen Readiness:

- Infrastruktur

In Zusammenhang mit Automatisierungstechnik, stellt die Infrastruktur bei der LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH ein generelles Problem dar (**Abbildung 58**). Wie bereits zu Beginn der Handlungsempfehlung beschrieben wurde, würde die Medienanbindung zwar ausreichend gut sein, jedoch würde sich der aktuelle Unternehmensstandort langfristig gesehen nicht für die Errichtung von Automatisierungsanlagen eignen.

- Mitarbeiter

Die Mitarbeiter (**Abbildung 59**) stellen neben der Unternehmenskultur einen der am weitesten entwickelten Hauptkriterien dar. Das spiegelt sich darin wider, dass sich diese bei Einführung einer Automatisierungsanlage lediglich das notwendige Wissen aneignen müssten, wozu eine noch bessere Ausbildungsstätte innerhalb des Unternehmens aber notwendig wäre. Anzumerken ist jedoch, dass bereits extrem viel theoretisches Wissen zur Automatisierungstechnik im Unternehmen durch externe Ausbildungen (z. B. Automatisierungstechnik an der Fachhochschule Campus 02) vorhanden ist und dieses lediglich an praktischen Erfahrungen erweitert werden sollte. Die Fluktuationsrate im Unternehmen ist im Vergleich zu anderen Unternehmen gesehen schon sehr gering, würde jedoch bei Einführung einer Automatisierungsanlage noch weiter sinken müssen, um nicht ständig neue Mitarbeiter auf die Gegebenheiten einschulen zu müssen.

Unter Betrachtung aller aus dieser Arbeit erhobenen Ergebnisse, entwickelt sich die LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH bereits in die richtige Richtung. Es bedarf zwar in einigen Bereichen noch etwas an Optimierung, jedoch können diese Lücken mit den Möglichkeiten des Unternehmens und den nachweislich motivierten Mitarbeitern mit Sicherheit behoben werden.

4.2 Empfohlene Vorgehensweise für Unternehmen mit ähnlichem Interesse

Neben der Handlungsempfehlung für die LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH kann im Zuge dieser Arbeit auch eine Handlungsempfehlung für Unternehmen mit ähnlichem Interesse und ähnlichen Ausgangssituationen ausgesprochen werden.

Hat das entsprechende Unternehmen prinzipiell Interesse an der Umstellung von einer manuellen Fertigung oder Montage auf eine automatisierte Fertigung oder Montage, so ist das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell prinzipiell für jeden Unternehmenstyp, jede Branche und jeden zu automatisierenden Umfang geeignet. Davon abgesehen gibt es aber einige grundlegende Punkte zu beachten, auf die leider oftmals vergessen wird. Diese Punkte sollten aber in Betracht gezogen werden, bevor das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell zum Einsatz kommt. Das bedeutet konkret, dass sich das jeweilige Unternehmen vor Verwendung des Reifegradmodells überhaupt einmal im Klaren sein sollte, in welche Richtung es sich entwickeln möchte. Sieht die Strategie des Unternehmens eine Entwicklung in Richtung Sondermaschinenbau, Kleinstserien oder Spezialanfertigungen vor, dann ist ein wirtschaftlicher Einsatz von Automatisierungstechnik mit großer Wahrscheinlichkeit nicht möglich. Demnach wäre auch die Anwendung des „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells nicht sinnvoll, wenn nicht einmal eine Automatisierungsanlage in Frage kommen würde. Des Weiteren sollte das jeweilige Unternehmen, wie bereits zu Beginn der Arbeit erläutert wurde, eine bestimmte Mindestanzahl an Mitarbeitern aufweisen, dass die Inhalte des Reifegradmodells optimal bewertet werden und umgesetzt werden können. Abgesehen von diesen Aspekten ist dieses Reifegradmodell aber aufgrund des dazugehörigen Vorgehensmodells in vielen verschiedenen Branchen einfach und unkompliziert anwendbar.

Beschäftigt das Unternehmen nun eine Mindestanzahl an Mitarbeitern und fällt die Entscheidung schlussendlich auf die Anwendung des Reifegradmodells, so gilt es weitere Punkte zur Umsetzung zu beachten. Dabei gilt für den Projektleiter des jeweiligen Unternehmens, sich intensiv mit dem „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell zu beschäftigen. Somit soll gewährleistet werden, dass dieser, zu späterem Zeitpunkt auf jegliche Fragen der Teilnehmer zufriedenstellend antworten kann. Zusätzlich ist das dazugehörige Vorgehensmodell vom Projektleiter genau zu studieren, sodass dieser sämtliche dem Reifegradmodell vor- u. nachgelagerte Schritte genau kennt und die Organisation des Projektes optimal planen kann.

Zwei der wichtigsten Punkte im eben genannten Vorgehensmodell, die wirklich oberste Priorität besitzen, sind zum einen die **exakte Bestimmung** des zu **automatisierenden Umfanges** und zum anderen eine **effektive Kommunikation** zwischen **Projektleiter** und den **Teilnehmern** während des Projektes. Darüber hinaus sollte unter Berücksichtigung des zu automatisierenden Umfanges ein **definierter Zeitumfang** festgelegt werden, in dem das Unternehmen die Ziele erreichen möchte. Um schlussendlich sämtliche Schritte des Vorgehensmodells, inklusiver jener des Reifegradmodells, möglichst realistisch abbilden zu können, sollten die **Teilnehmer** des Projektes mit Bedacht ausgewählt werden. Weiterer notwendiger Punkt ist es, die gewählten Teilnehmer in einem **Einführungs*workshop* bestmöglich** auf das Projekt vorzubereiten und sämtliche Fragen zu beantworten. Nur so können spätere Schritte des Reifegradmodells (IST - und SOLL - Erhebung) richtig durchgeführt werden und valide Ergebnisse liefern.

Bei Erreichen der letzten Phasen des Vorgehensmodells sollte der Projektleiter bereits daran denken, die erhobenen Ergebnisse dem Kollegium im Unternehmen zu präsentieren. Auch wenn dieser Schritt nicht zwingend erforderlich ist, sollte er unbedingt angedacht werden, um Transparenz im Unternehmen zu schaffen und um die Mitarbeiter von der zukünftigen Entwicklung des Unternehmens überzeugen zu können. Damit dieses Ziel schlussendlich aber umgesetzt werden kann, sollten die Ergebnisse so dargestellt und interpretiert werden, dass motivationale Aspekte hervorgehoben werden und die Mitarbeiter im Anschluss an die Ergebnispräsentation bestmöglich motiviert sind.

4.3 Conclusio

Im Rahmen dieser Arbeit wurden im Theorieteil die Automatisierungstechnik, sowie deren *State of the Art* - Ausprägungen, Kompetenzen, Fähigkeiten, Ressourcen und natürlich Reifegradmodelle beschrieben. Das hat den Grund, dass diese theoretischen Themengebiete für die Erstellung eines Vorgehensmodells zur Anwendung des darin eingebundenen „Readiness for Automation“ - Reifegradmodells notwendig waren. Dieses Vorgehensmodell und das darin eingebundene Reifegradmodell stellen die Antwort auf die beiden Forschungsfragen, die wie folgt lauten, dar:

- Wie kann eine systematische Reifegradbestimmung hinsichtlich der Umstellung von einer manuellen Fertigung auf eine automatisierte Fertigungsanlage in einem Unternehmen erfolgen?
- Wie kann ein entsprechendes „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell aussehen?

Zur Erreichung der Ziele wurden sowohl das Vorgehensmodell, als auch das darin eingebundene Reifegradmodell in einem Unternehmen mit manueller Fertigung aus der Mechatronikbranche angewendet und dabei dessen „Readiness for Automation“ - *Level* evaluiert. Dabei konnten aussagekräftige Ergebnisse zum Unternehmen aber auch zum Vorgehensmodell erhoben werden, die eine konkrete Handlungsempfehlung sowohl für das evaluierte Unternehmen, als auch für Unternehmen mit ähnlichem Interesse ermöglicht haben. Im Falle des behandelten Unternehmens bedeutet das, dass der gewünschte SOLL - Zustand noch nicht zur Gänze erreicht wurde und deshalb die Einführung einer Automatisierungsanlage derzeit noch nicht als sinnvoll erscheint. Werden jedoch die wenigen Optimierungspunkte erfüllt, kann die Einführung uneingeschränkt empfohlen werden. Im Falle von anderen Unternehmen mit ähnlichem Interesse sagt das Ergebnis aus, dass das vorliegende Vorgehensmodell zwar als breit einsetzbar angesehen wird, jedoch nur ein optimales Ergebnis liefern kann, wenn dieses auf das jeweilige Unternehmen angepasst wird. Mit diesem Zugang konnten somit die eingangs gestellten Forschungsfragen beantwortet und die gesetzten Ziele zur Gänze erreicht werden. Abschließend sei gesagt, dass das in dieser Arbeit entwickelte „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell von nun an vielen Unternehmen die Möglichkeit bietet, ihre Fähigkeiten hinsichtlich der Einführung einer Automatisierungsanlage festzustellen.

LITERATURVERZEICHNIS

Gedruckte Werke

Abolhassan, Ferri (2016): *Was treibt die Digitalisierung?: Warum an der Cloud kein Weg vorbeiführt*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Saarbrücken Deutschland

Altuntas, Muhammed; Uhl, Pascal (2016): *Industrielle Exzellenz in der Versicherungswirtschaft: Bestimmung der Industrialisierungsreife in einer zunehmend digitalisierten Welt*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Köln Deutschland

Andelfinger, Volker; Hänisch, Till (2015): *Internet der Dinge: Technik, Trends und Geschäftsmodelle*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Annweiler Deutschland

Appelfeller, Wieland; Feldmann, Carsten (2018): *Die digitale Transformation des Unternehmens: Systematischer Leitfaden mit zehn Elementen zur Strukturierung und Reifegradmessung*, Springer Gabler, Münster Deutschland

Baltes, Guido; Freyth, Antje (2017): *Veränderungsintelligenz: Agiler, innovativer, unternehmerischer den Wandel unserer Zeit meistern*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Konstanz Deutschland

Bauernhansl, Thomas; ten Hompel, Michael; Vogel-Heuser, Birgit (2014): *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung – Technologien - Migration*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Stuttgart Deutschland

Botthof, Alfons; Hartmann, Ernst Andreas (2015): *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0*, Springer Vieweg, Berlin Deutschland

Brauckmann, Otto (2015): *Smart Production: Wertschöpfung durch Geschäftsmodelle*, Springer Verlag Berlin Heidelberg, Lüdenscheid Deutschland

Deckert, Ronald (2019): *Digitalisierung und Industrie 4.0: Technologischer Wandel und individuelle Weiterentwicklung,* Springer Fachmedien Wiesbaden, Hamburg Deutschland

Gevatter, Hans-Jürgen (1999): *Handbuch der Meß- und Automatisierunstechnik*, Springer Verlag Berlin Heidelberg, Berlin Deutschland

Grande, Marcus (2014): *100 Minuten für Anforderungsmanagement: Kompaktes Wissen nicht nur für Projektleiter und Entwickler*, 2. Auflage, Springer Fachmedien Wiesbaden, Calw Deutschland

Hecht, Sonja; Krcmar, Helmut (Hrsg.) (2014): *Ein Reifegradmodell für die Bewertung und Verbesserung von Fähigkeiten im ERP-Anwendungsmanagement*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Garching Deutschland

Heß, Gerhard (2015): *Reifegradmanagement im Einkauf: Mit dem 15M-Reifegradmodell zur Exzellenz im Supply Management*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Nürnberg Deutschland

Huber, Walter (2018): *Industrie 4.0 kompakt – Wie Technologien unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen verändern: Transformation und Veränderung des gesamten Unternehmens,* Springer Vieweg, Haar Deutschland

Jahn, Myriam (2017): *Industrie 4.0 konkret: Ein Wegweiser in die Praxis*, Springer Gabler Wiesbaden, Düsseldorf Deutschland

Kaufmann, Timothy (2015): *Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge: Der Weg vom Anspruch in die Wirklichkeit,* Springer Fachmedien Wiesbaden, Walldorf Deutschland

Keuper, Frank; Hamidian, Kiumars; Verwaayen, Eric; Kalinowski, Torsten; Kraijo, Christian (2013): *Digitalisierung und Innovation: Planung – Entstehung - Entwicklungsperspektiven*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Hamburg Deutschland

Kübel, Moritz (2013): *Corporate M&A: Reifegradmodell und empirische Untersuchung*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Nürnberg Deutschland

Martens, Benedikt; Teuteberg, Frank; Gräuler, Matthias (2014): *Datenbank und Reifegradmodell für die Auswahl und Bewertung von Cloud-Computing-Services*, Springer Vieweg, Berlin Deutschland

Moldaschl, Manfred (2005): *Immaterielle Ressourcen: Nachhaltigkeit von Unternehmensführung und Arbeit I*, Rainer Hampp Verlag, München Deutschland

Neugebauer, Reimund (2018): *Digitalisierung: Schlüsseltechnologien für Wirtschaft & Gesellschaft*, Springer Vieweg, München Deutschland

Reinhardt, Helmut (1996): *Automatisierungstechnik: Theoretische und gerätetechnische Grundlagen, SPS*, Springer Verlag Berlin Heidelberg, Gummersbach Deutschland

Reinhart, Günther (2017): *Handbuch Industrie 4.0: Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik*, Carl Hanser Verlag, München Deutschland

Schuh, Günther; Anderl, Reiner; Gausemeier, Jürgen; ten Hompel, Michael; Wahlster, Wolfgang (2017): *Industrie 4.0 Maturity Index: Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten*, Herbert Utz Verlag, München Deutschland

Wagner, Rainer Maria (2018): *Industrie 4.0 für die Praxis: Mit realen Fallbeispielen aus mittelständischen Unternehmen und vielen umsetzbaren Tipps*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Langenneufnach Deutschland

Wiedenhofer, Marco (2003): *Bewertung von Kernkompetenzen: Strategische Ressourcen als Realoption*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden Deutschland

Online-Quellen

Bendel, Oliver (2019): *Agiliität*, https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/agilitaet-99882 [Stand 09.05.2019].

Christian Weis GmbH (Hrsg.) (28.06.2013): *Kompetenz: Definition Kompetenz*, http://www.business-on.de/kompetenz-definition-kompetenz-_id42274.html [Stand 08.05.2019].

Dr. Georg Kraus Unternehmensberatung e.K. (Hrsg.) (2019): *VUKA-Welt (VUCA-Welt) - Definition: KRAUS & PARTNER – LEXIKON – WIRTSCHAFTSBEGRIFFE EINFACH ERKLÄRT*, https://www.kraus-und-partner.de/wissen-und-co/wiki/vuka-welt-berater-beratung-management-fuehrung [Stand 09.05.2019].

Esser, Wilhelm (08.09.2016): *Hausbau: Was ist eine Cloud und wofür braucht man sie*, https://cloud.telekom-dienste.de/blog/was-ist-eine-cloud [Stand 06.05.2019].

Jacobs, Stephan (2018): *SPICE*, http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/is-management/Systementwicklung/reifegradmodelle/spice/index.html [Stand 27.05.2019].

Jodlbauer, Herbert; Schagerl, Michael (2016): *Reifegradmodell Industrie 4.0: Ein Vorgehensmodell zur Identifikation von Industrie 4.0 Potentialen*, https://dl.gi.de/page/imprint [Stand 10.05.2019].

Stiller, Gudrun (2018): *Flexibilität*, http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/flexibilitaet/flexibilitaet.htm [Stand 09.05.2019].

Wallmüller, Ernest (2016): *Reifegradmodelle – wie fit ist Ihr Unternehmen und wie gut sind Ihre Prozesse, zum Beispiel im Projektmanagement?*, https://docplayer.org/4119034-Reifegradmodelle-wie-fit-ist-ihr-unternehmen-und-wie-gut-sind-ihre-prozesse-zum-beispiel-im-projektmanagement.html [Stand 20.05.2019].

Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e. V. an der RWTH Aachen (Hrsg.) (2019): *Industrie 4.0 Readiness: Online-Selbst-Check für Unternehmen*, https://www.industrie40-readiness.de/ [Stand 06.05.2019].

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Grafischer Bezugsrahmen, Quelle: Eigene Darstellung. 3

Abbildung 2: Übersichtslandkarte für moderne Automatisierungstechnik, Quelle: Koos van Strien, Onlinequelle [Stand 03.05.2019] (leicht modifiziert). 4

Abbildung 3: Einsatz manueller, teilautomatisierter und vollautomatisierter Montageanlagen, Quelle: Wagner (2018), S. 94. 8

Abbildung 4: Beispiel eines sensitiven Roboters, Quelle: Botthof/Hartmann (2015), S. 62. 10

Abbildung 5: Industrielle Revolutionsstufen, Quelle: Bundesminesterium für Verkehr, Innovation und Technologie, Onlinequelle [Stand 03.05.2019] (leicht modifiziert). 12

Abbildung 6: Zusammensetzung von Industrie 4.0, Quelle: Deckert (2019), S. 8. 14

Abbildung 7: Hypecyclekurve Industrie 4.0, Quelle: Kaufmann (2015), S. 10 (leicht modifiziert). 15

Abbildung 8: Sicherheit bei Digitalisierung, Quelle: Keller/Wamhof/Staebe-Wamhof, Onlinequelle [Stand 03.05.2019]. 17

Abbildung 9: Big Data, Quelle: Huber (2018), S. 23. 20

Abbildung 10: Internet der Dinge, Quelle: Ebner Media Group GmbH & Co. KG, Onlinequelle [Stand 06.05.2019]. 20

Abbildung 11: Flexibilität in der Automatisierung, Quelle: In Anlehnung an Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser (2014), S. 454. 23

Abbildung 12: Zukünftige Notwendigkeit des Menschen in der Automatisierung, Quelle: In Anlehnung an Bauernhansl/ten Hompel/Vogel-Heuser (2014), S. 452. 25

Abbildung 13: Zusammenhang intelligente Services mit Daten- u. Analyseverfahren, Quelle: Kaufmann (2015), S. 15. 26

Abbildung 14: Veränderungen der digitalen Supply Chain, Quelle: Huber (2018), S. 95 (leicht modifiziert). 27

Abbildung 15: Kompetenzarten, Quelle: Eigene Darstellung. 29

Abbildung 16: Zusammenhang zwischen Kompetenzen, Fähigkeiten und Ressourcen, Quelle: Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen, Onlinequelle [Stand 06.05.2019]. 32

Abbildung 17: Trends zur Veränderung von Fertigungsanlagen, Quelle: Leurent/de Boer (2019), S. 8 (leicht modifiziert). 34

Abbildung 18: Soll- / Istvergleich im Spinnendiagramm, Quelle: Appelfeller/Feldmann (2018), S. 15. 46

Abbildung 19: Bewertungskriterien, Quelle: Eigene Darstellung. 48

Abbildung 20: Anwendung des Reifegradmodells, Quelle: Eigene Darstellung. 50

Abbildung 21: Kriterien - Radar, Quelle: Eigene Darstellung. 58

Abbildung 22: Vorgehensmodell zur Reifegradbestimmung via "Readiness for Automation" - Reifegradmodell, Quelle: Eigene Darstellung. 62

Abbildung 23: Praktisches Vorgehensmodell zur Reifegradbestimmung, Quelle: Eigene Darstellung. 67

Abbildung 24: Vergleich d. Phase: Automatisierungsumfang abklären, Quelle: Eigene Darstellung. 68

Abbildung 25: Vergleich d. Phase: Auswahl der passenden Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung. 70

Abbildung 26: Vergleich d. Phase: Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung. 74

Abbildung 27: Ablaufbeschreibung für das „Readiness for Automation“ - Reifegradmodell in 5 Schritten, Quelle: Eigene Darstellung. 77

Abbildung 28: Vergleich d. Phase: Ergänzung der Kriterien durch die Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung. 78

Abbildung 29: Ergebnis von Ergänzungsvorschlägen für neue Bewertungskriterien von Mitarbeitern, Quelle: Eigene Darstellung. 80

Abbildung 30: Beispielhafte Ergebnisse für die Vergabe der Wichtigkeit von einzelnen Unterkriterien, Quelle: EIgene Darstellung. 83

Abbildung 31: Beispiel für einen Teil eines befüllten "Readiness for Automation" - Reifegradmodells, Quelle: Eigene Darstellung. 86

Abbildung 32: Teil des ausgewerteten IST - Zustandes des Unternehmens, Quelle: Eigene Darstellung. 87

Abbildung 33: Vergleich d. Phase: Auswertung des IST – Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung. 88

Abbildung 35: Beispiel für einen im Plenum erneut festgelegten IST – Zustand (Standardisierung), Quelle: Eigene Darstellung. 94

Abbildung 34: Beispiel für ein ausgewertetes Bewertungskriterium des IST – Zustandes mit hoher Standardabweichung, Quelle: Eigene Darstellung. 94

Abbildung 36: IST - Zustand der Dimensionen im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 95

Abbildung 37: IST - Zustand der Dimensionen im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 95

Abbildung 41: IST - Zustand der Technologie Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 95

Abbildung 40: IST - Zustand der Technologie Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 95

Abbildung 38: IST - Zustand der Organisations Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 96

Abbildung 39: IST - Zustand der Oganisations Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 96

Abbildung 42: IST - Zustand der Ressourcen Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (nach Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 96

Abbildung 43: IST - Zustand der Ressourcen Readiness - Hauptkriterien im Vergleich (vor Beseitigung d. Extremwerte), Quelle: Eigene Darstellung. 96

Abbildung 44: Beispiel für ein im Plenum festgelegtes SOLL – Ergebnis (Instandhaltung), Quelle: Eigene Darstellung. 100

Abbildung 45: SOLL - Zustand der Dimensionen, Quelle: Eigene Darstellung. 101

Abbildung 46: SOLL - Zustand der Technologie Readiness, Quelle: Eigene Darstellung. 102

Abbildung 48: SOLL - Zustand der Ressourcen Readiness, Quelle: Eigene Darstellung. 102

Abbildung 47: SOLL - Zustand der Organisations Readiness, Quelle: Eigene Darstellung. 102

Abbildung 49: Drei Ebenen des Reifegradmodells, Quelle: Eigene Darstellung. 103

Abbildung 51: SOLL - IST - Vergleich der Hauptkriterien, Quelle: Eigene Darstellung. 105

Abbildung 52: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium IKT - Status (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 106

Abbildung 53: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Produktions- u. Maschinenstatus (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 107

Abbildung 54: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Autom. - Technik (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 107

Abbildung 55: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Produktstatus (Technologie Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 108

Abbildung 56: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Kultur (Organisations Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 109

Abbildung 57: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Management (Organisations Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 111

Abbildung 58: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Infrastruktur (Ressourcen Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 112

Abbildung 59: SOLL - IST - Vergleich vom Hauptkriterium Mitarbeiter (Ressourcen Readiness), Quelle: Eigene Darstellung. 113

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Teilnehmer der Phase: Definition Automatisierungsumfang, Quelle: Eigene Darstellung. 69

Tabelle 2: Teilnehmer der Phase: Auswahl der passenden Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung. 71

Tabelle 3: Positionen, Zuständigkeiten und Notwendigkeit der Teilnehmer für das Projekt, Quelle: Eigene Darstellung. 72

Tabelle 4: Gefilterte Auswahl an Teilnehmern für die jeweiligen Phasen, Quelle: Eigene Darstellung. 74

Tabelle 5: Teilnehmer der Phase: Kurzschulung der ausgewählten Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung. 75

Tabelle 6: Teilnehmer der Phase: Ergänzung der Kriterien durch die Mitarbeiter, Quelle: Eigene Darstellung. 79

Tabelle 7: Teilnehmer der Phase: Vergabe eines Gewichtungsfaktors, Quelle: Eigene Darstellung. 81

Tabelle 8: Teilnehmer der Phase: Erhebung des aktuellen IST - Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung. 84

Tabelle 9: Teilnehmer der Phase: Auswertung des IST – Zustandes_1, Quelle: Eigene Darstellung. 88

Tabelle 10: Teilnehmer der Phase: Auswertung des IST – Zustandes_2, Quelle: Eigene Darstellung. ... 89

Tabelle 11: Neubewertung der Extremwerte, Quelle: Eigene Darstellung. 93

Tabelle 12: Teilnehmer der Phase: Erhebung des unternehmensspezifischen SOLL - Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung. 98

Tabelle 13: Teilnehmer der Phase: Auswertung des SOLL – Zustandes, Quelle: Eigene Darstellung. .. 100

Tabelle 14: Teilnehmer der Phase: Lücken identifizieren, Quelle: Eigene Darstellung. 104

Tabelle 15: Bewertungs- und Berechnungstabelle, Quelle: Eigene Darstellung. 134

ANHANG

Anhang 1: Reifegradmodell - Bewertungs- und Berechnungstabelle.....S.49

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"	Faktor "Wichtigkeit" [1-5]	Reifegrad der Unterkategorien	Reifegrad der Hauptkategorien	Reifegrad der Hauptkategorien inkl. "Wichtigkeit"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder unternehmensübergreifend noch, noch aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen teilweise aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze aufeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einrichtung gewährleistet.	Durchgängige Informationsdatenschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Usability.	Unternehmensweite vereinheitliche Informationsdatenschaft. Reibungslosen Informationsaufteilung d. Teilsysteme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.	1	5	3,5	1,5
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Gewährleite Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam. Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. keine Ausfallsicherheit d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden meistens aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien Ihm zeiten. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datenanalyse. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochverfügbar. Präventive Planung von Wartung und Zeitfenster sowie Nutzung von Echtzeitinfo. Dienstleistungen liegt nahe "0".	2	4		
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen kommunizieren in einer 1:1 - Beziehung. Keine Gesamtvernetzung.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgeschütz oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig. Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben alle Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität. Bei Anpassung an Änderungen der Produktion.	3	3		
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Schnittstellenmanagement weiß einen extern hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der erfassten Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessoptimierung. Optimierung und Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Echtzeitinformationen liefern Ursachenforschung von "NIO" - Produkten. Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Aktiver Zuriff auf Echtzeitdaten vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.	4	2		
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem End of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik such.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line Test überprüft. Keine inline - Sensorik such.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aus Fertigsteiß. End of line - Test unterlässt die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Nachbearbeitung von "IO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.					
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Prozessketten sind intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffizientte Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stückkennzeichnung u. Freigabe für Beschaffung, Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verstörungen der Maschinen & Beschaffung, Planung fließt dann bei in time - Prozess.	5	1	2,5	1,4
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen Hochkomplexe u. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Spezialanlagen für automatisierbares Produktdesign gilt nn nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimalen Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign gepliert. Rethetoläge der optimiert Fertigung, Montagen u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte erstellt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.	1	0		
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell gepliert. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch spezielle geschultes Personal manuell festgelegt. Software kann Unterstützung für Toktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal Fertigungsplänen, Rüstzeiten und beheben Toktzeitanalysen. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign gepliert. Rethetoläge der optimiert Fertigung, Montagen u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign gepliert. Tektzeitanalysen, die optimale Rethetoläge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	2	5		
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Mitarbeiterkompetenzen werden aus verschiedenen Projekten.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Qualifizierte Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.	3	4		
	Produktions-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein einsatzmerwertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design die Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es den gesamten Produktionsprozess vorbereitet bzw. zu können.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz führt dazu eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.	4	3	2,2	1,5
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, fließen jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungsauftrag der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Lieferte Daten über KPIs, Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat eingesehen werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern zusammenfassende Informationen.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern zusammenfassende Informationen.	5	2		
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüsten diese ab. Mensch muss Maschinen manuell bedienen.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bereitstellung der Maschinen oder Nähdrischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gestalten sich mehr durch Zusammenhängen zwischen mehrere.	Eine Mensch - Maschine - Interaktion ist nicht mehr vorhanden. Mensch und Maschine sind Gegenseitige Unterstützung.	1	1		
		Instandhaltung (IH)	Speziell geschulte Mitarbeiter betreuen IH nebenbei, sie wenden dem Produktionsbetriebs nicht im Vollzeit zur Verfügung. Ersatzteilbestellungen werden lediglich nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team bei Maschinenstatus regelmäßig vorbeugend. Wartung erfolgt gezielten während Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal Fertigungsplänen, Rüstzeiten und beheben Toktzeitanalysen. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign gepliert. Rethetoläge der optimiert Fertigung, Montagen u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign gepliert. Tektzeitanalysen, die optimale Rethetoläge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	2	0		
		Planungsflexibilität	Planungsflexibilität sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden. Mitarbeiterumplanung nur schwer realisierbar.	Planungsflexibilität mittel. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden. MA - Einteilung innerhalb kurzer Zeit ermöglicht.	Planungsflexibilität relativ hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden. MA - Einteilung innerhalb kurzer Zeit ermöglicht.	Planungsflexibilität teilweise hoch. Flexibilität weiters d. Produktion u. MA kein Problem.	Planungsflexibilität hoch. MA u. Automatisierungsanlage können bis wenige Tage vor Produktionsbeginn geplant werden.	Planungsflexibilität hoch. MA u. Automatisierungsanlage und spezielles Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.	3	5		
		Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind fringegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert werden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigene Standardisierungsabteilung. Verf. Produkt-Designd d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung. Verf. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modulbauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.	4	4	3,0	2,2
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklus > 5 Jahre.	5	3		
		Smart Products	Produkte bestehen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktkennzeichnung erfolgt mit Vorhersagbarer Lieferzeitraum.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß d.ß dadurch, dass Schlüsselhalter bald leer ist. MA benachrichtigt Schlüssel nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Produktionsabläufen, Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Produktionsabläufen, Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	1	2		
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nicht kreisen bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals per nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung wird u. zeitnah anwendbar, jedoch noch auf Änderungen in Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	5	5		
		Produktreifgrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifgrad < 70 %.	Produktreifgrad < 80 %.	Produktreifgrad < 90 %.	Produktreifgrad >90 %.	Produktreifgrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.				
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten prinzipiegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamtkonstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ = beiaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Änderungen im Laufe des PLZ = beiaufen sich auf keine Änderungen.				
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, starre Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Veränderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden. Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA kriegen zur Verfügung. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.	2	1	3,0	1,9
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsstellte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Marktes bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sich in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sich in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	3	3		
		Interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen fließen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektzuteilungen.	Management agiert bereits sehr flexibel u. reagiert ungefähtig auf Veränderungen am Markt mit Bildung von neuen Abteilungen bzw. Recruiting neuer MA.	Management agiert sehr flexibel u. reagiert ungefähtig auf Veränderungen am Markt mit Bildung von neuen Abteilungen bzw. Recruiting neuer MA. Z.B. Verteilung d. Arbeitskräfte je nach Lieferterminen u. Projektstatus.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation regelmäßig den Anforderungen an. Abteilungen im Bauteilzentrum führen zum gewünschten Ergebnis.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation regelmäßig den Anforderungen an. Abteilungen im Bauteilzentrum führen zum gewünschten Ergebnis.	3	0		
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Motivation ist ein Fremdwort.	MA leib motiviert, leib unmotiviert. Mar ein Teil sofort flexibel einsetzbar Rest bestätigt Gewohnheitstier.	MA größtenis motiviert, unflexibel bei schnellen oder unerhgeschnellen Änderungen.	MA leib motiviert, sie verstehen die Veränderungen und überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset Einstellung.	Motivierte MA, sie verstehen die Veränderungen und überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset Einstellung.	4	5		
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total mistrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparenz. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Führungsebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, diesem Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmensziel identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.	5	5		
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen u. dem Unternehmensziel auszurichten.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel im und wieder in Vorgesetztenbereich geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel im und wieder in Vorgesetztenbereich geht.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.	3	3		
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fehlt es an bei. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.	1	4		
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Gehaltsstufen.	Arbeiter u. Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein harmonisches miteinander".	Harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es kein harmonisches miteinander". Rechte Urteilsvorst. Verpflichtg. usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonusystem, gleiche Rechte u. Pflichten.	1	4		
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovative Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit innovationsmanagement beschäftigen. MA sind innovative Gedanke und nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit innovationsmanagement beschäftigen. MA sind innovative Gedanke und gelebt und gefördert.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovative Gedanke gelebt und gefördert.	2	3		
		Mitsprachereecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen stellt die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. Am Mitsprachrecht im Entscheidungsprozess ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA Geriteins, Teamleader, ...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Geriteins, Teamleader, ...) haben das Recht sich zu äußern und die Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Geriteins, Teamleader, ...) haben das Recht sich zu äußern und die Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	3	2	2,5	1,2
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittlerem Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittlerem Ausmaßes treffen.				
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Prozessoptimierung/-gestaltung. Innovationsmanagement / Überfliegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Veränderungen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlagen.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlagen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins kleine Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategieumsetzungsmöglichkeiten sind ersichtlich.	4	1		
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert. Vorräge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits entsprechen.	5	0		
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit mehrschichtigem- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gemieden. Höher Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gemieden. Höher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Rehazu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund M - Management.	1	5		
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	Kontinuierliche Verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschlägewesen wird von Großteil der MA praktiziert u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschlägewesen wird von Großteil der MA praktiziert u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschlägewesen wird vollgleisch u. gerne praktiziert. MA finden Freude daran das Unternehmen schrittweise zu verbessern u. kontinuierlich zu verbessern.	2	4		
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung am Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungszeraugkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Einbeziehung der Unternehmensumfeld. Planungszeraugkeit mittelmäßig, jedoch nicht genau auf Unternehmen eingehend.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen von einer Stelle aus Auftragslage und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungszeraugkeit ist groß und hilft der Abteilungen und Unternehmens.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität d. Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungszeraugkeit ist groß und hilft der Abteilungen und Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für hohe Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungszeraugkeit ist groß und hilft der Entscheidungen des Unternehmens.	3	3		
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsleitern.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert. Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.	4	2		
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1. Lieferant pro Teil (single source), Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Beteiligungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch. Lead time mehrere Monate.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle bei nur einem Lieferant. Lieferanten teilweise zuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten. Lead time im Bereich von Wochen.	Bis auf Ausnahmen für jede Komponente mehrere Lieferanten vorhanden. Lieferanten nur mäßig, monatliche Ausfälle. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen.Anzahl Zukaufkomponenten mittelmäßig.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Lead time bei wenigen Tagen. Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen. Zukaufkomponenten bilden die Ausnahme.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen. Zukaufkomponenten bilden die Ausnahme.	5	1		
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer ersichtlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer ersichtlich bzw. überschaubar.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.				
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich auf anderen Kontinenten.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent bz. aber auf anderen Kontinenten.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Region.				
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketanwendstelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager, Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.	1	0		
		Produktkostenrechnung	Produktkosten werden nur grob berechnet u. ungenauer. Abweichungen liegen im Bereich von 100%.	Produktkosten werden nur grob berechnet u. ungenauer. Abweichungen li

Die vorliegende **Tabelle 15** und die darin enthaltenen Beschreibungen zu den Schnittpunkten aus Bewertungskriterien und Reifegradstufen, sind eine Ableitung des Autors aus dem Theorieteil, der in den **Kapiteln 2.1** bis **2.5** behandelt wurde. Des Weiteren sind dort die theoretischen Konzepte der Literaturstelle **Fußnote „105“** zusammengeführt bzw. abgeleitet worden[105].

[105] Vgl. Appelfeller/Feldmann (2018), S. 15 und Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e. V. an der RWTH Aachen (2019), Onlinequelle [06.05.2019] und Jodlbauer/Schagerl (2016), Onlinequelle [10.05.2019] und Kaufmann (2015), S. 33-35 und Martens/Teuteberg/Gräuler (2014), S. 57 und Reinhart (2017), S. 216 und Schuh u.a. (2017), S. 21-25.

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallszeiten hoch.
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.
		Planungsflexibilität	Planungsflexibilität sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten o. Prozessen.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.

Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.
	Management	Mitspracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit mehrschichtigem- oder Dauerbetrieb.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	Kontinuierliche Verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen abgelehnt.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch. Lead time mehrere Monate.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich auf anderen Kontinenten.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.
		Produktkostenrechnung	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen berechnet, sonst aber geschätzt.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammiger" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.

Ressourcen - Readiness	**Infrastruktur**	**Räumlichkeiten**	Platzmangel, keine Räumlichkeiten möglich.
		Medienanbindung (Strom, Internet, Wasser, etc.)	Medienanbindung am gewünschten Standort nicht möglich
		Materialfluss	Materialfluss am gewünschte Produktionsstandort logistisch nicht realisierbar.
		Skalierbarkeit	Erweiterung von Räumlichkeiten nicht möglich. Platzverhältnisse unzureichend.
	Mitarbeiter (MA)	**Mitarbeiterkompetenzen**	Keine Kompetenzen im Umgang mit Automatisierungstechnik.
		Führungskompetenzen	Keine Führungskompetenzen oder Ermächtigungen der MA (ausgenommen Führungspersonal).
		Entwicklungsbereitschaft	Keine Entwicklungsbereitschaft der MA.
		Fortbildungs-möglichkeiten	Unternehmen verweigert Fortbildung der MA.
		Recruiting	Recruiting ist nicht in d. Lage, bei Bedarf ausreichend qualifiziertes Personal zur rekrutieren.
		Fluktuation	Fluktuationsrate > 20%.

Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze aufeinander abgestimmt. Useability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Useability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informations-landschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teil-systeme. Useability, bei d. keine Fragen aufkommen.
IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallszeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallszeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallszeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
Produktionsmaschinen kommunizieren in einer 1:1 - Beziehung. Keine Gesamtvernetzung.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig, Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnitstellenmanagement weißt einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. Festgestellt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preistreibern wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffiziente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Spezialisten für automatisierbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leitende Konstrukteure kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.
Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitananlysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezallisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPI's. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPI's werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rufen diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Neben den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für versch.Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.
Planungsflexibilität gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden. Mitarbeiterumplanung nur schwer realisierbar.	Planungsflexibilität mittel. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden. MA - Einteilung innerhalb kurzer Zeit angepasst.	Planungsflexibilität teilweise hoch. Flexibilität seitens d. Produktion u. MA kein Problem.	Planungsflexibilität hoch. MA u. Automatisierunganlage können bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Planungsflexibilität sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.
Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung. vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Liefertermin.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schüttgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praxisnah anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	Produktdaten werrden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert..
Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < belaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.

Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA tragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt- bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Mananger u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen führen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektreihungen.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. Arbeitskräfte je nach Liefertermin o. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel u. reagiert regelmäßig auf Veränderungen am Markt mit Bildung von neuen Abteilungen bzw. Recruiting neuer MA.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation regelmäßig den Anforderungen an. Abteilungen im Bausteinprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werfen immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel hin und wieder in Vergessenheit gerät.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u- Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (Arbeitszeit, Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussysteme, gleiche Rechte u. Pflichten.
Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagemnt beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und voranzutreiben.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und gefördert.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitspracherecht im Entscheidungssinn ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittleren Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
Veränderungen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen,	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen veränderungsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Verträge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.
Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschlagwesen wird vom Großteil der MA praktiziert u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschlagwesen wird erfolgreich u. gerne praktiziert. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit akribisch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensanford.Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeiteinschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit übetrifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsälteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten. Lead time im Bereich von Wochen.	Bis auf Ausnahmen für jede Komponente mehrere Liefer. Zuverlässigkeit Lieferanten nur mäßig, monatliche Ausfälle. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen Anzahl Zukaufkomponenten mittelmäßig.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Lead time bei wenigen Tagen. Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen. Zukaufkomponenten bilden die Ausnahme.	Sämtliche Komponenten, Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in derselben Region.
Intralogistik in Form von Paketannahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
Produktkosten werden nur grob berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%.	Preise werden genau recherchiert und fließen in die Produktkostenrechnung ein. Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungsgerecht. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer Berechnungen. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung gleich 0%.
Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA wissen oftmals nicht, wo ein eindeutiger Übergang vorliegt.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen zwar diskussionswürdig aber klar dediniert und dokumentiert. Keine Unklarheiten über Aufgabenbereiche.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen minimiert. Klar definierter, reibungsloser Ablauf zwischen den einzelnen Tätigkeitsbereichen.	Schnittstellen klar definiert, minimiert u. dokumentiert. Übergang d. Schnittstellen ist reibungslos, als wären sie nicht vorhanden. Tätigkeitsbereiche bis auf den letzten "Handgriff" voneinander klar getrennt.

Räumlichkeiten für ein effizientes Layout eingeplant, jedoch weder umgesetzt noch Betriebsstättengenehmigungen dafür eingeholt.	Räumlichkeiten vorh. aber Unsicherheit über ausreichende Abmessungen für Erweiterungen bzw. ein effizientes Layout.	Ausreichend große Räumlichkeiten für den Aufbau u. die Erweiterung einer Autom. - Anlage vorhanden. Effizientes Layout möglich, jedoch fehlt die Betriebsstättengenehmigung.	Ausreichend große Räumlichkeiten vorhanden. Betriebsstättengenehmihungen liegen auf. Optimiertes Layout d. Räumlichkeiten, jedoch nicht erweiterbar.	Räumlichkeiten u. Betriebsstättengenehmigungen stehen bereits für Aufbau der gewünschten Autom. - Anlage bereit u. bieten ausreichend Platz für geplante Erweiterungen. Sehr effizientes Layout.
Medienanbindung am gewünschten Platz muss erst errichtet werden.	Medienanbindung vorhanden, jedoch fehlen Medien oder sind nicht ausreichend vorh.	Medienanbindung ausreichend vorhanden, jedoch wird die Versorgung nicht zu 100% gewährleistet.	Medienanbindung ausreichend vorhanden, auch für Erweiterungen. Versorgungssicherheit wird zu 100% gewährleistet.	Medienanbindung übertrifft Anforderungen der Autom. - Anlage bei Weitem in Sachen Versorgungssicherheit u. Medienvolumen. Ermöglicht auch die Umsetzung von möglichen, energieintensiven Zukunftstechnologien.
Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort sehr eingeschränkt. Lange Transportwege u. Lieferketten ermöglichen keine effizienten Abläufe.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort nur bedingt optimal, da Transportwege tw. lange sind. Schnelle vor Ort Absprachen zwischen Controllingpersonen u. Operatives ist nicht möglich.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort ist optimal u. läuft reibungsfrei, jedoch fehlt die geographische Nähe zu anderen Teilen des Unternehmens u. dadurch die Möglichkeit für vor Ort Bespr.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort läuft reibungsfrei, da kurze Transportwege. Vor Ort Absprachen zwischen Produktion, Controlling u. Kunden jederzeit möglich. Durchlaufzeiten sind optimiert.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort läuft zu 100% reibungsfrei u. ohne Unterbrechungen aufgrund der direkten Nähe zu anderen Teilen des Unternehmens. Durchlaufzeiten sind minimiert.
Erweiterung denkbar, platztmäßig aber nur schwer realisierbar. Layoutoptimierung nicht möglich, da bereits optimiert.	Erweiterung nur in geringem Ausmaß möglich. Optimierungsmöglichkeiten für Layoutänderungen zur Gänze ausgeschöpft.	Erweiterung um max. 50% des Bestandes. Optimierungsmöglichkeiten für Layoutänderungen sind durchaus möglich.	Medienanbindung, Räumlichkeiten können max. in ihrem Ausmaß verdoppelt werden. Optimierungsmöglichkeiten für Layout-änderungen sind lange noch nicht ausgeschöpft.	Medienanbindung, Räumlichkeiten können in den nächsten 5-10 J. nach Wunsch erweitert werden.
Einzelne Kompetenzen der MA bezgl. Produktdesign für Automatisierung durch Vorwissen aus anderen Unternehmen.	Fundiertes Wissen d. MA bezüglich Produktdesign für Automatisierung bereits vorhanden, jedoch ungenutzt.	MA befinden sich in Ausbildung und entwickeln sich gerade zu Automatisierungsprofis für automatisiert fertigbare / montierbare Produkte.	MA haben fundierte Kenntnisse u. Ausbildungen bezüglich dem Design von automatisiert fertigbaren / montierbaren Produkten.	MA haben bereits langjährige Erfahrungen mit dem Design von automatisiert fertigbaren / montierbaren Produkten und sind absolute Profis.
MA waren teilweise schon in Führungspositionen tätig, dürfen aber trotzdem nicht selbstständig Entscheiden oder Handeln.	MA haben regelmäßig die Möglichkeit Verantwortung für Gruppen zu übernehmen u. selbstständig zu entscheiden. (z. B. bei Projektabwicklungen).	MA, die eine Leadership - Karriere anstreben, haben bereits eine Führungsausbildung absolv. u. sind mit einigen Ausnahmen dazu ermächtigt, in ihrem Verantwortungsbereich zu handeln.	MA, die eine Leadership - Karriere anstreben, haben eine Führungsausbildung absolviert und sind dazu befähigt, in ihrem Verantwortungs-bereich zu entscheiden.	Sämtliche MA (auch Experten) sind offiziell dazu ermächtigt, in ihrem Verantwortungsbereich Dinge zu entscheiden.
MA sind nur unter entsprechender Entlohnung bereit sich weiterzuentwickeln.	Mitarbeiter wollen sich nur in von ihnen ausgewählten Bereichen weiterbilden.	MA wollen sich nur im Fachbereich weiterbilden, der sie direkt betrifft.	MA sind wissbegierig und möchten sich so gut als möglich in allen Bereichen entwickeln.	MA sind hochflexibel in ihrer Arbeits- u. Herangehensweise und entwickeln ihre Fähigkeiten parallel zum Unternehmen.
Unternehmen aktzeptiert den Wunsch der MA nach Bildung.	Unternehmen unterstützt MA bei ihrer Ausbildung / Weiterbildung.	Unternehmen bietet ein Schulungsprogramm für interne u. externe Schulungen.	Unternehmen besitzt eine eigene Fortbildungsakademie mit allen nötigen Kursen.	Unternehmen bietet für jeden MA ein spezialisiertes Ausbildungsprogramm an.
Recruiting ist nicht ausreichend etabliert und tw. auf externes Recruiting angewiesen.	Recruiting arbeitet effektiv aber nicht effizient. Recr. ist erfolgreich u. nicht auf externe Recruiter angewiesen, jedoch besteht Verbesserungs-potential bei einigen grundlegenden Schritten.	Recruiting arbeitet effizient, jedoch besteht noch Entwicklungspotential im Detail. Unterstützung durch Karriereportale.	Recruiting von MA ist sehr effizient. Jobausschreibungen sind weitläufig bekannt, um zukünftige Kandidaten adäquat anzusprechen. Großer Pool an möglichen MA vorh.	Recruiting von MA ist hocheffizient. Jobausschreibungen werden direkt an mögliche Kandidaten ohne weitere Hilfe versendet. Ständig aktualisierter Pool an möglichen Kandidaten.
Fluktuationsrate 10 bis 20 %.	Fluktuationsrate 5 bis 10 %.	Fluktuationsrate 2 bis 5 %.	Fluktuationsrate 1 bis 2 %.	Fluktuationsrate < 1%.

Faktor "Wichtigkeit" [1-5]	Reifegrad der Unterkategorien	Reifegrad der Hauptkategorien	Reifegrad der Hauptkategorien inkl. "Wichtigkeit"
1	5	3,5	1,5
2	4		
3	3		
4	2		
5	1	2,5	1,4
1	0		
2	5		
3	4		
4	3	2,2	1,5
5	2		
1	1		
2	0		
3	5		
4	4	3,0	2,2
5	3		
1	2		

2	1	3,0	1,9
3	0		
4	5		
5	5		
1	4		
2	3		
3	2	2,5	1,2
4	1		
5	0		
1	5		
2	4		
3	3		
4	2		
5	1		
1	0		
2	5		
3	4		

4	3	1,5	1,2
5	2		
1	1		
2	0		
3	5	2,5	1,7
4	4		
5	3		
1	2		
2	1		
3	0		

Anhang 2: Einführungs E-Mail zum Projektstart.....74

Ein herzliches Grüß euch und Hallo!

Mein Name ist Maximilian Zäh und ich bin als externer Mitarbeiter bei LOGICDATA angestellt. Der Grund für meine Anstellung bei LOGICDATA ist, dass ich aktuell meine Masterarbeit bei euch / uns im Unternehmen verfassen darf. Warum wir (Jörg Schweiger, Bernd Kleindienst und Maximilian Zäh) euch nun schlussendlich kontaktieren, ist jener, dass wir eure Hilfe für die Umsetzung der Arbeit benötigen würden. In den folgenden Zeilen findet ihr genauere Informationen zum Thema der Arbeit, wofür sie benötigt wird, welche Hilfeleistung wir von euch brauchen würden und wie dabei vorzugehen wäre.

Thema der Arbeit:

„Readiness for Automation“ à Wäre die LOGICDATA hinsichtlich „bestimmter Kriterien“ für die Einführung einer automatisierten Eigenfertigung bereit?

Grund für die Arbeit:

LOGICDATA ist Innovationsführer und führender Anbieter im Bereich innovativer Motorsteuerungen, Bedienelemente und Antriebselemente für elektronisch höhenverstellbare Möbel. Derzeit erfolgt die Produktion ausschließlich durch externe Partner im Ausland und weist einen sehr hohen manuellen Anteil auf. Die Montagelinien sind hierbei zum Teil im Besitz von LOGICDATA. Da moderne Automatisierungslösungen und Industrie 4.0 die Möglichkeit bieten, auch in Hochlohnländern effizient und wettbewerbsfähig zu produzieren, möchte LOGICDATA eine hochautomatisierte Eigenfertigung evaluieren. Der Schritt zur Eigenproduktion und eine stärkere Automatisierung der Produktion benötigt einen organisatorischen Wandel und könnte Auswirkungen auf die Firmenkultur haben.

*Ziel der Arbeit ist es ein **Modell** (Reifegradmodell) auszuarbeiten, welches eine Bestimmung des Reifegrades von Unternehmen in Bezug auf automatisierte Eigenproduktion zulässt. Dieses Modell soll genutzt werden, um den Ist-Zustand von LOGICDATA zu bewerten. In weiterer Folge sollen durch Vergleich mit einem Soll-Profil Lücken identifiziert werden und Maßnahmen zum Schließen dieser abgeleitet werden.*

Hilfeleistung eurerseits:

*Um den Reifegrad von LOGICDATA bezogen auf eine automatisierte Eigenfertigung richtig evaluieren zu können, werden sogenannte **Bewertungskriterien** benötigt. Diese Bewertungskriterien wurden vorangig durch mich festgelegt. Da ich aber keinen Gesamtüberblick über das Unternehmen und sämtliche Bereiche habe, bitte ich euch nun im ersten Schritt darum, die Bewertungskriterien aus dem „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell anzusehen und diese um etwaige Kriterien zu ergänzen.*

Vorgehensweise:

*Im Anhang findet ihr ein Excel – File mit den sogenannten **Bewertungskriterien**. Diese sind zur besseren Übersicht in **drei Ebenen** eingegliedert. Bestehend aus **Dimensionen, Hauptkriterien** und **Unterkriterien,** wobei für euch die beiden obersten Ebenen (Dimensionen u. Hauptkriterien) irrelevant sind. Im **ersten Schritt** solltet ihr euch bitte zuerst die bestehenden **Unterkriterien** genau ansehen und mit einer*

Wichtigkeit von „1“ bis „5“ *versehen (1 = unwichtig, 2 = eher unwichtig , 3 = mäßig wichtig , 4 = eher wichtig , 5 = sehr wichtig). Damit ihr genau wisst, worum es sich bei den Unterkriterien handelt, gibt es zu jedem Unterkriterium eine Beschreibung im Excel - File. Diese ist immer im Kontext der übergeordneten Ebene (Hauptkriterium / Dimension) zu sehen. Zusätzlich könnt ihr euch bei Bedarf die Beschreibungen von Hauptkriterien und Dimensionen im beiliegenden PDF – File ansehen. Im* ***zweiten Schritt*** *solltet ihr euch bitte wichtige Bewertungskriterien überlegen, welche für die Bewertung von LOGICDATA hinsichtlich der Einführung einer automatisierten Eigenfertigung notwendig wären und noch nicht im bestehenden Reifegradmodell genannt wurden. Die Anzahl der neu hinzugefügten Bewertungskriterien sollte sich bitte in Grenzen halten, sodass nur wirklich wichtige Bewertungskriterien zu Tage treten. Im* ***dritten*** *und gleichzeitig letzten* ***Schritt*** *ist das ausgefüllte Excel – File bitte an mich* (maximilian.zaeh@logicdata.net) *zu retournieren.*

- *Schritt 1: Bestehende Bewertungskriterien (Unterkriterien) mit einer Wichtigkeit von „1“ bis „5“ versehen*
- *Schritt 2: Wichtige Bewertungskriterien überlegen, welche noch nicht im bestehenden Modell genannt wurden*
- *Schritt 3: Ausgefülltes Excel – File an* maximilian.zaeh@logicdata.net *retournieren*

Weitere Vorgehensweise:

Habe ich die von euch retournierten Files zur Gänze erhalten, werde ich die Vorschläge in mein Reifegradmodell einarbeiten. Anschließend werde ich euch das revisionierte Modell nochmals zur erstmaligen Bewertung zusenden, damit wir den IST – Zustand von LOGICDATA erheben können.

Ich bedanke mich schon jetzt einmal recht herzlich dafür, dass ihr nicht nur mir mit meiner Arbeit, sondern auch LOGICDATA dabei helft, sich zukünftig in die richtige Richtung zu entwickeln. Solltet ihr Fragen zum Ausfüllen des Excel – Files, zu den Beschreibungen oder allgemein zum „Readiness for Automation“ – Reifegradmodell haben, bitte ich euch darum, euch umgehend bei mir zu melden.

Liebe Grüße und vielen Dank.

Maximilian Zäh (Max)

Anhang 3: Vorschläge für die zu adaptierenden Bewertungskriterien.....78

- Produktreifegrad → Welchen Reifegrad weisen die Produkte des Unternehmens zum Zeitpunkt der Linienkonzipierung/Bestellung bzw. des Produktionsstarts/Markteintritt auf.
- Change Frequency → Wieviele Produktänderungen/-modifizierungen treten im Schnitt über den gesamten Lebenszyklus auf?
- Datensatzaufbau → Datenstruktur bei jeder Anlage gleich -> für Dateneingabe, Synchronisation über DWH ->keine listen erlauben
- Einfaches hinzufügen von Messstationen zu Datenerfassung von "Variablen Daten" ->Schnittstellen für CTQ Messungen.

- Einfache Schnittstellen zu den Daten: Daten Visualisation, Reporting.
- Einfaches Tool zur standardisierten Darstellung der Daten → durgängiges Reporting!
- Warnsysteme → Datenauswertung (automatische Trend -Erkennung).
- Leicht verständliche screens an der Linie (durchgängige Darstellung aller Ansichten../ Standard für Anlagenbedienungen Einfach und gleich zu bedienen → System Lieferant.
- IPAD/Mobile Schnittstellen → easy KPI's.
- Intelligente Logistik automatic line feeding automatic traceability.
- 5s und Lean Production.
- Design for Production (maschinen standards vorhanden ?) / Definition Trägerbauteil / Einfache Fügerichtungen sodass die Anlage nicht komplex sein muss.
- Simultaneous engineering mittels Virtual assembly & Toleranzmanagement (R&D/Produktionsplanung/Quality…)
- Automatic Non Conforming process.
- Datenverfügbarkeit anhand LD requirements in Echtzeit auf die o.a. Daten.
- Anlagenübernahme mittels Kriterienkatalog: Nachweisführung der Lifetime/Cycle Time/Maschinenfähigkeit/Preventive Maintenance ->automatic stop in production.
- Budgetärer Spielraum des Unternehmens.
- Fähigkeit des Unternehmens hinsichtlich einer konsequenten Fokussierung.
- Zeitliche Vorgaben/Rahmenbedingungen für den Transitionsprozess.
- Change Management Skills im Unternehmen.
- Produktkostenrechnung
- Sämtliche finanziellen Aspekte.
- Finanzielle Möglichkeiten für Investitionen.
- Systemarchitektur → Welche Güte weißen Schnittstellen zwischen den Systemen auf um den Informationsfluss (Rückverfolgbarkeit) lückenlos und mit gemäßigtem Aufwand nachvollziehen zu können.
- Fehlererkennung → Inwieweit sind IT Systeme gestaltet um menschliche Fehler erkennen zu können und den Benutzer vor fehlerhaften Tätigkeiten über die Folgend zu informieren oder diese zu verhindern.
- Produktionsfokus → In einem Fertigungsbetrieb ist es notwendig, sich täglich mit den auftretenden Themen zu befassen. Der Fokus der Organisation - in jeglichem Bereich - auf die laufende Produktion, untermauert durch entsprechende Ressourcen sollte betrachtet werden.
- Produktdatenverwaltung → Inwieweit sind die Informationen zu einem Produkt (wirtschaftlich, technisch) einheitlich und einfach nachvollziehbar im Unternehmen einsehbar. Dies umfasst die strikte Trennung von "verkaufbaren" zu "entwickelten" Einheiten. Eine Trennung von Verkauf und Rest der Organisation hinsichtlich Artikeleigenschaften bringt Flexibilität und einfache sowie schnelle kundenspezifische Lösungen.
- Ziel Orientierung → Wie verteilt sich die Zielsetzung im Unternehmen. Sind die Mitarbeiter am großen Ganzen interessiert oder betrachtet jeder nur seinen Bereich. Nur Ziele im Sinne des Unternehmensgesamtkontext führen zu nachhaltigem Erfolg.

- Ausdauer u. Eigeninitiative → Die Ausdauer von Mitarbeitern bei der Zielerreichung sowie die Initiative mit temporärem Mehraufwand Erfolg schneller herbeizuführen.
- Self – Management → Inwieweit erlaubt die Organisation dem Mitarbeitern Entscheidungen selbst zu treffen und Verantwortung dafür zu übernehmen. Der Hintergrund liegt in der Zeit, die verloren geht wenn Mitarbeiter Entscheidungen nur delegieren und nicht treffen.
- Management Alignment → Das Management ist sich in der Sache einig und zieht an einem gemeinsamen Strang.

Anhang 4: Überarbeitete Tabelle des Reifegradmodells.....78

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen bzw außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze außeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige informationstechnik. Effizente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Usability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationstechnik. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teilsysteme. Usability, bei der keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur vorübergehend. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien Zeit stets. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig, Anordnungen der Produktion können via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Umwelt.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur einzelweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsentwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weißt einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lieferdienst bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, Nerd copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line-Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aus Fehlgeraeß. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preisniveau wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffizierte Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert. Planung folgt dem just in time - Prinzip.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen Hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für auto-matisierbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Lasterste Konstruktion kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein spezialisiertes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch spezialisiertes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behebt trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz steht daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Daten jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs, Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Auslieferung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und fließen unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüsten diese ab, Maschinen übernehmen anspruchsvolle arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktionszyklus, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team führt Maschinenstatem regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatem vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt größtenteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Nahen den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für wirsch.Probleme bereitstellt. Wann werden Teile d. Anlage generiert u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann tw. wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Modulen noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise vorhanden und ermöglicht eine Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Liefertermin.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schlüsselhalter bald leer ist, MA bestellt Schlüssel nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Mailbahngleis zuweisen.	Produkte sind vollständig mit Prozessen, Maschinen und Menschen vernetzt. Produkte kennen ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Mailbahngleis zuweisen. Produktionsstatus ist jederzeit bekannt.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. Produktdaten werden, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert..
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind außerordnaire.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < belaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, alte Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen. Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturen werden geändert. Veränderungen werden bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein. MA ringen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt-bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Nieben reaktiven Change Management Krisenmanagement, Business Process Reengineering, gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.).	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind im d. Erkenntnisphase in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen fähren oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektreihungen.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A+D13/GZ/Selbstvalte je nach Lieferterminen o. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Baukastenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Bräuchen jmd., der Veränderungen verklärt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar. Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA größtenls motiviert, unflexibel bei schnellen oder unerwarteten Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind durchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werfen immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Einbauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Geschäftsführung u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, sowie Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, weiset der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	Teamleiter sind d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehrarbeitsendungen u. Eigeninitiative u.d.R. Kein Problem darstellen.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA weneigem Mehrarbeitswand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fühlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, im Mehrarbeitsfalle zu meistern.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein Thermometer, welches misst.	Arbeiter u. Angestellte arbeiten reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein Thermometer, welches misst.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. motivieren, sodass Mehrarbeitsendungen u. Eigeninitiative u.d.R. Kein Problem darstellen.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein Thermometer, welches misst.	Arbeiter u. Angestellte arbeiten reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein Thermometer, welches misst.	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussystem, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruft auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind bereit neues zu generieren und vorzutreiben.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind bereit neues zu generieren und vorzutreiben.	Etabliertes Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitsprancherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	MA können ein Mitsprancherecht im Bereich der Automatisierungsthemen, jedoch wird die Meinung der MA vor. Ari Mitsprancherecht im Entscheidungsraum ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gefragt, jedoch kein Entscheidungsrecht.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittleren Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Veränderungen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen veränderungsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins kleinste Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Vertrage für Aufträge in den nächsten Jahren bereits überzeichnet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden von Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit aktibsch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu outfiten.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensumfeld.Planungsenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitenschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsenauigkeit überifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsenauigkeit liäst selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsleitenen.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Sämtliche Komponenten. Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketannahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht Software-unterstützt.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht Software-unterstützt.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analyseierbarkeit nicht gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analyseierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analyseierbarkeit tw. gegeben.	Produktkosten werden fast zur Gänze aufgeschlüsselt. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher ganz analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgeschlüsselt. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher ganz analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichungen kaum gegeben.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwarmnetzwerk" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA wissen oftmals nicht, wo sich eindeutiger Übergang vorliegt.

Anhang 5: Berechnungstabelle zur Auswertung der Ergebnisse

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Beschreibung der Unterkriterien	Reifegrad [0-5]	AKU	BEKL	GRA	GWE	HNI	KOS	MALI	MBU	MFL	TKU	MAX-MIN - Diff.	Standardabweichung	Durchschnittlicher Reifegrad Unterkategorie [UK]	Faktor "Wichtigkeit"	Gewichteter Reifegrad UK	Reifegrad Hauptkategorie	Reifegrad Dimension
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Die Unterkategorie „Informationssysteme" beschreibt, welche Informations- u. Kommunikationstechnologie im Unternehmen verwendet werden, und wie deren Güte ist.		2	2	1	5	2	3	2	3	3	3	4	1,1	2,6	4	1,9	1,6	1,6
		IT - Resilenz	Die Unterkategorie „IT - Resilenz" beschreibt, wie zuverlässig das IT-System eine Unternehmens funktioniert bzw. wie schnell auftretende Fehler behoben werden können.		3	4	2	4	4	4	1	3	3	4	3	1,0	3,2	4	2,6		
		Vernetzung d. Maschinen	Die Unterkategorie „Vernetzung der Maschinen" beschreibt, ob es bereits eine horizontale Vernetzung zwischen den einzelnen Maschinen/Anlagen gibt und wie weit diese Vernetzung vorangeschritten ist.		0			2			2			1	2	1,0	1,3	3	0,8		
		Digitalisierung	Die Unterkategorie „Digitalisierung" beschreibt, inwiefern Prozesse und Schnittstellen digitalisiert sind und wie weit das papierlose Arbeiten vorangeschritten ist.		0	1	1	4	2		0	2	3	1	4	1,3	1,6	4	1,1		
		Product - Testing	Beim Product - Testing geht es darum, wie umfangreich und auf welche Art u. Weise Produkte getestet werden bzw. getestet werden müssen.		2	2		4	3		2		4	2	2	1,0	2,7	3	1,7		
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Die Unterkategorie „Produktionsplanung" beschreibt, ob, wie detailliert und in welchem Umfang/Qualität die Planung der Produktion bereits im Unternehmen erfolgt.		2	2	0	3			3	2		2	3	1,0	2,0	4	1,7	1,7	
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Die Unterkategorie „Design für Fertigung und Montage (DFMA)" beschreibt, inwiefern das Unternehmen dafür gerüstet ist, ihre eigenen Produkte so zu designen, dass sie automatisierbar fertigbar bzw. montierbar sind.		2			3	2		1	2	3	1	2	0,8	2,0	4	1,7		
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Die Unterkategorie „Automatisierte Fertigungsprozesse" beschreibt, inwiefern das Unternehmen dazu fähig ist, automatisierte Fertigungsprozesse realitätsnahe zu planen.		1	2	1	3						0	3	1,1	1,4	4	1,1		
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Die Unterkategorie „Erfahrung Automatisierungstechnik" beschreibt, inwiefern die Mitarbeiter des Unternehmens bereits Erfahrungen mit der Automatisierungstechnik gesammelt haben.		3	3	1	5	4		4		3	3	4	1,2	3,3	4	2,4		
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Die Unterkategorie „Produktions-Know-how" beschreibt, inwieweit das Unternehmen Wissen hinsichtlich der Produktion von Produkten aufweisen kann.		4	3	1	4	2		3		4	2	3	1,1	2,9	4	2,4	1,6	
		Maschinenanbindung	Die Unterkategorie „Maschinenanbindung" beschreibt, ob es bereits eine vertikale Vernetzung zwischen den einzelnen Maschinen und dem Firmennetzwerk gibt und wie weit diese Vernetzung ausgeprägt ist.		0	1		4			2	2	2	2	4	1,2	1,9	3	1,3		
		M2M - Symbiose	Die Unterkategorie „M2M - Symbiose" beschreibt, ob es bereits eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine im Unternehmen gibt und wie diese Interaktion aussieht.		0	1		3			4		3		4	1,6	2,2	3	1,3		
		Instandhaltung (IH)	Die Unterkategorie „Instandhaltung (IH)" beschreibt, ob es im Unetrnehmen bereits eine Instandhaltung gibt und wie weit entwickelt diese ist.		1	1	1	4			2		1		3	1,2	1,7	4	1,2		
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Die Unterkategorie „Planungsflexibilität" beschreibt, wie flexibel ein Unternehmen in der Planung bei Änderungen der Marktsituation oder Auftragslage agieren kann.			2		3			3		1	2	2	0,8	2,2	4	1,8		
	Produktstatus	Standardisierung	Die Unterkategorie „Standardisierung" beschreibt, wie weit Prozesse, Bauteile, Komponenten oder ganze Produkte vereinheitlicht sind.		1	3	1	4	2		3	2	2	3	3	1,0	2,3	4	1,9	1,6	
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Die Unterkategorie „Produktlebenszyklus" beschreibt, wie lange ein Produkt von der Einführung bis zur Ablöse durch ein Folgeprodukt am Markt erhältlich ist.		5	5	1	5	4		5	4	3	1	4	1,7	3,7	4	2,8		
		Smart Products	Die Unterkategorie „Smart Products" oder auch „intelligente Produkte" beschreibt, ob Produkte eines Unternehmens eine Intelligenz aufweisen können bzw. inwiefern sie dabei helfen können, den gesamten Produktionsablauf zu unterstützen oder sogar zu steuern		0	1		2			0		0	1	2	0,8	0,7	3	0,4		
		Produktdatenverwaltung	Bei d. Produktdatenverwaltung geht es darum, wie und in welcher Form Produktdaten gespeichert und dokumentiert werden, bzw. wie zugänglich diese Informationen für die Mitarbeiter sind.		2	3		5	4		3		4	4	3	1,0	3,6	3	2,3		
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Beim Produktreifegrad bei Anlagenplanung geht es darum zu wissen, wie weit das eigene Produkt bei Einführung einer Automatisierungsanlage bereits entwickelt ist. Befindet es sich noch im Entwicklungsstadium oder wurde es vor Einführung sogar schon bis ins kleinste Detail optimiert.		1	2		4	1		1		1	0	4	1,3	1,4	4	1,0		
		Veränderungsumfang	Beim Veränderungsumfang geht es darum zu wissen, in welchem Umfang sich das Produkt im Laufe des Produktlebenszyklus verändert. Sind nur wenige Subkomponenten betroffen oder ändert sich das Produkt grundliegend.		3	3	2	5	3		2	2	1	2	4	1,1	2,6	3	1,5		
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungsbereitschaft	Die Unterkategorie „strukturelle Veränderungsbereitschaft" beschreibt, wie bereitwillig das Unternehmen ist, seine Struktur an gegebene Situationen anzupassen.		2	4	1		2	3	3	3	4	4	3	1,1	2,9	4	2,3	2,1	1,9
		Changemanagement Fähigkeiten	Bei den Changemanagement Fähigkeiten geht es darum, wie stark die Fähigkeiten des Changemanagements im Unternehmen entwickelt sind und in welchem Entwicklungsstadium sich das Unternehmen, sowie die Mitarbeiter befinden.		3	4	2		2	3	3	3	3	3	2	0,6	2,9	3	1,8		
		interne Organisation	Die Unterkategorie „interne Organisation" beschreibt, wie flexibel das Management seine Tätigkeiten an Änderungen anpassen kann.		2	3	2		3	3	3	2	3	2	1	0,5	2,6	3	1,7		
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	Die Unterkategorie „Anpassungsfähigkeit der Mitarbeiter" beschreibt, wie flexibel die Mitarbeiter in ihrer Einstellung und ihren Handlungen gegenüber Änderungen sind.		3	4	2		3	4	4	3	4	3	2	0,7	3,3	4	2,5		
		Vertrauen in das Unternehmen	Die Unterkategorie „Vertrauen in das Unternehmen" beschreibt, inwiefern sich die Mitarbeiter mit der Unternehmensphilosophie identifizieren können und wie sehr sie dieser Einstellung vertrauen.		3	4	3		3	3		3	4	3	1	0,5	3,3	4	2,3		
		Ziel Orientierung	Bei der Zielorientierung wird gefragt, wie es um die Zielorientierung der Mitarbeiter steht und wie sich die Ziele der einzelnen Mitarbeiter untereinander abstimmen lassen.		4	4	2		3	4	3	3	4	4	2	0,7	3,4	3	1,9		
		Ausdauer u. Eigeninitiative	Bei der Ausdauer u. Eigeninitiative geht es darum zu wissen, wie stark die Selbstmotivation der Mitarbeiter ist, bzw. ob das Führungspersonal in der Lage ist, die Mitarbeiter entsprechend zu motivieren.		2	3	2		2	4	4	3	3	3	2	0,8	2,9	3	1,7		
		Klassengesellschaft	Die Unterkategorie „Klassengesellschaft" beschreibt, ob und wie harmonisch Arbeiter und Angestellte zusammenarbeiten und ob es Unterschiede derer Rechte und Pflichten im Unternehmen gibt.		0	4					4		4	4	4	1,8	3,2	4	2,2		
		Innovationsbereitschaft	Die Unterkategorie „Innovationsbereitschaft" beschreibt, inwiefern die Mitarbeiter innovativen Ideen einbringen und auch umsetzen können.		4	4	2		3	3	3	3	4	3	2	0,7	3,2	3	2,0		
	Management	Mitspracherecht	Die Unterkategorie „Mitspracherecht" beschreibt, ob und in welchen Bereichen oder in welchem Umfang die Mitarbeiter befähigt sind, Dinge mit zu entscheiden.		3	4	2		3	3	3	4	5	3	3	0,9	3,3	3	2,1	1,8	
		Self - Management	Beim Self - Management geht es darum, wo und wie stark die Mitarbeiter dazu befähigt sind, Entscheidungen selbst zu treffen.		4	3	3			4	4	4	4	3	1	0,5	3,6	3	2,1		
		Strategie u. Organisation	Die Unterkategorie „Strategie u. Organisation" beschreibt, inwiefern die Strategie des Unternehmens die Nutzung von Automatisierungstechnik beinhaltet.		4	3	3		2	4	2	4	4	3	2	0,8	3,2	4	2,6		
		Planungssicherheit	Die Unterkategorie „Planungssicherheit" beschreibt, mit welcher Sicherheit die Auslastung der Mitarbeiter aufgrund der Auftragslage geplant werden kann.		4	2	3		3		3	5	3	3	3	0,9	3,3	4	2,3		
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Die Unterkategorie „Schicht- u. Dauerbetrieb" beschreibt, inwiefern Erfahrungen mit Schicht- u. Dauerbetrieb vorliegen, bzw. ob das Unternehmen diese bereits ausführt.		0	0				0	0			0	0	0,0	0,0	3	0,0		
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	Die Unterkategorie „Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)" beschreibt, wie bereit das Unternehmen und seine Mitarbeiter für kontinuierliche Verbesserung sind und wie weit der KVP – Gedanke bereits gelebt wird.		3	3	2	4	1	4	4	2	3	3	3	1,0	2,9	4	2,0		
		Marktprognose	Die Unterkategorie „Marktprognose" beschreibt, wie gut und sicher das Unternehmen darin ist, Prognosen über die Entwicklung des Marktes und der Auftragslage zu erstellen.		3	3	1				3	3	1	2	2	1,0	2,3	4	2,0		
		Prozesssicherheit	Die Unterkategorie „Prozesssicherheit" beschreibt, wie strukturiert Vorgehensweisen und Prozesse im Unternehmen ablaufen.		4	3	2	4	2	4	3	4	4	4	2	0,8	3,4	4	2,7		
		Supply Chain (Sourcing)	Die Unterkategorie „Supply Chain" (Lieferkette) beschreibt, wie zuverlässig Lieferanten des Unternehmens sind, ob viele oder wenige Teile zugekauft werden und ob diese Teile von einem oder mehreren Lieferanten bezogen werden.		1	2	3		2				1	2	2	0,8	1,8	4	1,4		
		Komplexität d. Supply Chain	Bei der Komplexität der Supply Chain geht es darum zu wissen, wie stark vernetzt und wie kompliziert die Supply Chain aufgebaut ist, bzw. o bereits einige Teile der Supply Chain optimiert worden sind.		3	1	2		1		3		3	3	2	1,0	2,3	3	1,4		
		Entfernung d. Lieferanten	Bei d. Entfernung der Lieferanten geht es darum zu wissen, wie weit diese vom Produktionsstandort entfernt sind und wie die Lead Times der Materialien / Produkte entsprechend aussehen.		1	1	3		0		1		1	1	3	0,9	1,1	3	0,6		
		Intralogistik	Die Unterkategorie „Intralogistik" beschreibt, in welcher Reifestufe sich die Intralogistik des Unternehmens befindet.		2	2	2	4			4		4		2	1,1	3,0	4	2,2		
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Die Unterkategorie „Produktkostenrechnung" beschreibt, wie genau die Kostenrechnungen der einzelnen Produkte erfolgen und welche Abweichungen zur Realität diese aufweisen.					4	2			3	2	2	2	0,9	2,6	4	2,2		
		Schnittstellen	Die Unterkategorie „Schnittstellen" beschreibt, wie hoch die Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen ist und wie eindeutig Aufgabenbereiche innerhalb des Unternehmens und Aufgabenbereiche nach Außen (Kunden, Lieferanten) voneinander getrennt sind.		2	2	2	5	2	3	3	2	2	2	3	1,0	2,5	4	1,8		
Ressourcen - Readiness	Infrastruktur	Räumlichkeiten	Die Unterkategorie „Räumlichkeiten" beschreibt, wie gut das Unternehmen für die Einführung einer Automatisierungsanlage aus platztechnischen Gründen gerüstet ist.		0	0	2	4			0		2		4	1,6	1,3	4	0,9	1,5	1,8
		Medienanbindung (Strom, Internet, Wasser, etc.)	Die Unterkategorie „Medienanbindung" beschreibt, ob Strom, Wasser, Internet, etc. am gewünschten Produktionsstandort ausreichend zur Verfügung stehen würden.		1	1		4			4		4		3	1,6	2,8	3	1,8		
		Materialfluss	Die Unterkategorie „Materialfluss" beschreibt, wie gut die Interaktion zwischen Unternehmen, Kunden, Lieferanten und anderen Teilen des Unternehmens am gewünschten Produktionsstandort stattfinden kann.				1	4			0				4	2,1	1,7	4	1,3		
		Skalierbarkeit	Die Unterkategorie „Skalierbarkeit" beschreibt, wie gut das Unternehmen in den Kategorien „Räumlichkeiten" u. „Medienanbindung" für eine Erweiterung der automatisierten Produktion bzw. Montage gerüstet wäre.			5	2	3			0				5	2,1	2,5	4	1,9		
	Mitarbeiter (MA)	Mitarbeiterkompetenzen	Die Unterkategorie „Mitarbeiterkompetenzen" beschreibt, ob und in welchem Umfang die Mitarbeiter Kompetenzen im Bereich Produktdesign und Betrieb für/von Automatisierung aufweisen können.		3	1	1	4	2	3	3		2	3	3	1,0	2,4	4	2,0	2,2	
		Führungskompetenzen	Die Unterkategorie „Führungskompetenzen" beschreibt, welche Führungskompetenzen die Mitarbeiter im Unternehmen aufweisen können und welche Berechtigungen sie dazu haben, diese einsetzen zu können.			4	2		3	4	4	2	4	2	2	1,0	3,1	4	2,3		
		Entwicklungsbereitschaft	Die Unterkategorie „Entwicklungsbereitschaft" beschreibt, wie bereit Mitarbeiter für Weiterbildung sind, die im Interesse des Unternehmens ist.		4	5	2		3	5	4	4	4	4	3	0,9	3,9	4	2,8		
		Fortbildungs-möglichkeiten	Die Unterkategorie „Fortbildungsmöglichkeiten" beschreibt, welche Möglichkeiten das Unternehmen den Mitarbeitern bietet, sich im Sinne der Unternehmensentwicklung weiterzubilden.		3	4	3		3	4	4	3	4	4	1	0,5	3,6	3	2,3		
		Recruiting	Die Unterkategorie „Recruiting" beschreibt, wie gut ein Unternehmen für Änderungen der Auftragssituation oder einer Unternehmensentwicklung aus sicht der Mitarbeiterbereitstellung gerüstet ist.		3	4	1		3	3	3		3	3	3	0,8	2,9	4	2,0		
		Fluktuation	Die Unterkategorie „Fluktuation" beschreibt, welcher Anteil an Mitarbeitern jährlich das Unternehmen verlässt bzw. durch andere Mitarbeiter neu besetzt wird. Wobei Fluktuation immer mit Wissensverlust verbunden wird.			2	3		2	3	3	2	2	2	1	0,5	2,4	4	1,7		
				Schnitt	2,2	2,7	1,8	3,9	2,4	3,4	2,6	2,9	2,9	2,4							

Anhang 6: E-Mail zur IST – Zustandserhebung.....83

Liebe Kollegen,

wie ihr bereits wisst, schreibe ich eine Masterarbeit zum Thema „Readiness for Automation“ bei LD. Dank eurer Hilfe in der ersten Phase konnten wir das Modell noch verbessern und um einige neue Bewertungskriterien erweitern. Wir bitte euch nun darum, dass ihr mich/uns wie von Jörg angekündigt ein zweites Mal unterstützt! Bitte führt die Bewertung des ausgearbeiteten Reifegradmodells durch und vergebt eine Wichtigkeit für die neuen Bewertungskriterien. Die Anleitung zur Bewertung, sowie das zu bewertende Excel-File, findet ihr im Folgetext bzw. im Anhang.

Euer ausgefülltes Excel – File ***sendet*** *ihr bitte* ***bis spätestens 09.08.2019*** *direkt* ***an mich*** *(maximilian.zaeh@logicdata.net).*

Ich danke euch schon jetzt für eure tatkräftige Unterstützung und freue mich auf euer Feedback zu diesem Thema.

Anleitung zur Bewertung des Modells:

1.) ***Öffnen des beiliegenden Excel – Files → Registerkarte „Reifegradstufenbewertung“***
2.) ***Ihr schaut euch die Unterkriterien von oben nach unten an und lest euch die verschiedenen dazugehörigen Reifegradstufen durch.***
3.) ***Anschließend entscheidet ihr euch für eine Reifegradstufe je Unterkriterium, bei der ihr glaubt, dass sie am besten auf LOGICDATA zutrifft. → Hierbei gilt es bitte zu beachten, dass ihr nur jene Unterkriterien bewertet, bei der ihr eine realistische Einschätzung geben könnt. Im Klartext bedeutet das, dass ihr bei fehlendem Wissen bezüglich eines Kriteriums einfach diese Bewertung auslassen könnt.***
4.) ***Die Reifegradstufe (das jeweilige Kästchen), für welche/welches ihr euch entschieden habt, ist in grün einzufärben. → siehe Excel – File***
5.) ***Das fertig ausgefüllte Excel-File bitte an Max (maximilian.zaeh@logicdata.net) bis zur oben beschriebenen Abgabefrist retounieren.***
6.) ***Bei Fragen vor, während oder nach Bewertung des Modells bitte unverzüglich bei mir (Max) unter +43699/1096 1664 melden. Da wir ein möglichst realistisches Abbild der Istsituation schaffen wollen, sollten alle Unklarheiten beseitigt werden.***

Anleitung zur Vergabe der Wichtigkeit für die adaptierten Bewertungskriterien:

1.) ***Ihr öffnet das selbe Excel – File, wie zur Bewertung des Reifegradmodells***
2.) ***Umschalten auf die Registerkarte „Wichtigkeit d. Neuen Kriterien“***
3.) ***Dort seht ihr gelb markierte Felder inkl. Beschreibungen, in denen ihr bitte wieder die Wichtigkeit von 1-5 vergebt („1“ – sehr unwichtig / „5“ – sehr wichtig)***

Liebe Grüße,

Max

Anhang 7: Bewertete Reifegradmodelle für den IST – Zustand.....83

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie-Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch bedürfnisgerecht. Nutzen aller stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen vorhanden und kompatibel, jedoch nicht bedürfnisgerecht. Nutzen aller stark eingeschränkt.	Informationssysteme bietet vom Gerät aus bedarfsgerechten Usability, aber extrem ineffiziente Nutzung gewährleistet.	Durchgängige Informationsbindschaft. Effiziente Abbildung der Teilgebiete und augenfällige Usability.	Unternehmensweite vollständige Informationsbindschaft. Reibungslose Informationsgewinnung. Teilsysteme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilienz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Ausführungsschritte für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfälle einen hoch.	IT - System lauffähig. Regelmäßige Ausfälle. Technische Ausführung. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System lauffähig stabil. Ausfälle einer nur selten. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden weitestgehend behoben.	IT - System lauffähig stabil. Ausfälle einer nur selten. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden weitestgehend behoben. Möglichkeit geplanter Ausführung erfolgt nach u. nach.	IT - System lauffähig. Präventive Planung von Wartung durch Datenauftrag. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfälle des Systems.	IT - System lauffähig. Präventive Planung von Wartung durch Datenauftrag. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfälle des Systems.
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt nur. Inselnen offine Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Datenüberfluss.	Maschinenkommunikation ist abbildbarg. Schnittstellen vorhanden. Schnittstelle Begrenzung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.	Produktionsmaschinen gelten als Informationsquelle und Informationsnehmer. Schnittstelle Begrenzung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur vereinzelte vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen zwischen der Organisation und Lieferanten sind digitalisiert.	Schnittstellenmanagementsoftware einer oder mehrer Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden u. Lieferanten gibt es noch einzelne Papier. Automatisierte Anfertigung und Speicherung der Informationen.	Digitalisierungsgrad gleicht. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Schnittstellenmanagement fließen in Entscheidungen ein.	Digitalisierungsgrad gleicht. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Schnittstellenmanagement fließen in Entscheidungen ein. Aktive Nutzung.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktionsprozesses kontrolliert.	Produkte werden lediglich nicht im Anschluss an end of line - Test überprüft. Keine Inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses nach u. nach end of line - Test überprüft. Keine Inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses nach u. nach end of line - Test überprüft. Keine Inline - Sensorik vorh.	Aufgrund hoher Ausschuss vorhanden "0" bzw. "NO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test durchgeführt und von "NO" - Produkten, sowie Stichprobentestung von "0" - Produkten.	Aufgrund hoher Ausschuss vorhanden "0" bzw. "NO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test durchgeführt und von "NO" - Produkten.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung. Reinplanung. Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung. Allbeschaffung von Geräten und Teilen. Produktionsbelastung. Reinplanung. Feinplanung. Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Grobplanung. Allbeschaffung von Geräten und Teilen. Produktionsbelastung. Reinplanung. Feinplanung. Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Grobplanung der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Reinplanung. Arbeitsvorbereitung u. Maschineneinteilung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stückzahlenverteilung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Ausfällen. Automatisierte Verteilung von Aufträgen auf Maschinen & Beschaffung. Planungsfähigkeiten just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktteile ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designt, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Einzelne Produkte - Teile (ausgenommen Hochkomplexe, hochkomplexe Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung und Montage designt. Hochkomplexe Produktteile sind jedoch nicht.	Produkte - Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Lediglich Kontaktbereiche zwischen Maschinen und Teilen gelten entgegenstehen. Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Geringe der Kontaktbereiche für optimierten Design. Software stellt sicher, dass die Kontaktbereiche zwischen Automatisierbarkeit.	Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Ergebnisse speziell geschulten Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Teilbereichen an.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "Idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Teilbereiche, Rüstzeiten und behebt Fehlern die Flexibilität. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktionsprozess. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten, co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktionsprozess. Reihenfolge der optimale Reihenfolge und Optimierungsmöglichkeiten automatisch. Rüstzeitgleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch richtig nicht.	Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Detaillierte Umgang mit Aufgabenstellungen und um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions -Know-How	Es steht dem Unternehmen keine Informationen, Know - How zur Verfügung.	MA verfügen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen weist Know - How im Produktionsbereich bereits auf, jedoch fehlt diese Wissensgebiet in der Planung und Design der Produkte ein.	Unternehmen weist Know - How im Produktionsbereich bereits auf, jedoch fehlt diese Wissensgebiet in der Planung und Design der Produkte ein.	Unternehmen weist Know - How im Produktionsbereich bereits auf, jedoch fehlt diese Wissensgebiet in der gesamten Produktionsprozess und Effizienzsuche ein.	Unternehmen weist Know - How im Produktionsbereich bereits auf, jedoch fehlt diese Wissensgebiet in der gesamten Produktionsprozess und Effizienzsuche ein.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden. Informationen zur Produktion, Produktionsdaten, die über den Fertigungsauftrag der Produktion Bestimmen.	Produktionsmaschinen sind in Netzwerk vorhanden. Lieferten Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktionsdaten in Echtzeit. Kriterien erfüllen. Eigenes, einzelnes Maschinennetzwerk angewendet werden.	Produktionsmaschinen sind in Netzwerk vorhanden. Lieferten Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktionsdaten in Echtzeit. Kriterien erfüllen. Eigenes, einzelnes Maschinennetzwerk angewendet werden.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktionsmöglichkeiten.	Grobprinzipien zwischen Mensch und Maschine ist demonstrativ Bedienungsoberflächen.	MA geben Maschinenbewegende Informationen bzw. schreiben ab. Bedienungsoberflächen eingegeben und ausgelesen werden.	Eigene, IH - Team, das die IH - Termine so koordiniert, dass sie / mehrfach eines Produktionsfehlers, Schichtwechsels, etc. erfolgen, wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Fragestellungen, Ausfälle.	Während Maschinenbetrieb ganz vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt gleichzeitig während dem Rüsten. Ausfälle werden durch kleine kleinere Gründe gemieden.	Jeder Mitarbeiter ist ein Experte. Wissensaufbau und Weiterbildung. Kontinuierlicher Verbesserungsprozess. Mitarbeiter sind Experten.
		Instandhaltung (IH)	Fast keine eigenen Firma übernommen.	Jeder Einzelfehlerfall. Maschinen sehr gering. Umbau - Rüstzeiten Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Jeder Einzelfehlerfall. Maschinen gering. Umbau - Rüstzeiten Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Jeder Einzelfehlerfall. Maschinen relativ hoch. Rüstzeiten der Automatisierungsanlage kann bis Rüstzeit aufgefangen.	Jeder Einzelfehlerfall. Maschinen relativ hoch. Rüstzeiten der Automatisierungsanlage kann bis einige Tage vor Produktionsstart erfolgen.	Jeder Einzelfehlerfall. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und spezialisiertem Komponenten. Mitarbeiten noch kurzfristig vor Produktionsstart erfolgen.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Grobes Gerüst wurden individuell designed. gefertigt. Lediglich Zusatzteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgänge weisen an Designvorgaben und folgen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Erstellen eines hochwertiges Teile, welche noch nicht standardisiert werden.	Grobes der Produktkomponenten Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglichte Mehrfachverwendung von Komponenten.	Grobes der Produktkomponenten Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglichte Mehrfachverwendung von Komponenten. Design von Produkten. Modulbauweise sind einigen Varianten ist.	Eigene gewachsene Mängel für eine standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stetiges standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard. Grad zu erhöhen. Modulbauweise sind einigen Varianten ist.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus < 6Monate.	Produktlebenszyklus < 1 Jahr.	Produktlebenszyklus < 2 Jahre.	Produktlebenszyklus < 3 Jahre.	Produktlebenszyklus > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte bei bereiteine Intelligenz.	Produkte sind in System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen papierlos möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf Vorhandgeräten.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an auf Stände Organisieren. MA weiß Zu Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhandgeräten Schittgmach.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an auf Stände Organisieren. MA weiß Zu Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhandgeräten Schittgmach.	Produkte nehmen Informationen auf u. liefen selbständig weitere Prozesse durchführen. Ausgewertete Information zur. Z.B. Produkten Ende der Fertigungsstraße organisiert. Produkt weiß den Transport in das Lager.	Produkte nehmen Informationen auf u. liefen selbständig weitere Prozesse durchführen. Ausgewertete Information zur. Z.B. Produkten Ende der Fertigungsstraße organisiert. Produkt weiß den Transport in das Lager.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden nach Kriterien bzw. nach einen anderen Merkmal geordnet und archiviert, jedoch gibt es keine Software. Größe eigene Bestimmung dieser.	Produktdatenverwaltung erfolgt nach Kriterien bzw. nach einen anderen Merkmal geordnet und archiviert, jedoch gibt es keine Software. Größe eigene Bestimmung dieser.	Software zur Produktdatenverwaltung vorhanden, jedoch nicht komplett. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.	Software zur Produktdatenverwaltung vorhanden, jedoch nicht komplett. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.	Software zur Produktdatenverwaltung vorhanden, jedoch nicht komplett. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad <70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad 90 %.	Produktreifegrad 100 % Produktzur Gütes ausgestellt, optimiert.
		Veränderungsumfang	Und Änderungen des Produktes. Über den Produktlebenszyklus (PLZ) Hinweg sind unbekanntes.	Änderungen im Laufe des PLZ bedeuten grundgegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ bedeuten sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamtkonstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ bedeuten sich auf kleine Änderungen am Teilbereich Bauteilen.	Änderungen im Laufe des PLZ bedeuten sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ finden kaum Änderungen des Produktes. auf. Es werden lediglich Kleinste zur Optimierung verändert.
Organisations-Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahren, kein Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenig ist begründet von Führungskräfte.	Offenheit gegenüber Änderungen. Abneigung der MA. Fehlerverschleiertes.	Fehler werden dokumentiert und fließt Hinterfragt. Ideen zur Umsetzung bei. Fehler werden vom Management bewertet und gewertet durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden. Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein. MA bringen zur Umsetzung bei. Fehler werden vom Management bewertet und gewertet durchgeführt.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmens Philosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern. Entscheidungen werden u. Entscheidungen sind. Ideen sind erwünscht.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungen die Unternehmensgrenzen. Organisatorisches Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur um potentiellen u. strategischen Klaren entgegenwirkenden Effekten. Veränderung des Marktes bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Interne und Change Management Kommunigieren. Business Process Reengineering. Change Management (Organisatorisches Lernen), Inno. zur Wettbewerbsfähigkeit.	Stetiges Change Management. Unternehmen vorhanden. MA befinden sind nd. Erkenntnisphase. Indem es jegliche Veränderungen die Hinzu akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Ergibt sich Change Controller. Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Ware. Strategie in Einklang mit den Anforderungen sowie von den MA und Führungskräfen umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt diese Änderungen unter Umständen mit auf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen Sind vielfach Diskussionen, lange Entscheidungen. Z.B. Diskussionen Projektmitglieder.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A-O-T-1 Q-Tickets für jeweils unterschiedliche Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen. den verändernden Bedürfnissen an.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen. den verändernden Bedürfnissen an. Abteilungen im Bedarfsprinzip Führungen gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn Veränderungen. Mitarbeiter sind Feindbeet.	Unwohl eine Mitarbeiter. Bauchgefühl, der Veränderungen verletzt.	Gerüchte. Verhaucher Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Management schränkt ganz weiten immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in das Unternehmen und relevante Veränderungen werden immer wieder hinterfragt. Entscheidungen werden immer wieder hinterfragt.	MA verlangen eine Vision. Indem Unternehmen. Ideen und Entscheidungen und Inde. Unternehmensphilosophie.	MA sind von Management vollkommen überzeugt u. unterstützen diese in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmensziele identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA haben keine persönlichen Ziele. Nind mit der Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele. Nind mit der Arbeit ohne gegenwärtige Ausrichtung.	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Zielen. Ohne MA miteinander Teams. Abteilungen u. den Unternehmensziel Ausbau Ziele.	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Zielen. Ohne MA miteinander Teams. Abteilungen u. den Unternehmensziel Ausbau Ziele.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, welche den Überblick über das Unternehmensziel wahren gibt.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, welche den Überblick über das Unternehmensziel wahren gibt.
		Zel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele. Nind mit der Arbeit.	MA haben unterschiedliche Ziele. Nind mit der Arbeit ohne gegenwärtige Ausrichtung.	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Zielen. Ohne MA miteinander Teams. Abteilungen u. den Unternehmensziel Ausbau Ziele.	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Zielen. Ohne MA miteinander Teams. Abteilungen u. den Unternehmensziel wahren gibt.	Unternehmensziel wurden Ausbau. Komplexität ist Kunden. Ausbau. Ausbau. Ausbau.	Unternehmensziel wurden Ausbau. Komplexität ist Kunden. Ausbau. Ausbau. Ausbau.
		Auslauer u. Eigenheiten	MA verwenden Methodenwel und Eigenheiten, welche zu Zeitverzögerungen führen.	MA zeigen nur Ausnahmen und Eigenheiten bei eingeschränkter Entfernung.	MA fokussieren sich auf Eigenheiten und Ausnahmen. Methodenfunk zu nutzen.	MA fokussieren sich auf Eigenheiten und Ausnahmen. Methodenfunk zu nutzen.	MA fokussieren sich auf Eigenheiten und Ausnahmen. Eigenschaften u.E. Ausnahmen darstellen.	Methodenfunk Zusammenarbeiten. Absolute Gleichbehandlung welchen Arbeiten und Angaben. Gleiches Bonusprinzip, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Klausengewissenhaftigkeit	Ausschließlich Arbeiten oder Angaben nachzuhalten.	Zwei Klausengewissenhaft zwischen Arbeiten u. Angaben.	Bisschen zu Arbeiten u. Angaben sehr engagiert, unterschiedliche Gewissen.	Bisschen zu Arbeiten u. Angaben sehr engagiert, unterschiedliche Gewissen.	Unternehmen hat Angaben sehr wichtig und sehr ausgeprägt zusammen, jedoch gibt es kein Transparenz miteinander?	Unternehmen hat Angaben sehr wichtig und sehr ausgeprägt zusammen, jedoch gibt es kein Transparenz miteinander?
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beschränkt auf Umsetzung von bestehenden Verbesserungen und bestehenden Produkten, aber ohne Bezug zu der weiteren zu fortführen.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur auf bestehende Produktionsprozesse. Einbeziehen von Innovationen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschränkt einen Zukunftsorientierten und Innovativen Ansatz. Innovativer Gedankenwelt nur zu von MA gelebt.	Unternehmen bezüglich MA welche sich hier mit Innovationsmangel beschäftigen. MA sind bereits man bleiben gewohnheitsmäßig. Innovative Gedankenwelt nur zu von MA gelebt.	Unternehmen bezüglich MA welche sich hier mit Innovationsmangel beschäftigen. MA sind bereits man bleiben gewohnheitsmäßig. Innovative Gedankenwelt nur zu von MA gelebt.	Unternehmen bezüglich MA welche sich hier mit Innovationsmangel beschäftigen. MA sind bereits man bleiben gewohnheitsmäßig. Innovative Gedankenwelt nur zu von MA gelebt.
	Management	Mitspracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Tyrannisierung entschieden bei Automatisierungsthemen ohne die Meinung der MA.	Unternehmen erlaubt die Mitsprache, aber anonyme Meinungen der MA vor. Anfällig gegenüber dem Einzelne dagegen ist direktes deuten.	MA werden eigentlich gerechtigkeit um ihre Meinung zum Automatisierungsprozess bzw. Anforderungen gefragt, jedoch keine Entscheidungsrecht.	MA werden eigentlich gerechtigkeit um ihre Meinung zum Automatisierungsprozess bzw. Anforderungen gefragt, jedoch keine Entscheidungsrecht.	Relevante MA (Senioren, Teamleader, ...) haben das Recht sich zu äußern und Ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen geltend zu machen. Automatisierungsrechtlich tätigen.	Relevante MA (Senioren, Teamleader, ...) haben das Recht sich zu äußern und Ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen geltend zu machen.
		Self - Management	MA dürfen in Abgesehen selbst Überlegungen keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Entscheidungen treffen.	MA dürfen prinzipiell selbstentscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten erhalten.	MA dürfen grundsätzlich nicht selbstentscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten erhalten.	MA dürfen grundsätzlich nicht selbstentscheiden. Kleinere Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen selbstverständlich treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie wäre prinzipiell nicht klüger bleiben eine Automatisierungsanlage. Innovative management Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Veränderungen Neue Mitch Automatisierungstechnik nicht in Unternehmen. Strategie Best dient Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung Autom. Technik vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Erste Gedanken über Veränderung Autom. Technik vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Pläne und Entwicklungen für eine Autom. - Anlage bei begonnen. Unternehmen veränderung bereit. Ideen. Mitarbeiter Ziele bezüglich keine Automatisierungsanlage.	Ideen, Visionen und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung. Kontinuierliche Verbesserungsprozesse. Planung. Strategieentwicklung bleiben und endnach.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt immer schnell zusammenbrechen.	Keine sicheren Aufträgeage, starke Marktschwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Auftragslage jedoch mittelfristig. Kontinuierlich Aufträge. Kunden. Auftragslage.	Verfügt für auftrage Indem Kitchen. Jahresweise abrufen.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb ist nur bei starken Aufträgeage praktiziert.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschine immer wieder zur Nutzung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verfügbarkeitsgrad liegt bei Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bestehen Unternehmen etabliert. Nebeneinander Stillstandzeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund Ihr- Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	Verbesserungsvorschläge werden in Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserungsprozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch richtig gelebt.	MA sind nur teilweise dazumotiviert das Unternehmen schriftlich zu verbessern.	MA sind nur teilweise dazumotiviert das Unternehmen schriftlich zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden zum Gerücht der MA bereits eingereicht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden zum Gerücht der MA bereits eingereicht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen für die Entwicklung. und Bedarfe erstellt.	Unternehmen versucht Regeln. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen u. Unternehmens Planungsmaßgeld minimal.	Marktprognosen werden erstellt und Jugend auf. Unternehmen Bereich u. Bilgung der Unternehmensziel Planungsmaßgeld reicht hoch, jedoch richtig sauer Unternehmen angepasst.	Marktprognosen werden erstellt und Jugend auf. Unternehmen Bereich u. Bilgung der Unternehmensziel Planungsmaßgeld reicht hoch, jedoch richtig sauer Unternehmen angepasst.	Gewissen immer wieder interne Marktprognose zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Gleiche Vorgehensweise wie bei den Kunden. Zuleitung der Ware.	Gewissen immer wieder interne Marktprognose zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Gleiche Vorgehensweise wie bei den Kunden. Zuleitung der Ware.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen sind durch Vorgesetzte Gestaltbleiben.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert. Bewusstsein sind zur angeführte Vorgehensweise schaffen.	Abläufe Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen bestehen. Abläufe sind durch System. Prozesse sind gut bekannt. Dokumentation Sind jedoch zugänglich.	Abläufe Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen bestehen. Abläufe sind durch System. Prozesse sind gut bekannt. Dokumentation Sind jedoch zugänglich.	Abläufe Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert. Abläufe ist in das Wissen Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich Begründet.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1. Lieferant pro Teil (single source). Lieferantenzuverlässig. Ausfälle von ganzen Bestellungen. Ausschuss Zulieferteile. Komponenten sehr hoch.	Meiste Lieferanten produziert jedoch viele Fälle an nicht Lieferant. Lieferantenbeziehung zuverlässig. schwierig die Ausfälle. Hohe Anzahl an Zulieferkomponenten.	Bisschen weniger Ausnahmen gibt für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit Lieferanten ist nicht richtig. monatlich Ausfälle. Anzahl an Zulieferkomponenten mittelmäßig.	Bisschen weniger Ausnahmen gibt für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit Lieferanten ist nicht richtig. monatlich Ausfälle. Anzahl an Zulieferkomponenten mittelmäßig.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zuverlässigkeit der Lieferanten ist gewährleistet. Wenige Ausfälle und wenige Anzahl an Zulieferkomponenten.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zuverlässigkeit der Lieferanten ist gewährleistet. Wenige Ausfälle und wenige Anzahl an Zulieferkomponenten.
		Komplexität d. Supply Chain	Chaotisch. Supply Chain ist unklar.	Supply Chain ist relativ komplex und nur schwer ersichtlich. Überschaubar.	Supply Chain ist relativ komplex und nur schwer ersichtlich. Überschaubar.	Supply Chain ist relativ komplex und nur schwer ersichtlich. Überschaubar.	Supply Chain sowie relativ komplex jedoch bereits noch Verbesserungspotential bei einigen Abläufen.	Supply Chain sowie bereits optimiert, jedoch bereits noch Verbesserungspotential bei einigen Abläufen.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen bei. Am selben Kontinent, bis zu mehr. am selben Kontinent. Lead times in Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen zwischen. Am selben Kontinent. Lead time liegt jeweils zwischen einer Woche.	Lieferantenstandorte liegen zwischen. Am selben Kontinent. Lead time liegt jeweils zwischen einer Woche.	Lieferantenstandorte liegen zwischen. Am selben Kontinent. Lead time liegt jeweils zwischen einer Woche.	Lieferantenstandorte liegen zwischen. Im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei weniger Tagen.	Lieferantenstandorte liegen zwischen. Im selben land. Lead time liegt bei einigen zwei Tagen.
		Intralogistik	Intralogistik Fehlen von Fördermitteln, welche die Paleten setzt.	Intralogistik in Form von Paletenmitteln, welche die Paleten setzt.	Intralogistik in Form von Lager Verteilungen Zuteilbereich, Anreihen zum Versand.	Intralogistik in Form von Lager Verteilungen Zuteilbereich, Anreihen zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch schwarzarbeitet.	Intralogistik vorhanden, jedoch schwarzarbeitet.
		Produktkostenrechnung (Detailbetrachtung/ad)	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen in Bereich von 100%. Analysezeitraum bei mehr.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen in Bereich von 100%. Analysezeitraum bei gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen in Bereich von 25%. Analysezeitraum bei gegeben.	Produktkosten werden genau berechnet. Abgewichtsen werden bei zur Gleiche aufgeführt. Die Zuordnung der Kostenverfügt wird nach Verursachung. Ist ein Detail zu analysieren. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt zur Basis. Bewertungsmethode. Kundenbezogenen Bereichen. Analysiert werden. Sind die Berechnungen. Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichungen kann die 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt zur Basis. Bewertungsmethode. Kundenbezogenen Bereichen. Analysiert werden. Sind die Berechnungen. Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichungen kann die 10%.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwerpunkte" Übergänge. keine eindeutige Trennung zwischen der Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht eindeutig. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche Ähnel immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tätigkeitsbereiche. MA wissen offiziell nicht. wo sich eindeutige Übergänge liegen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tätigkeitsbereiche. MA wissen offiziell nicht. wo sich eindeutige Übergänge liegen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr diskussionsträchtig. direkte Bereichsübergreifend. Tätigkeitsbereiche Unterbrechen die Aufgabenbereiche.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen minimiert. Klar definierte, reibungslose Abläufe zwischen einzelnen Tätigkeitsbereichen.
Ressourcen-Readiness	Infrastruktur	Räumlichkeiten	Platzmangel. keine Räumlichkeiten möglich.	Räumlichkeiten für ein effizientes. Layout eingeplant, jedoch wenig angesetzt noch Bestandsbitte genehmigungen ablehnigkeit.	Räumlichkeiten noch. aber Unterhaltbar. Bestandsbitte genehmigungen für Einwiegen des ein effizienten. Layout.	Ausreichend grobe Räumlichkeiten für den Aufbau. Bestandsbitte genehmigungen. Anlage vorhanden. Effizienten. Layout möglich, jedoch fehlende Bestandsbitte genehmigung.	Ausreichend grobe Räumlichkeiten vorhanden. Bestandsbitte genehmigungen liegen auf. Optimierten. Layout d. Räumlichkeiten jedoch nicht ausgelastet. Sehr effizienten. Layout.	Räumlichkeiten. Bestandsbitte genehmigungen. Bestandsbitte für Aufbau der gewachsenen Autom. - Anlage bereits. Keine ausreichend Plätze für geplante Erweiterungen. Sehr effizienten. Layout.
		Medienanbindung (Strom, Internet, Wasser, etc.)	Medienanbindung an gewünschten Standort nicht möglich.	Medienanbindung an gewünschten Standort nicht ausreichend.	Medienanbindung vorhanden, jedoch fehlen Medien oder sind nicht ausreichend vorh.	Medienanbindung ausreichend vorhanden, jedoch fehlen Medien oder sind nicht ausreichend vorh.	Medienanbindung ausreichend vorhanden, auch für Erweiterungen. Versorgungsgrad die Medien liegen bei 100% gewährleistet.	Medienanbindung ausreichend vorhanden, auch für Erweiterungen. Versorgungsgrad die Medien liegen bei 100

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze außeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Usability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationslandschaft. Reibungslosen Ineinandergreifen d. Teilsysteme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen kommunizieren in einer 1:1 - Beziehung. Keine Gesamtvernetzung.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig, Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weißt einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich Bd. Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen, automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Vernetzung d. Prozessausweterung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Digitaler Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik verh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik verh.	inline Sensorik verh. "O" bzw. "NO" wird aut. ausgeteilt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preisteilen wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffiziente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Spezialfertigung automatisierbaren Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leitende Konstrukteure kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein spezialisiertes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behält trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant, Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinenstatus	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungsstand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs, Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüsten diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktionszeits, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt größtenteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	MA sind Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt größtenteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.
		Planungsflexibilität	Planungsflexibilität sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden. Mitarbeiterumplanung nur schwer realisierbar.	Planungsflexibilität gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden. Mitarbeiterumplanung nur schwer realisierbar.	Planungsflexibilität mittel. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden. MA - Einteilung innerhalb kurzer Zeit angepasst.	Planungsflexibilität teilweise hoch. Flexibilität seitens d. Produktion u. MA kein Problem.	Planungsflexibilität hoch. MA u. Automatisierungsanlage können bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Planungsflexibilität sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten. Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard Vorlagen zur Verfügung, um den standard -Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, verh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modulbauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Lieferterminen.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schüttgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praxisnah anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie einfache Kompatibilität zu anderen Programmen.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie einfache Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < beiaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA fragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisatorisches Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt-bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sich in d. Erkenntnisphase. In der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen fließen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektreihungen.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. Arbeitskräfte je nach Lieferterminen o. Projektstaus.	Management agiert bereits sehr flexibel u. reagiert regelmäßig auf Veränderungen am Markt mit Bildung von neuen Abteilungen bzw. Recruiting neuer MA.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation regelmäßig den Anforderungen an. Abteilungen im Baustellenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Hat ein Teil sofort flexibel einsetzbar. Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und leben gemeinsam an einem Strang.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei persönlichem Vorteil.	MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative zuzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u. Angestellte arbeiten respektvoll u. Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte Arbeitszeit, Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichbeweichtung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussystem, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagemnt beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und vorzutreiben.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und geffördert.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitsprracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitspracherecht im Entscheidungsim ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittleren Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Veränderungen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen veränderungsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Verträge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	Kontinuierliche Verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschlagwesen wird vom Großteil der MA praktiziert u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschlagwesen wird erfolgreich u. aktiv gelebt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen vorzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit akribisch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensanford. Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeiteinschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit überrifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsälteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig. Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch. Lead time mehrere Monate.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten. Lead time im Bereich von Wochen.	Bis auf Ausnahmen für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit Lieferanten nur mäßig, monatliche Ausfälle. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen. Anzahl Zukaufkomponenten mittelmäßig.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Lead time bei wenigen Tagen. Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Lead time liegt mit ein bis zwei Tagen. Zukaufkomponenten bilden die Ausnahme.	Sämtliche Komponenten, Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich auf anderen Kontinenten.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in derselben Region.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketanahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptionen Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung -- > Wie fein analysierbar, Kostenblöcke	Produktkosten werden nur grob berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%.	Produktkosten werden nur grob berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%.	Preise werden genau recherchiert und fließen in die Produktkostenrechnung ein. Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungsgerecht. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer Berechnungen. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung gleich 0%.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammiger" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA wissen oftmals nicht, wo ein eindeutiger Übergang vorliegt.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen zwar diskussionswürdig aber klar dediniert und dokumentiert. Keine Unklarheiten über Aufgabenbereiche.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen minimiert. Klar definierter, reibungsloser Ablauf zwischen den einzelnen Tätigkeitsbereichen.	Schnittstellen klar definiert, minimiert u. dokumentiert. Übergang d. Schnittstellen ist reibungslos, als wären sie nicht vorhanden. Tätigkeitsbereiche bis auf den letzten "Handgriff" voreinander klar getrennt.
Ressourcen - Readiness	Infrastruktur	Räumlichkeiten	Platzmangel, keine Räumlichkeiten mögl

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze außeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Usability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationslandschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teilsysteme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in Nutzungsfreien time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datenmusterg. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig, Änderungen der Produktion könne via zentraler Steuerung durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weißt einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatisiertes Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. festgestellt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentesten von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preisreihen wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffiziente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stückkostenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für auto-matisiertbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leichte Kostrukturen für optimiertes Design. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Jede Komponente verfügt über eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Produktdesign - Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Produktdesign - Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etabliertes Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen setzt Know - How u. dessen Einsatz stetig daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüten diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abzuziehen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Ausfälle zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering verwendet. Stichwort Kosten- Nutzen Verhalten.	Neben den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für unterschiedliche Probleme beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten- Nutzen Verhalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann tw. Relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und spezieller Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert werden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigene geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Lieferterminen.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schüttgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Krägen informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Mat/Inaktigkeit zuweisen.	Produkte, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung, jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. revisionsbezogen, jedoch nicht auf Kompatibilität im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert..
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < beiaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA tragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, im potentiellen u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt-bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Effektivität. Entscheidungen führen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektstörungen.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A+D13 G25/Beitsskräfte je nach Lieferterminin o. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Bauskastenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar. Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managemetebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA besitzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollumfänglich überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele in Zusammenarbeit ab, wobei das Unternehmensziel hin und wieder in Vergessenheit gerät.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA teilt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	Arbeiter u. Angestellte arbeiten reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussysteme, gleiche Rechte u. Pflichten.	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussysteme, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie benutzt auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzulänglich funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientiertes und innovativen Ansatz, innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und voranzutreiben.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich kontinuierlich mit Innovationsmanagement beschäftigen.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen, "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitsprracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitsprachsrecht im Entscheidungssinn ist nicht zu denken.	MA wenden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbauen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Strategie und Organisation hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen veränderungsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung läuft an.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine Schwankungen.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage zurzeitig gesichert, jedoch schwankend.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Vertrage für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	Verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserungen der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit aktribisch gewaxen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu gestalten.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Experterwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensanforderungen. Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitenschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit überfifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsälteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten sehr hoch.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung eingenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketanwahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik qualitativ und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detailliierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analyserbarkeit nicht gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analyserbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analyserbarkeit tw. gegeben.	Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgesplittet. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe der 0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammiger" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl der Schnittstellen nicht ersichtlich u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA wissen oftmals nicht, wo ein eindeutiger Übergang vorliegt.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen zwar hoch, jedoch ersichtlich und dokumentiert. Kleine Unklarheiten über Aufgabenbereiche.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen minimiert. Kl

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	**Informationssysteme**	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. untereinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze außeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Bestimmung der Teilsysteme und ausgereifte Useability.	**Unternehmensweite vereinheitliche Informations-landschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teil-systeme. Useability, bei d. keine Fragen aufkommen.**
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden realativ aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien Ihme stets. Ausfallzeiten werden mögl. kurzgehalten. Ausfallbehebung erfolgt realativ u. sehr schnell.	**IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.**	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	**Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.**	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig. Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität tzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weitß einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	**Digitalisierung wird geleb1. Aktive Verwendung zur Prozessausswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.**	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. ausgeteilt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	**Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.**	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	**Produktionsplanung**	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Prototypen wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe u. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designt. Spezialisten für auto-matisierbares Produktdesign gibt es nicht.	**Großteil der Produktionsplanung inkl. Groß- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.**	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe u. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designt. Spezialisten für auto-matisierbares Produktdesign gibt es nicht.	**Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leitende Konstrukteure kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.**	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanarlysen.	**Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.**	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	**Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.**
	Produktions-u. Maschinen-status	**Produktions-Know-How**	Es steht den Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	**Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu**	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz steht daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Maschine sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produktion Aufschluß geben.	Maschine sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produktion Aufschluß geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs, Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	**Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.**	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rufen diese ab. Sämtliche Prozesse reibungsfrei arbeiten können.	**Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.**	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	**IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.**	Neben den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für wersch.Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	**Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann tw. Relativ kurzfristig erfolgen.**	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Produktionsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Produktionsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.
	Produktstatus	**Standardisierung**	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	**Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.**	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modulbauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus < 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	**Produktlebenszyklen > 5 Jahre.**
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Liefertermin.	**Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Stoßfangerhalter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.**	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praxisnah anwendbar, jedoch nicht auf Anwendern im Unternehmen angepasstbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	**Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.**
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	**Produktreifegrad >90 %.**	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < belaufen sich auf wenige Subkomponenten.	**Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.**
Organisations - Readiness	Kultur	**strukturelle - Veränderungs-bereitschaft**	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein. MA fragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbessserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Daterbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen, gilt es auch antizipatives Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt- bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering) wird auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvermeidung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, sie sind für die Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen führen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektstunden.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A+S13 G25beitskräfte je nach Liefertermin o. Projektstus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Baukastenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, urflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen größtes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel hin und wieder in Vergessenheit gerät.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u. Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (Arbeitszeit, Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussystem, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind bereitß neue Ideen zu generieren und vorzustreiben.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und gefördert.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	**Mitspracherecht**	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. Am Mitspracherecht im Entscheidungsprozess ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Verändernngen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen verändernngsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankungen.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert. Vorträge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits überarbeitet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	erbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen weiterzuentwickeln u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit ähnlichen gesunden Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensspezifischen Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitenschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit überrifft meist die Anforderungen des Unternehmens zu.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozessicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsräterinnen.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source), Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Sämtliche Komponenten, Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketanwahlmesstelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analysierbarkeit nicht gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Analysierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analysierbarkeit tw. gegeben.	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgeschlüsselt. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe derl 0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwarm Prinzip" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumenti

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	**Informationssysteme**	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	**Informationssysteme im Unternehmen tw. außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.**	Informationssysteme fast zur Gänze außeinander abgestimmt. Usability weit ernst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Useability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationslandschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teilsysteme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	**IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.**	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt miteinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig. Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papiertos durchgeführt.	**Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.**	Schnittstellenmanagement weiß einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Papierformaten. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zeilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zeilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	**Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. automatisiert. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.**	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	**Produktionsplanung**	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preisindexen wird intern eingenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hochefficiente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	**Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe u. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialteile für automatisierbares Produktdesign gibt es nicht.**	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leitende Konstrukteure kontrollieren Produktionsfähigkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behält trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Automatisierte Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	**Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.**	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etabliertes Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinenstatus	**Produktions-Know-How**	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	**Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.**	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz steht daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüsten diese ab, damit Maschinen reibungslos arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Spezialf geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann tw. Relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Produktionsumstellung u. Umrüstung erfolgt in wenigen Minuten. Produktionsstart umgeplant werden.
	Produktstatus	**Standardisierung**	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Einige Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Es gibt Zukaufteile sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	**Produktlebenszyklus > 3 Jahre.**	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsprozess liegt auf. Vorhersagbarer Lieferermin.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schnittpunktfräser bald kaer ist, MA bestellt Schnittgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. geben diese an ausführende Organe weiter. Produkte sind aktiv an der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praxisnah anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	**Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.**	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	**Produktreifegrad < 70 %.**	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind einbeschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ betreffen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	**Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.**	Änderungen im Laufe des PLZ < beiaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	**strukturelle - Veränderungs-bereitschaft**	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	**Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.**	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden von Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA fragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird Mitt-gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	**Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können, Veränderung des Markt- bzw. Wettbewerbsumfeldes.**	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Eskalationsphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen fließen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projekteinführungen.	**Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A+D13-G25rbeitskräfte je nach Lieferermin o. Projektstatus.**	Management agiert beiseits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abläufungen im Bauausteinprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort bereit/anstrebt Rest benötigt Gewöhnungszeit.	**MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.**	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA und hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen tw. teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	**Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.**	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmenziel kurzzuschließen.	**MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.**	MA. Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel hin und wieder in Vergessenheit gerät.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	**MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.**	Teamleiter sind in d. Lage MA weitergehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitergehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und aussichtend Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Beweitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u. Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es Angestellten. Gleiches Bonussystems, gleiche Rechte (Arbeitszeit, Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussystems, gleiche Rechte u. PRichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	**Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und veranzuprüfen.**	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	**Mitspracherecht**	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitspracherecht im Entscheidungsprozess ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	**MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom.-Technik im direkten Arbeitsumfeld.**	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am interessiert mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich eigenen Entscheidungen mitteilen Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Strategie und Organisation hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat eingenommen. Unternehmen verändert/ergänzt Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung", Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	**Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit erdiehlich.**	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Verträge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandzeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	erbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	**Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.**	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt. Sie treiben ihren Verantwortungsbereich zu verbessern.	MA gehen mit akribisch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Dankweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende berücksichtigung der Unternehmensanford. Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zielreinschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit überrifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit liegt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsätzeren.	**Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.**	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1. Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Beziehungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	**Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.**	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Sämtliche Komponenten, Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	**Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.**	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung angenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	**Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.**	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketannahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detailierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analysierbarkeit nicht gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analysierbarkeit kaum gegeben.	**Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detailierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analysierbarkeit tw. gegeben.**	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgeschlüsselt. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher ganau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis äterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe def 0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig er

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. miteinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze außeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Useability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informations-landschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teil-systeme. Useability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung, jedoch bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datenmuzung. Reaktive aber effizierte Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig, Änderungen der Produktion können via zentraler Stelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papiertos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weiß einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Fortlaufende Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.
		Product - Testing	Produkte werden wieder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. Festgestellt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobenprüfung von "IO" - Produkten.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. Festgestellt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobenprüfung von "IO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u.. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preistreibern wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisiertes für auto-matisiertbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Gelende Konstrukteure kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Takteinteilungen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behahlet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist Unternehmen mit.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etabliertes Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etabliertes Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es statt dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Anlieferung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Anlieferung.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rufen diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	H wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst, dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes H - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig und kann somit im Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	Neben den inform. vom Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Neben den inform. vom Maschinenstatus, hat H einen mehrstufigen H - Plan, der Lösungen für versch. Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann tw. Relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Lieferterminin.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schüttgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praxisnah anwendbar, jedoch nicht auf Anlagen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < beiaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA tragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt-bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvermeidung.	Etablertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkennttnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen fähren oft zur Diskussionen, lange Bedenkzeiten z.B. Diskussion bei Projektreihungen.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A+D13-D25vielseitskräfte je nach Lieferterminn u. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abläufungen im Bauksteinprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel, der anderer Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten praktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total mistrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werfen immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen größtes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel hin und wieder in Vergessenheit geraten.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehrauffwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwänden u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und zeigen eine Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (Arbeitszeit, Verpflegung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussystems, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und vorzuprüfen.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und gefördert.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitspracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitspracherecht im Entscheidungssinn ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsrecht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben aus einem intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u., das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittleren Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Veränderungen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorsetzlbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen veränderungsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins kleinste Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind eneinscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Vertrige für Auftrage in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	erbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen stetig zu verbessern u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit aktibsch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu gestten.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensumfeld. Planungsenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitenschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität der Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsräteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von garanten Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Komponenten.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Komponenten.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketanwahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Software unterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analysierbarkeit nicht gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analysierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analysierbarkeit tw. gegeben.	Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgeschlüsselt. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgeschlüsselt. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe der0 0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammiger" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA wissen oftmals nicht, wo ein eindeutiger Übergang vorliegt.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen zwar diskussionswürdig aber klar dediniert und dokumentiert. Keine Unklarheiten über Aufgabenbereiche.	Anzahl der Schnittstellen im

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder unterinander kompatibel, noch außerhalb abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen bzw. außerhalb abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze außerhalbder abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgezeichte Useability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informations-landschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teil-systeme. Useability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datenstutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig, Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weitß einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. Festgestellt. End of line - Test ermöglicht die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stückzahlerfassung von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Großkomponenten bzw. Preisrisiken wird intern vorgenommen. Feinplanung, Produktionsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffiziente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern. Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stückzahlerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für auto-matisierbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Lediglich Kleinteile erfüllen die automatisierten Automatisierbarkeit bzw. gehen entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Ausgereifte Produktionsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "Idealen Fertigung" beschäftigt. Reihenfolge der optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz steht daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüsten diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Spezieell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seinen regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt größtenils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Schlauer Schlauer Kosten - Nutzen Verhalten. Ausfälle gewartet u. wie lange werden diese versch. Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese weiterhin benutzt. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann hr. Relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt einige Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklus > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktlieferungszustatus liegt auf. Vorhersagbarer Lieferterminn.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schlüsselbehälter bald leer ist, MA bestellt Schlüssel nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Mißhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praktisch anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt.	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beliefen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beliefen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < beliefen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen. Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA sehen Änderungen als Chance, Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmens-bestandteil und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt- bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen führen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektleitungen.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweise u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A+D13.G25/beiteskräfte je nach Lieferternin o. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Baukastenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar. Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen von teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managemetebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensziele identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel fin und vieder in Vergessenheit geht.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehrauhwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA tritt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehrauhwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehrauhwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA arbeiten in Teams auf gemeinsamen Ziel hin, wobei sich MA gegenseitig motivieren und sich gegenseitig unterstützen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehrauhwand, welcher zur Zielerreichung notwendig sei.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u. Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (Arbeitszeit, Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussysteme, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruft auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, ergo ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagemnt beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und weiterzuentwickeln.	Innovationsmanagement vorhanden. Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und gefördert.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitspracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitspracherecht im Entscheidungssinn ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich entscheidungen mittleren Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Verändernungen hinsichtlich Automatisierungszeichnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen,	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jedoch möglich.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jedoch möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) vorhanden.	Vertrläge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterschrieben.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	erbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen kreativ mitzuhelfen u. kontinuierlich zu verbessern.	Dauerhafter u. kontinuierlicher Prozess, welcher sich bei allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuhelfen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensanforderungen. Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitreischränkung der MA.	Interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsälteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	MA Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketammehrstelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analysierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analysierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analysierbarkeit tw. gegeben.	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgesplittet. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe dell 0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammiger" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA müssen oftmals nicht, wo ein eindeutiger Übergang vorliegt.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen zwar diskussionswürdig aber klar dediniert und dokumentiert. Keine Unklarheiten über Aufgabenbereiche.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen minimiert.

Anhang

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen bw. außeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze außeinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Usability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informations-landschaft. Reibungsloses ineinandergreifen d. Teil-systeme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber seht schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in Ruhepphasen time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datenauswertung. Reaktiver aber effizientere Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig. Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnitstellenmanagement weißt einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatisierte Sicherung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. zugeteilt. End of line - Test umfasst die Ursacherforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktdrift u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preisrisiken wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preisrisiken wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Grobplan der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hochefflizente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert. Planung folgt dem just in time - Prinzip.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für auto-matisierbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Lediglich Kostrukturen optimierbare Design. Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschtes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist date noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etabliertes Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz steht daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz steht daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und antizipieren forecaste, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüsten diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schulteinrichtungen voreinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Spezialf geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.	Neben den Intern. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für versch.Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann bs. Relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten o. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schüttgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus.	Produkte wirken aktiv an der Organisation mit. Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produkte besitzen keinen bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung, jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. prinzipiell anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur eintfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beilaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beilaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < beilaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewußt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA tragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiell- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt- bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen führen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektstruktur.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung A+D13 G25/beitskräfte je nach Lieferermin o. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Baukastenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen verlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, entlkeibel bei schnellen Veränderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total mißtrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommunisiert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel nin und wieder in Vergessenheit gerät.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehrauffwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehrauffwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehrauffwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehrauffwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehrauffwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (Arbeitszeit, Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussysteme, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten Ansatz. Innovativen Ansatz: innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich bs. mit Innovationsmanagemnt beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und umzusetzen.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich bs. mit Innovationsmanagemnt beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Bereichen gelebt und geliebt.	Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitspracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitspracherecht im Entscheidungssim ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Unternehmen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen zu.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen veränderungsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlagen.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung läuft an.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Vertrläge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterschrieben.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	erbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden gerne angebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden gerne angebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit aktibisch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensanford.Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitenschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsälteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen sind strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Keine Lieferanten pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Supply Chain nur überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung eingenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Sämtliche Komponenten, Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist verständlich, jedoch wurde bis date noch keine Optimierung eingenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketannahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analyseserbarkeit nicht gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analyseserbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analyseserbarkeit tw. gegeben.	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgesplittet. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe derf 0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammiger" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA wissen oftmals nicht, wo ein eindeutiger Übergang vorliegt.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen zwar ebenso vorhanden, aber klar dedliniert und dokumentiert. Keine Unklarheiten über

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch außerhalb abgesimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen bw. außerhalder abgesimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	**Informationssysteme fast zur Gänze außerhalder abgesimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.**	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgewoge Usability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationslandschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teilsysteme. Usability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	**IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in entsprechenden time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.**	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlerverminderung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig. Änderungen der Produktion können via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	**Schnittstellenmanagement weißt einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speichernung der anfallenden Daten.**	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. Festgestellt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	**Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.**	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" u. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preisniveibern wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffiziente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern. Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stückliistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung. Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe u. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für auto-matisiertes Produktdesign gibt es nicht.	**Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leitende Konstrukteure kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.**	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behebt ineffizienzen. Software bietet Unterstützung für Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist dato noch nicht genutzt.	**Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.**	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	**Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu**	Unternehmen ist fähend im Besitzen der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen vorhanden. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separiert ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. Rüstaufträge ab, damit Maschinen reibungslos arbeiten können.	**Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.**	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	**Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.**	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt größtteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Sämtliche Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt größtteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	**Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.**	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	**Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.**	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung, vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modulbauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	**Produktlebenszyklus > 2 Jahre.**	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.
		Smart Products	**Produkte besitzen keine Intelligenz.**	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktlieferungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Lieferstermin.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß Zb. dadurch, dass Schlüsselbehälter bald leer ist, MA bestellt Schlüssel nach.	Produkte nehmen Informationen auf und geben selbstständig weitere Prozesse durch die Informationsweitergabe aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte werken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Erkennen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Mattlaufgleis zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung, jedoch relativ komplexet, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praxisnah anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	**Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.**	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	**Produktreifegrad < 70 %.**	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert...
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	**Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.**	Änderungen im Laufe des PLZ betreffen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ betreffen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ + betreffen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA. Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	**Innovationsmanagement vorhanden. Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA ragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.**	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisatorisches Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Verändernng des Marktbw. Wettbewerbsumfeldes.	**Neben reaktiven Change Management wird ein proaktives Change Management, Business Process Reengineering, gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.**	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen fließen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektereignissen.	**Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A=D13:G25beitskräfte je nach Liefertermin o. Projektstatus.**	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Bauausstoßprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	**Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).**	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA trotz mistrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	**MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, diesen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.**	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	**MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel hin und wieder in Vergessenheit gerät.**	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zeiteinsicharg meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fühlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer um Mehraufwände zu meistern.	**Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.**	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zeiteinsicharg notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein harmonisches miteinander".	**Arbeiter u. Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (Arbeitszeit, Verpflegung, usw.).**	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussystems, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind innovativen Ideen zu generieren und voranzutreiben.	**Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und gefördert.**	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von ideen. Denken jenseits „Ist-Zustand" und „Denken außerhalb der Box". Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitspracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA an. An Mitsprachrecht im Entscheidungsprozess ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsrecht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	**Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.**
		Self - Management	MA starten im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	**Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.**	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Veränderungen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen verändernzsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	**Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.**	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins kleinste Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	**Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.**	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Verträge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer weeder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	erbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	**Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angekangt.**	Verbesserungsvorschläge werden gerne angebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen weiterzubringen u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit aktiebsch gerauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	**Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.**	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensziel. Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitersichtnahmg der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit überrifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsleitung.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	**Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.**	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert, Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bereichen. Ansatz an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	**Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.**	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Ansatz an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Mehrere Lieferanten vorhanden. Vielzahl an Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Sämtliche Komponenten, Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung eingenommen.	**Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.**	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time liegt mehrere Monate.	**Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.**	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen	Lieferantenstandorte liegen innerhalb des selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen innerhalb des selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketanahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht software-gestützt.	**Software-unterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.**	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analysefähigkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analysefähigkeit kaum gegeben.	**Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analysefähigkeit tw. gegeben.**	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze zugeordnet. Die Genauigkeit ist relativ erfolgsursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die Herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe dorf 0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwarmringe" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nic

Dimensionen	Hauptkriterien	Unterkriterien	Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe "1"	Reifegradstufe "2"	Reifegradstufe "3"	Reifegradstufe "4"	Reifegradstufe "5"
Technologie - Readiness	IKT - Status	Informationssysteme	Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch autkinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen bz. autkinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.	Informationssysteme fast zur Gänze autkinander abgestimmt. Usability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Useability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informations-landschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teil-systeme. Useability, bei d. keine Fragen aufkommen.
		IT - Resilenz	IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallzeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallzeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartezeit bis Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallzeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.	IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallzeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datenmutzung. Reaktiver oder effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".
		Vernetzung d. Maschinen	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.	Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig. Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitzelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.
		Digitalisierung	Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.	Schnittstellenmanagement weitß einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.
		Product - Testing	Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aus Fehlerquelle. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	Ausgereifte Inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.
	Autom. - Technik	Produktionsplanung	Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Großkomponenten bzw. Preisbreichen wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.	Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenbelegung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hochflexibelste Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stückfestmerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.
		Design für Fertigung u. Montage (DFMA)	Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für auto-matisierbares Produktdesign gibt es nicht.	Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leichte Komponenten werden bevorzugt. Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.
		Automatisierte - Fertigungsprozesse	Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitanalysen.	Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Reihenfolgen der optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behaltet trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.
		Erfahrung - Automatisierungstechnik	Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bist Date noch nicht genutzt.	Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.
	Produktions- u. Maschinen-status	Produktions-Know-How	Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.
		Maschinenanbindung	Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.	Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPIs. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablauplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und Produktdaten in Echtzeit. KPIs werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.
		M2M - Symbiose	Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzelne Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	Spezell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rüsten diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.	Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.
		Instandhaltung (IH)	IH wird von einer externen Firma übernommen.	Spezell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie irsonst aufs eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.	IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Ausfälle zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten. Gegenseitige Unterstützung.
		Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann tw. Relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart umgeplant werden.
	Produktstatus	Standardisierung	Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten u. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es finden jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.	Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.
		Produktlebenszyklus (inkl. Revisionen)	Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.	Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklus > 5 Jahre.
		Smart Products	Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf Vorhersagbarer Liefertermin.	Produktion, welche Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schnittgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.	Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte werden aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Mahlhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.
		Produktdatenverwaltung	Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.	Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. grundsätzlich anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.
		Produktreifegrad bei Anlagenplanung	Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.	Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad >90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänze ausgereift u. optimiert.
		Veränderungsumfang	Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ beiaufen sich auf kleine Änderungen von Teilekonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ < beiaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.
Organisations - Readiness	Kultur	strukturelle - Veränderungs-bereitschaft	Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.	Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden. Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein. MA Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.
		Changemanagement Fähigkeiten	Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt- bzw. Wettbewerbsumfeldes.	Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvermeidung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, d. der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Manager u. Change leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.
		interne Organisation	Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität, Entscheidungen führen oft zur Diskussionen, lange Bederkphase. Z.B. Diskussion bei Projektinhalten.	Management zeigt erste flexible Vorgehensweise u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. A+D13 G25/beitskräfte je nach Lieferterminn o. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Baukastenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.
		Anpassungsfähigkeit - Mitarbeiter	MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar. Rest benötigt Gewöhnungszeit.	MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.
		Vertrauen in das Unternehmen	MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werden immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.	Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.
		Ziel Orientierung	MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.	MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel fest und wieder in Vorgesetzenhand geht.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.
		Ausdauer u. Eigeninitiative	MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.	Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative u. d. P. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative zu entwickeln.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.
		Klassengesellschaft	Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.	Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u. Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (arbeitslosen Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussysteme, gleiche Rechte u. Pflichten.
		Innovationsbereitschaft	Unternehmensphilosophie beruft auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder weniger gut funktionieren.	Unternehmen versucht Dinge zu ändern, welche nur unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagemnt beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und voranzutreiben.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich sehr ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und gefördert.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.
	Management	Mitspracherecht	Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitsprachrecht im Entscheidungsprozess ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.	MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungs-thema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.
		Self - Management	MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.	MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittleren Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.
		Strategie u. Organisation	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Technik vorhanden. Strategie lässt aber Veränderungen offen,	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.	Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen verändernsgbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind ewünscht.
		Planungssicherheit	Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.	Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Vertrläge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.
		Schicht- u. Dauerbetrieb	Keine Einhaltungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.	Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Höher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund H - Management.
		Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)	Verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.	Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit ähnlich genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.
		Markt Prognose	Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensanford. Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.	Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeitreischränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit überrifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst colante Entscheidungen des Unternehmens zu.
		Prozesssicherheit	Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsälteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.	Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.
		Supply Chain (Sourcing)	Rur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.	Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial.
		Komplexität d. Supply Chain	Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.	Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.
		Entfernung d. Lieferanten	Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time beträgt mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.
		Intralogistik	Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketanahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.	Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.
		Produktkostenrechnung (Detaillierungsgrad)	Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analysierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analysierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analysierbarkeit tw. gegeben.	Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgeschlüsselt. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungs-gerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wöchen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe der0% - Marke.
		Schnittstellen	Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammige" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu

Anhang 8: Nachricht zum Workshop der IST - Auswertung.....88

Liebe Kollegen,

wie ihr bereits wisst, sind wir mitten in der Erhebung des IST – Zustandes des „Readiness for Automation“ – Levels von LOGICDATA.

Nachdem ich alle Feedbacks von euch bekommen habe (hoffentlich bald ☺) und die Ergebnisse eurer Meinungen ausgewertet sind, würde ich euch gerne zu einem gemeinsamen Workshop einladen, in dem wir uns die Ergebnisse im Plenum ansehen und über unterschiedliche Bewertungen bzw. Ansichten diskutieren können. Das soll dazu dienen, damit wir einerseits Missverständnisse aus dem Weg räumen wollen und andererseits ein Gesamtbild für unser Vorhaben (Forschungsprojekt) im Unternehmen schaffen wollen.

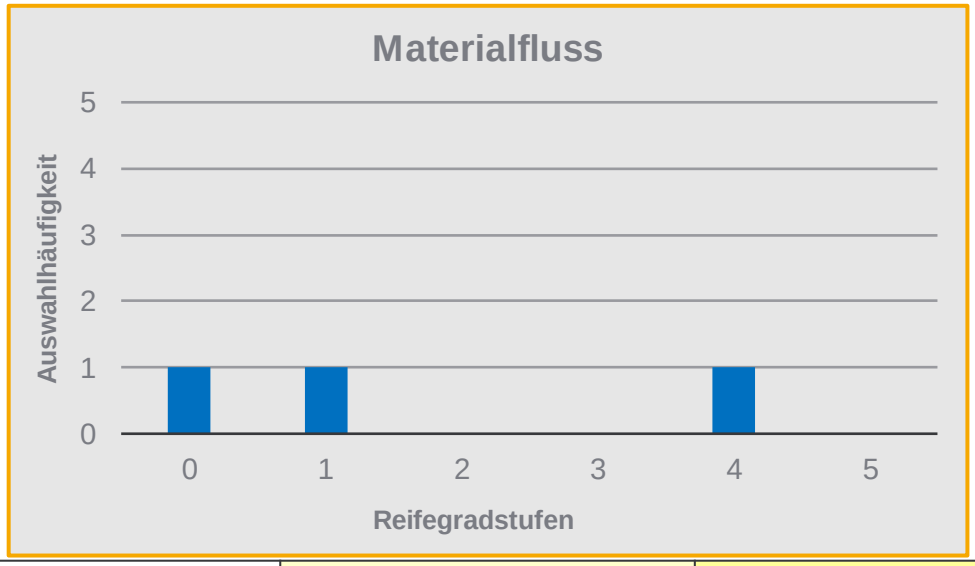
Leider ist es nicht möglich den „perfekten“ Termin zu wählen, da zumindest zwei oder drei Kollegen von euch immer in einem Meeting sind. Trotzdem hoffe ich, dass ihr euch alle für den Workshop zum besagten Termin Zeit nehmen könnt und eventuelle Regeltermine, etc. kürzer ausfallen lassen könnt. Schlussendlich würden wir unser Forschungsprojekt gerne in die finale Phase bringen und LOGICDATA wieder ein Stück voranbringen.

Ich danke euch für die bisherige Unterstützung recht herzlich und sage auch jetzt schon wieder „danke“ für eure zahlreiche Teilnahme am Workshop.

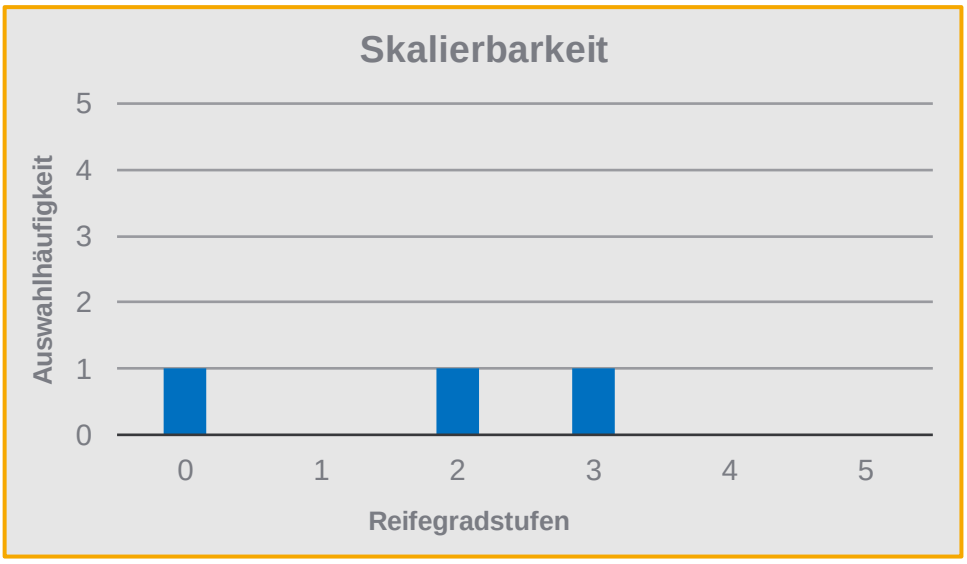
Beste Grüße

Max

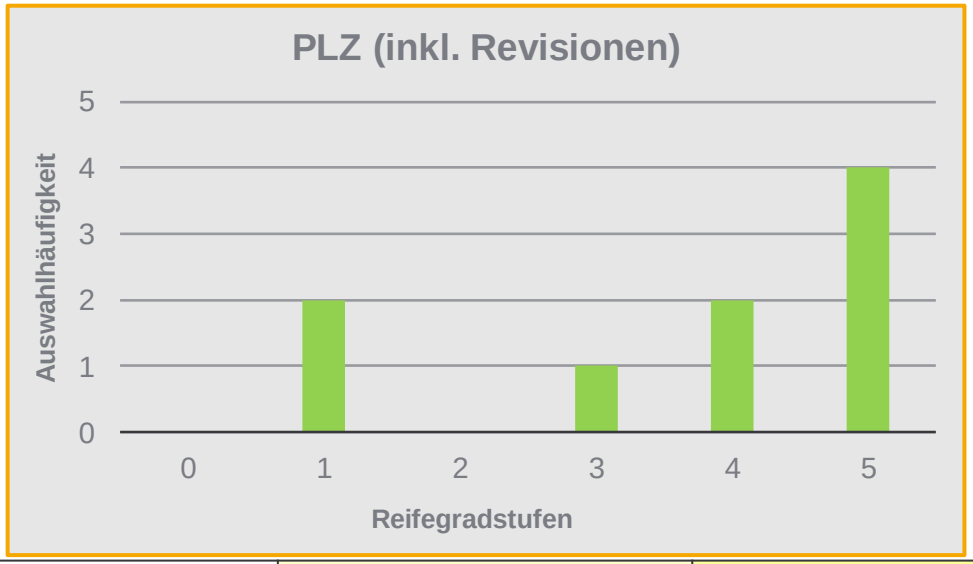
Anhang 9: Neu erhobene IST – Reifegradstufen.....88



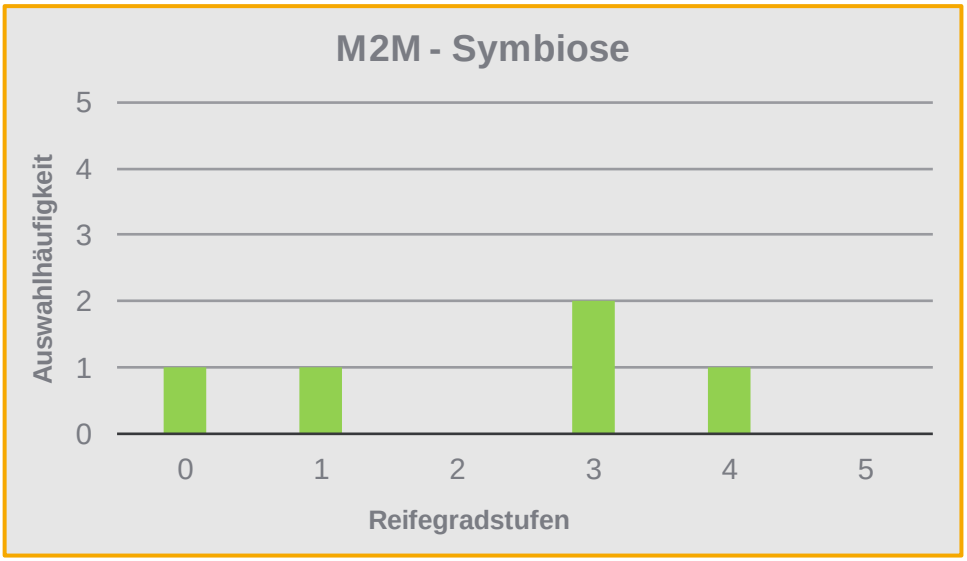
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort logistisch nicht realisierbar.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort sehr eingeschränkt. Lange Transportwege u. Lieferketten ermöglichen keine effizienten Abläufe.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort nur bedingt optimal, da Transportwege tw. lange sind. Schnelle vor Ort Absprachen zwischen Controllingpersonen u. Operatives ist nicht möglich.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort ist optimal u. läuft reibungsfrei, jedoch fehlt die geographische Nähe zu anderen Teilen des Unternehmens u. dadurch die Möglichkeit für vor Ort Bespr.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort läuft reibungsfrei, da kurze Transportwege. Vor Ort Absprachen zwischen Produktion, Controlling u. Kunden jederzeit möglich. Durchlaufzeiten sind optimiert.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort läuft zu 100% reibungsfrei u. ohne Unterbrechungen aufgrund der direkten Nähe zu anderen Teilen des Unternehmens. Durchlaufzeiten sind minimiert.



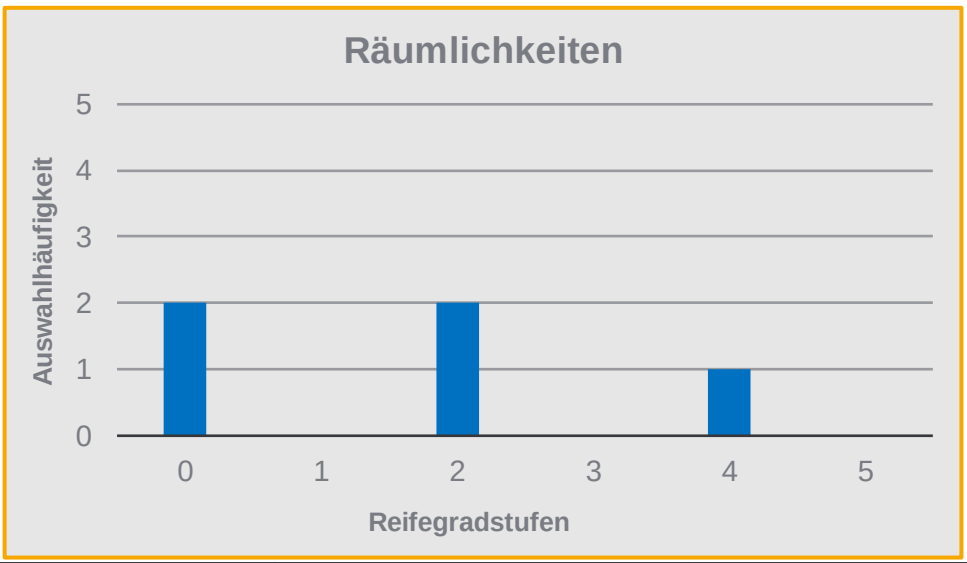
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Erweiterung von Räumlichkeiten nicht möglich. Platzverhältnisse unzureichend.	Erweiterung denkbar, platztmäßig aber nur schwer realisierbar. Layoutoptimierung nicht möglich, da bereits optimiert.	Erweiterung nur in geringem Ausmaß möglich. Optimierungsmöglichkeiten für Layoutänderungen zur Gänze ausgeschöpft.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Erweiterung um max. 50% des Bestandes. Optimierungsmöglichkeiten für Layoutänderungen sind durchaus möglich.	Medienanbindung, Räumlichkeiten können max. in ihrem Ausmaß verdoppelt werden. Optimierungsmöglichkeiten für Layout-änderungen sind lange noch nicht ausgeschöpft.	Medienanbindung, Räumlichkeiten können in den nächsten 5-10 J. nach Wunsch erweitert werden.



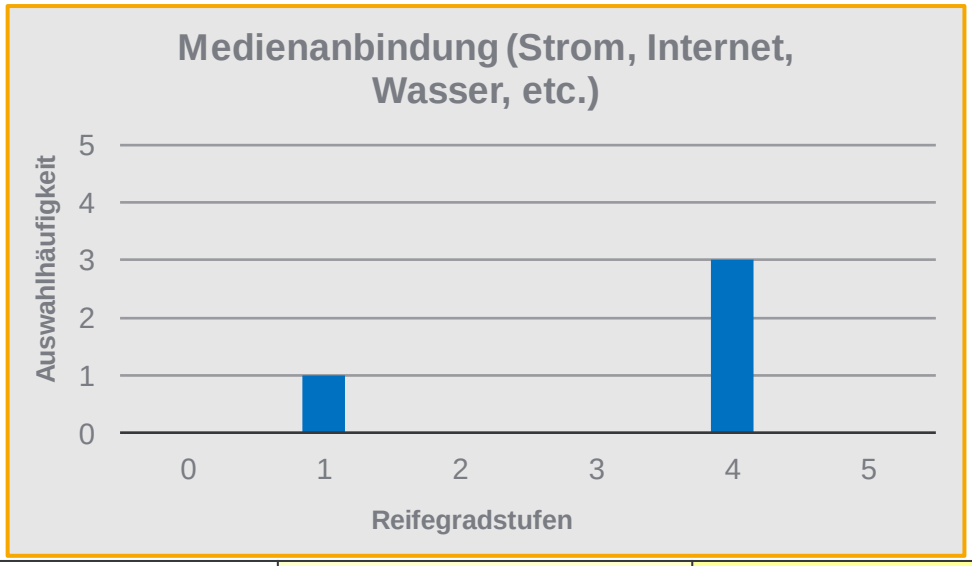
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.



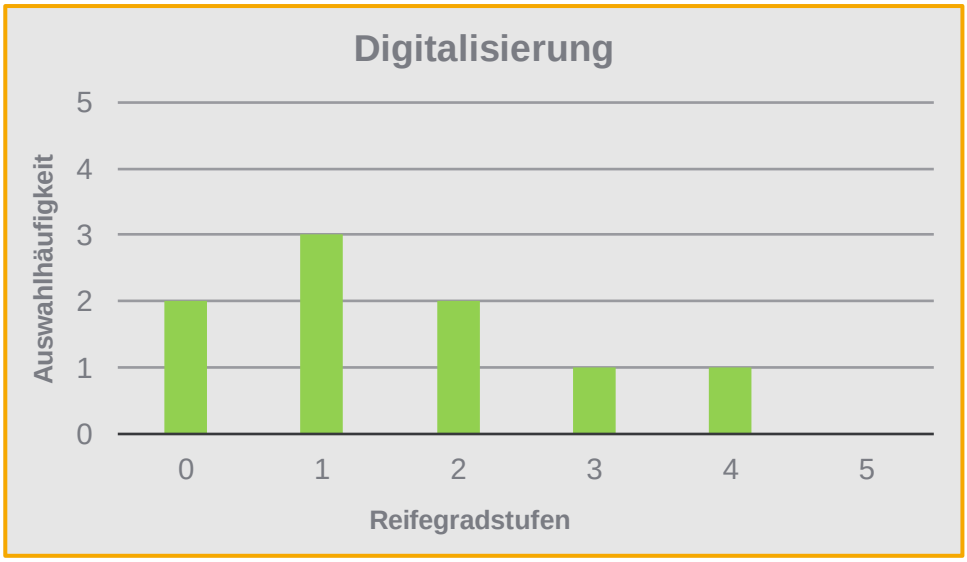
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rufen diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.



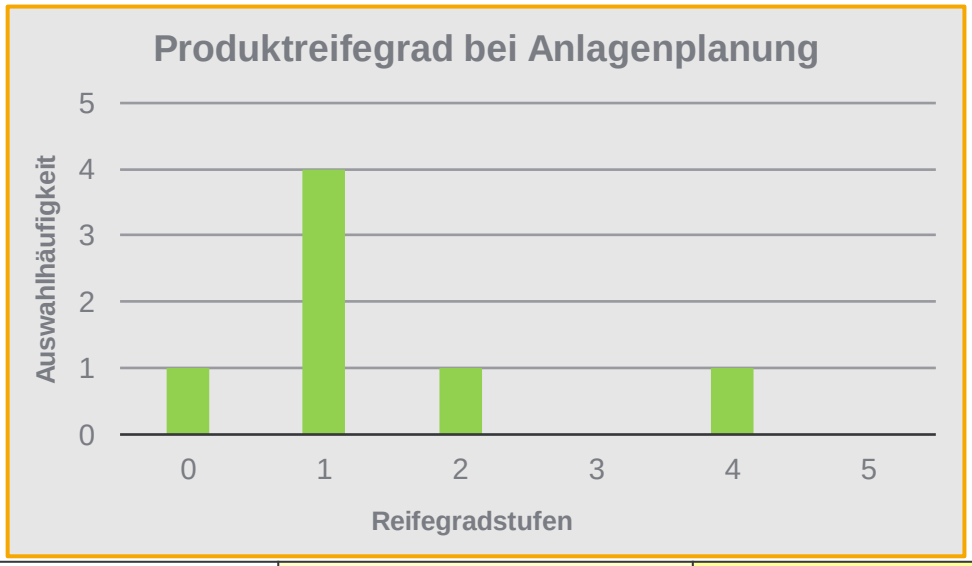
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Platzmangel, keine Räumlichkeiten möglich.	Räumlichkeiten für ein effizientes Layout eingeplant, jedoch weder umgesetzt noch Betriebsstättengenehmigungen dafür eingeholt.	Räumlichkeiten vorh. aber Unsicherheit über ausreichende Abmessungen für Erweiterungen bzw. ein effizientes Layout.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Ausreichend große Räumlichkeiten für den Aufbau u. die Erweiterung einer Autom. - Anlage vorhanden. Effizientes Layout möglich, jedoch fehlt die Betriebsstättengenehmigung.	Ausreichend große Räumlichkeiten vorhanden. Betriebsstättengenehmihungen liegen auf. Optimiertes Layout d. Räumlichkeiten, jedoch nicht erweiterbar.	Räumlichkeiten u. Betriebsstättengenehmigungen stehen bereits für Aufbau der gewünschten Autom. - Anlage bereit u. bieten ausreichend Platz für geplante Erweiterungen. Sehr effizientes Layout.



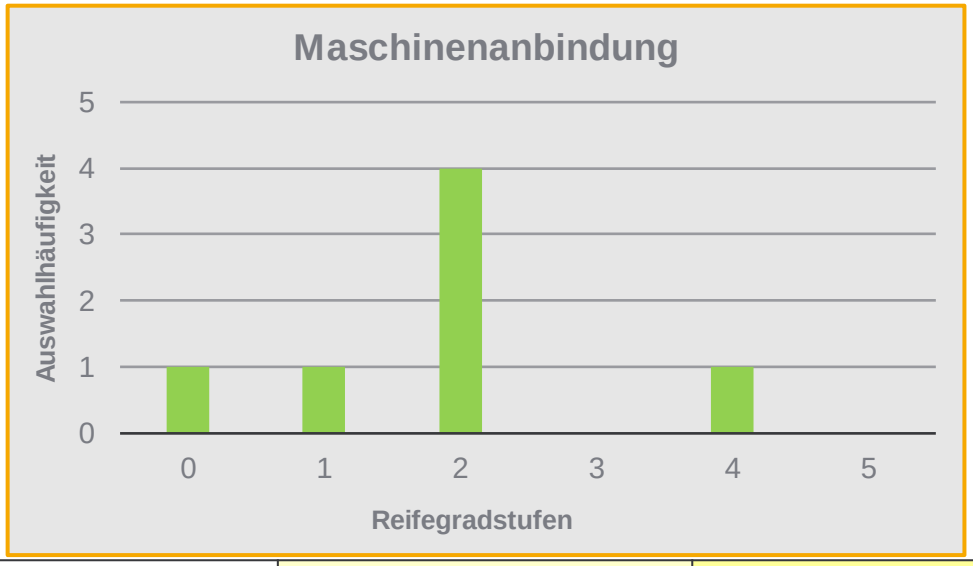
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Medienanbindung am gewünschten Standort nicht möglich	Medienanbindung am gewünschten Platz muss erst errichtet werden.	Medienanbindung vorhanden, jedoch fehlen Medien oder sind nicht ausreichend vorh.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Medienanbindung ausreichend vorhanden, jedoch wird die Versorgung nicht zu 100% gewährleistet.	Medienanbindung ausreichend vorhanden, auch für Erweiterungen. Versorgungssicherheit wird zu 100% gewährleistet.	Medienanbindung übertrifft Anforderungen der Autom. - Anlage bei Weitem in Sachen Versorgungssicherheit u. Medienvolumen. Ermöglicht auch die Umsetzung von möglichen, energieintensiven Zukunftstechnologien.



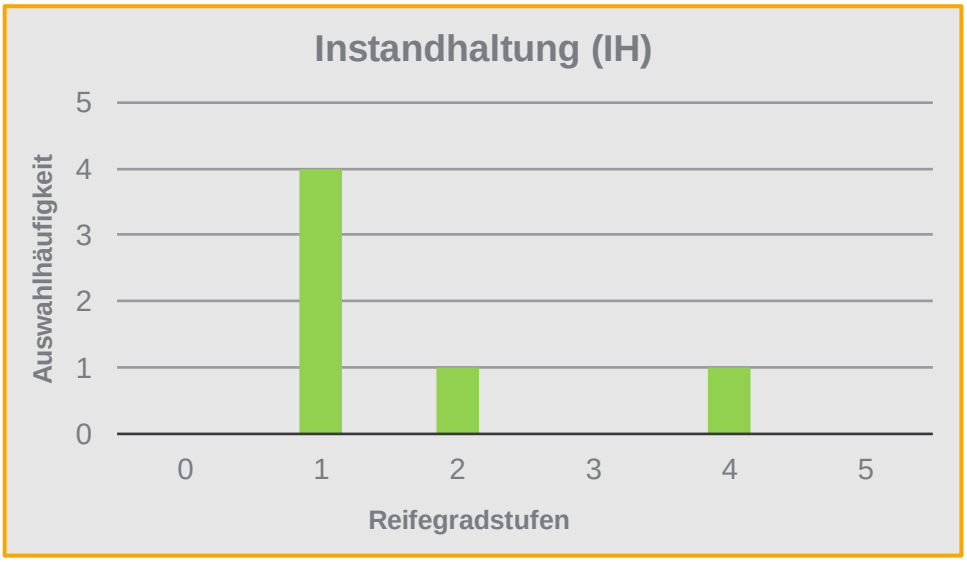
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Schnitstellenmanagement weist einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.



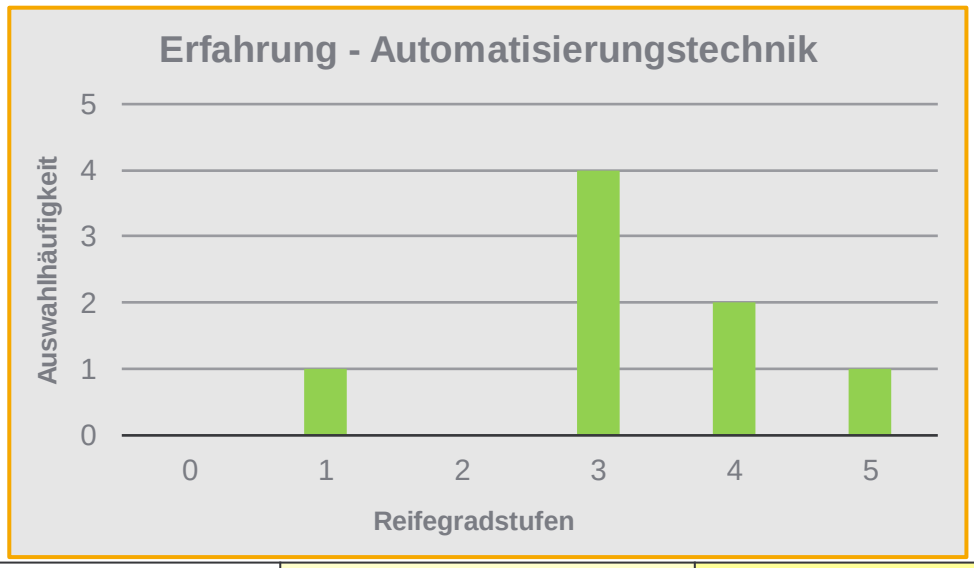
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad > 90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänzeausgereift u. optimiert.



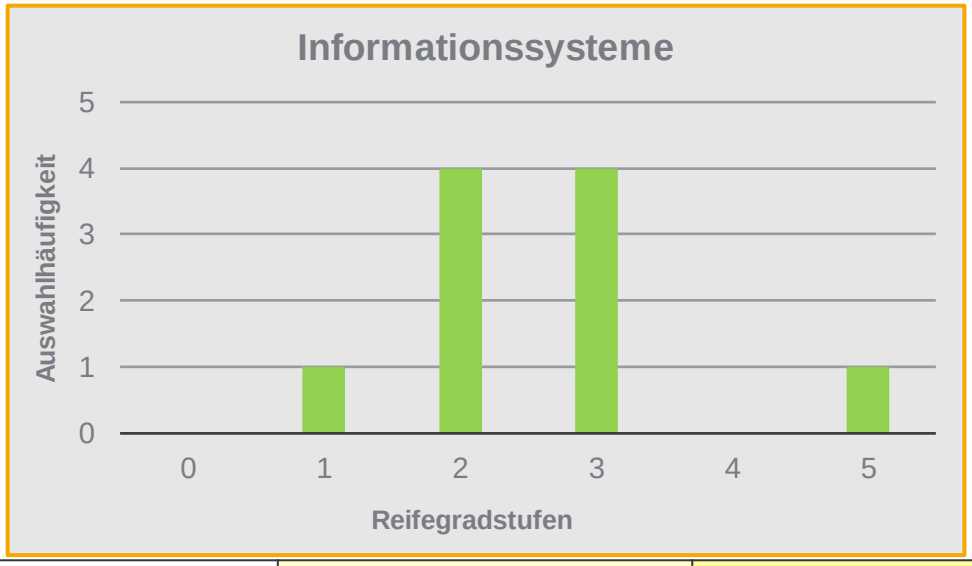
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPI's. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPI's werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.



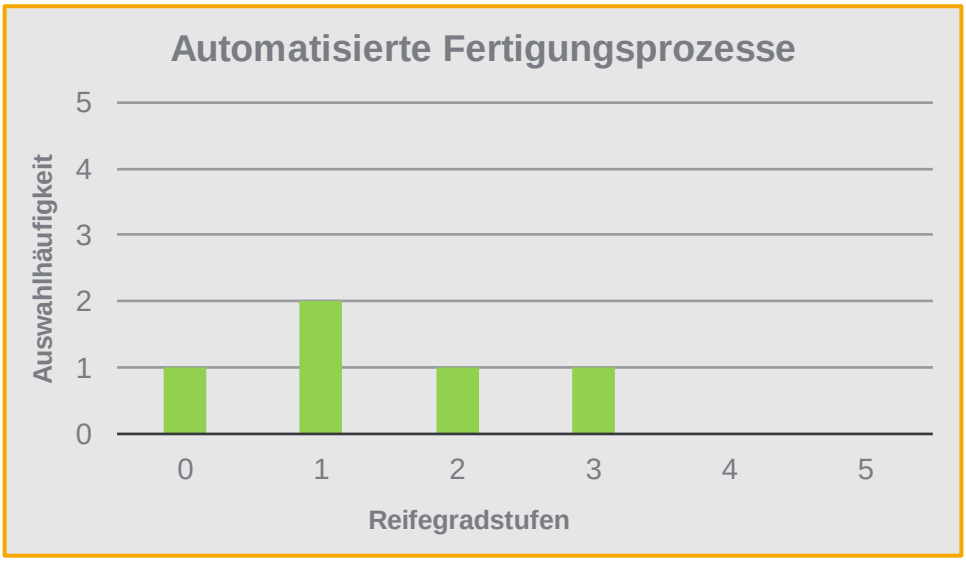
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
IH wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Neben den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für versch.Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.



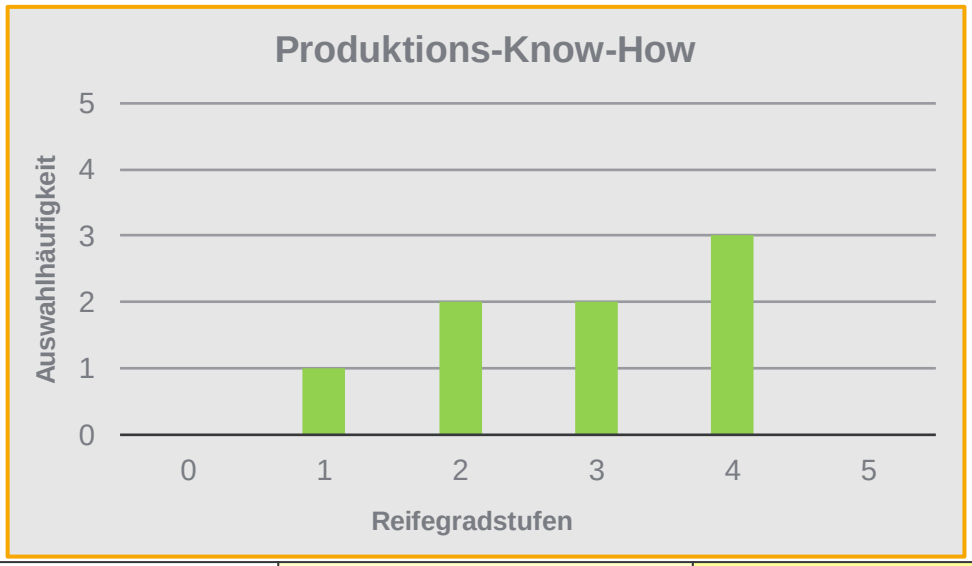
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bis dato noch nicht genutzt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.



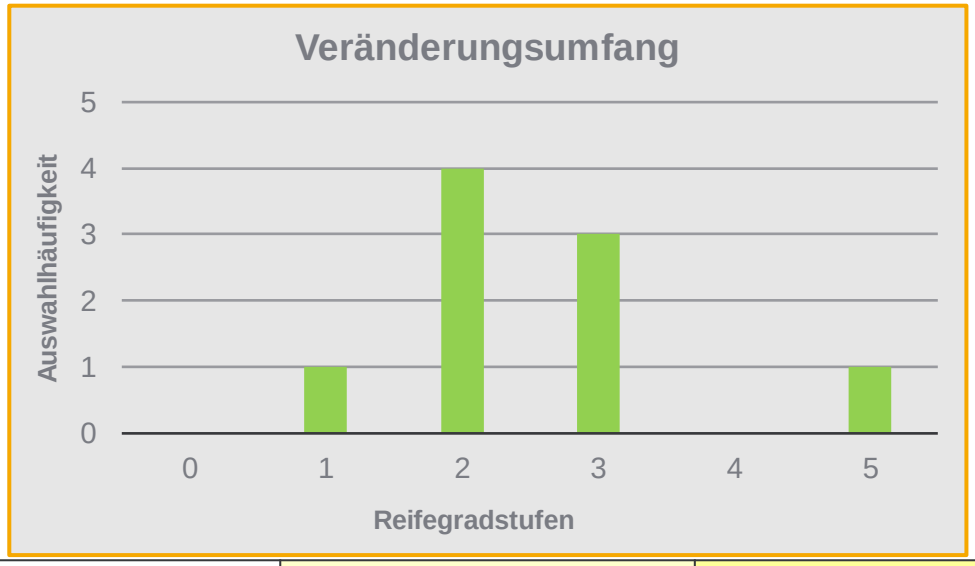
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Informationssysteme fast zur Gänze aufeinander abgestimmt. Useability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Useability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationslandschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teil-systeme. Useability, bei d. keine Fragen aufkommen.



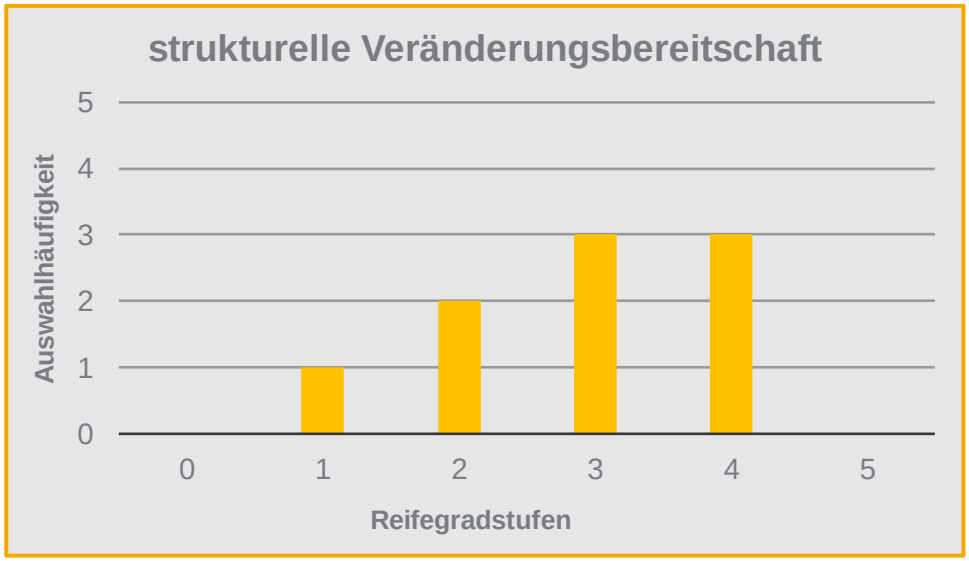
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitananlysen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behält trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.



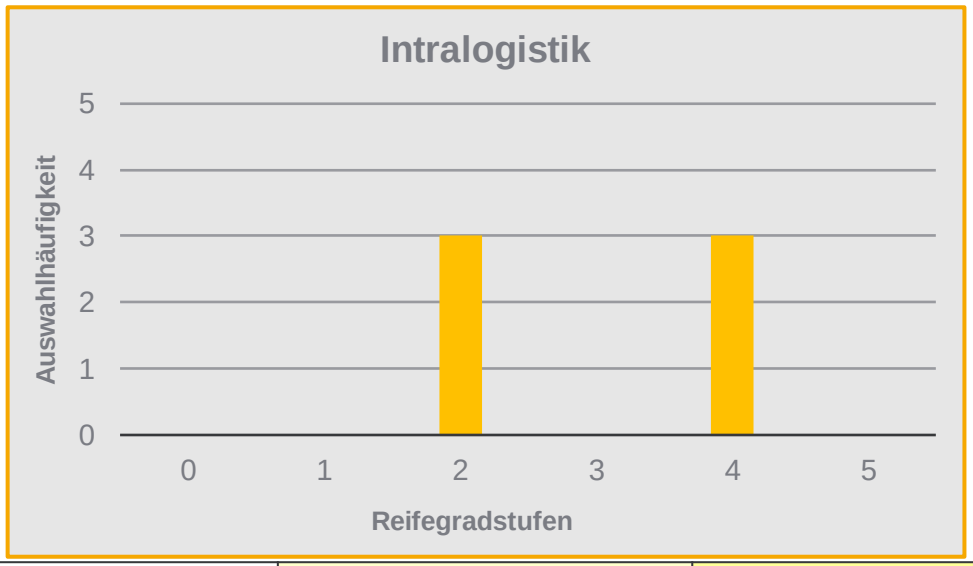
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.



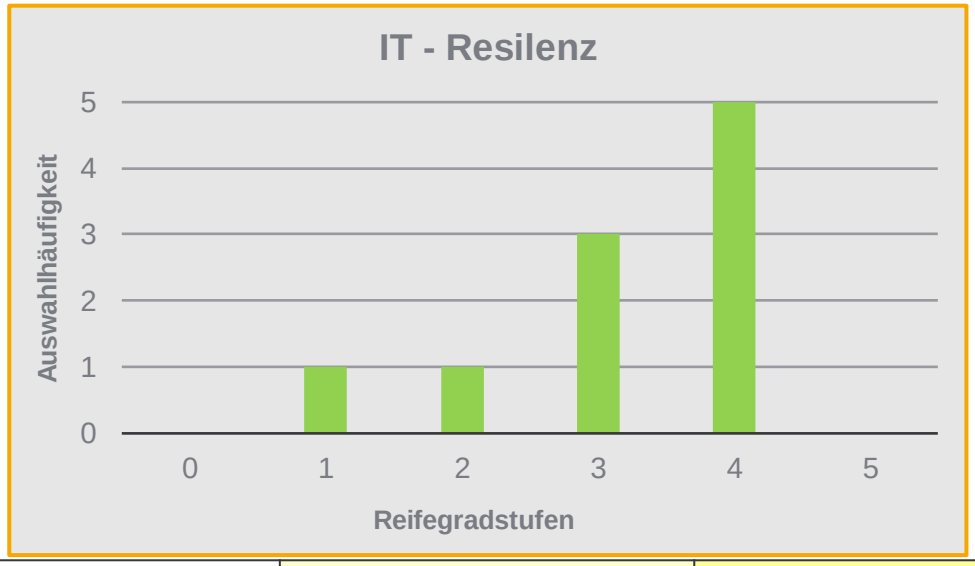
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.



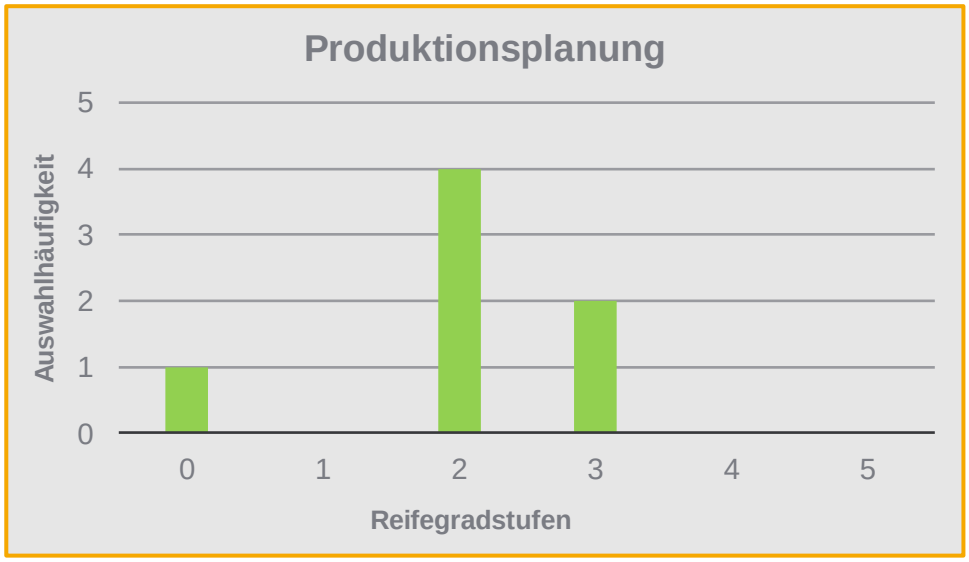
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA tragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.



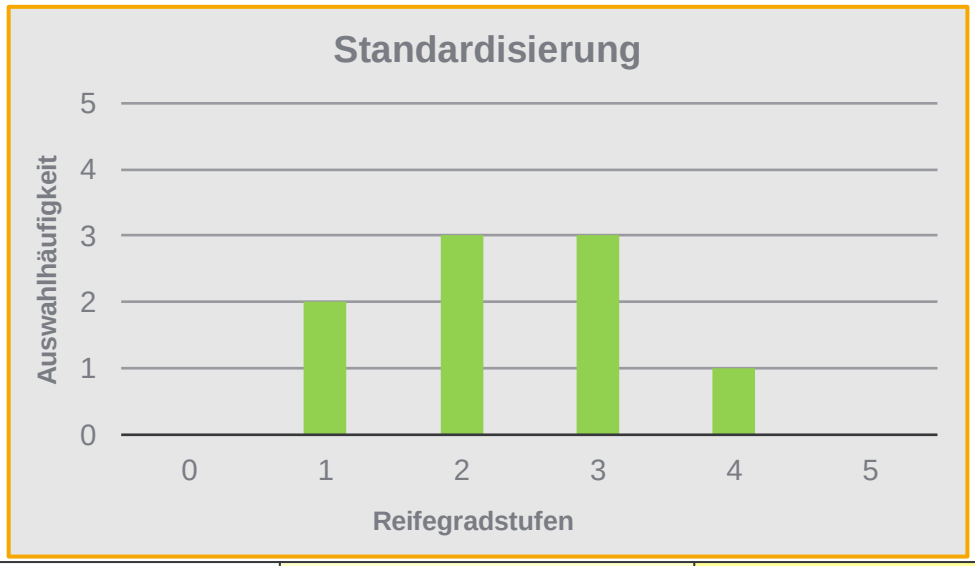
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketannahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.



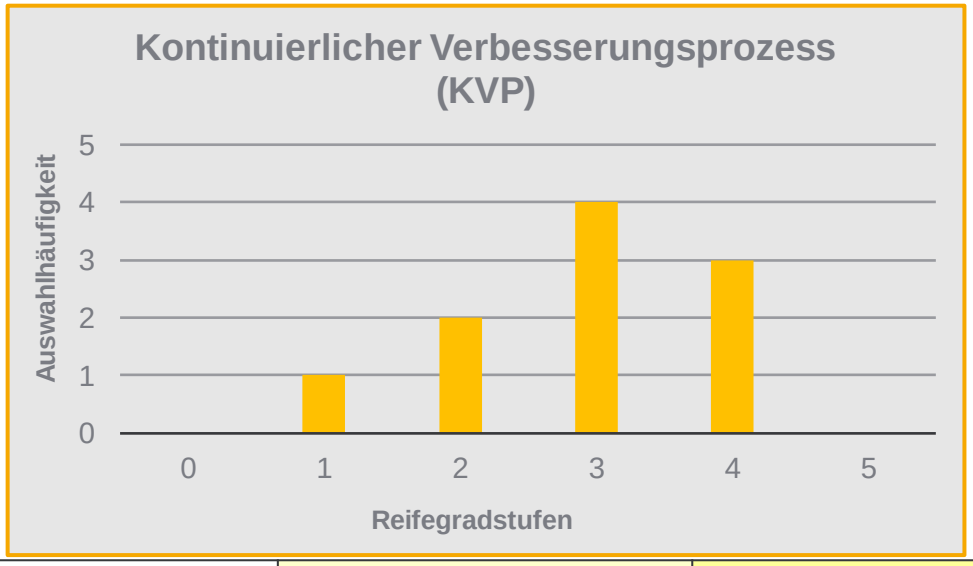
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallszeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallszeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallszeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallszeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".



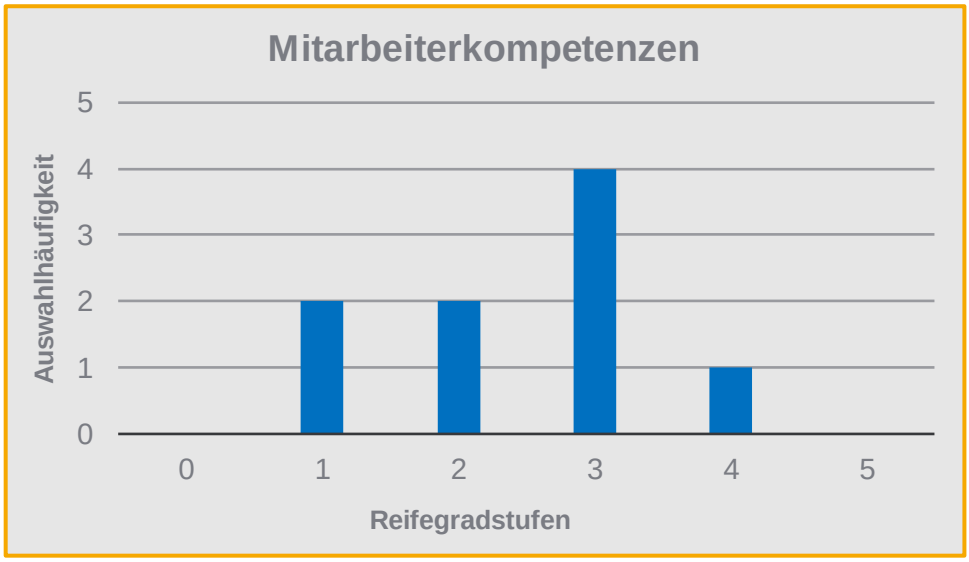
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preistreibern wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffiziente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.



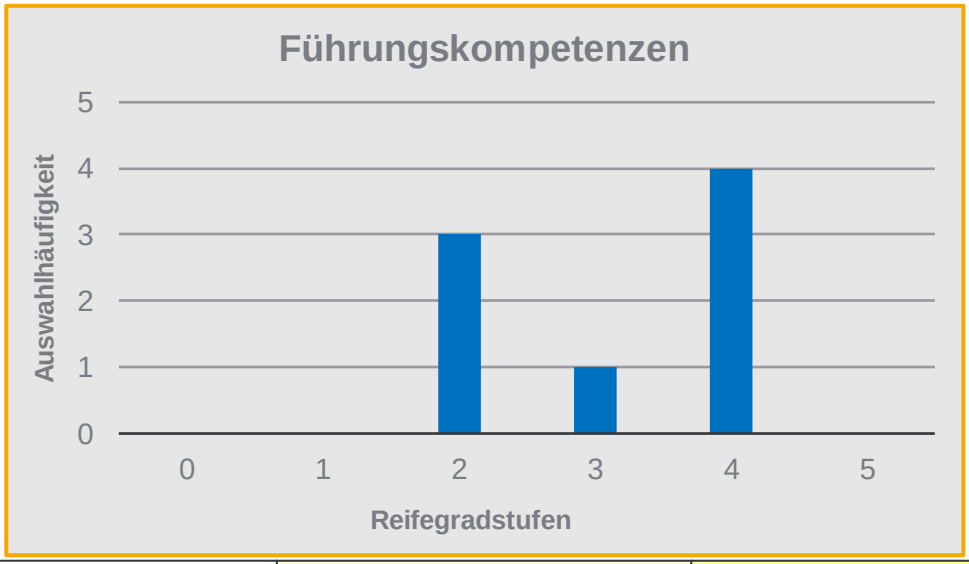
Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten o. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung. vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.



Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit akribisch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.



Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Kompetenzen im Umgang mit Automatisierungstechnik.	Einzelne Kompetenzen der MA bezgl. Auto-matisierungstechnik durch Vorwissen aus anderen Unternehmen.	Teilweise fundiertes Wissen d. MA bezüglich Auto-matisierungstechnik vorhanden, jedoch ungenutzt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA befinden sich in Ausbildung und entwickeln sich gerade zu Automatisierungsprofis. Vorhandenes Wissen wird bestmöglich genutzt.	MA haben ein fundiertes Wissern und top Ausbildungen im Bereich d. Automatisierungs-technik, jedoch fehlt es an langjähriger Erfahrung.	MA haben bereits langjährige Erfahrungen im Bereich d. Automatisierungstechnik u. gehören zur absoluten Elite bzw. zu den Wissensträgern in diesem Bereich.



Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Führungskompetenzen oder Ermächtigungen der MA (ausgenommen Führungspersonal).	MA waren teilweise schon in Führungspositionen tätig, dürfen aber trotzdem nicht selbstständig Entscheiden oder Handeln.	MA haben regelmäßig die Möglichkeit Verantwortung für Gruppen zu übernehmen u. selbstständig zu entscheiden. (z. B. bei Projektabwicklungen).
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA, die eine Leadership - Karriere anstreben, haben bereits eine Führungsausbildung absolv. u. sind mit einigen Ausnahmen dazu ermächtigt, in ihrem Verantwortungsbereich zu handeln.	MA, die eine Leadership - Karriere anstreben, haben eine Führungsausbildung absolviert und sind dazu befähigt, in ihrem Verantwortungs-bereich zu entscheiden.	Sämtliche MA (auch Experten) sind offiziell dazu ermächtigt, in ihrem Verantwortungsbereich Dinge zu entscheiden.

Anhang 10: Nachricht zur Erhebung des SOLL - Zustandes.....97

Grüß euch,

nachdem wir kommende Woche am 10.09.2019 einen Workshop zum Thema Ist – Zustandserhebung bzgl. „Readiness for Automation“ haben, möchte ich euch darum bitten auch beim ***zweiten Workshop*** *teilzunehmen. Dieser befasst sich ebenso mit dem „Readiness for Automation“ – Thema, jedoch soll in diesen Workshop der* ***Soll – Zustand*** *der einzelnen Kriterien durch euch im Plenum festgelegt werden.*

Ich bitte euch darum, dass ihr euch noch einmal Zeit nehmt und freue mich auf einen spannenden Workshop.

Vielen Dank und liebe Grüße.

Max

Anhang 11: Ergebnisse der Erhebung des SOLL – Zustandes.....97

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Informations- u. Kommunikationssysteme.	Informationssysteme im Unternehmen vorh., jedoch weder untereinander kompatibel, noch aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit stark eingeschränkt.	Informationssysteme im Unternehmen tw. aufeinander abgestimmt. Nutzbarkeit in den meisten Fällen ohne weitere Einweisung nicht möglich.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Informationssysteme fast zur Gänze aufeinander abgestimmt. Useability wird erst nach Einschulung gewährleistet.	Durchgängige Informationslandschaft. Effiziente Abstimmung der Teilsysteme und ausgereifte Useability.	Unternehmensweite vereinheitlichte Informationslandschaft. Reibungsloses Ineinandergreifen d. Teil-systeme. Useability, bei d. keine Fragen aufkommen.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
IT - System im Aufbau. Dauerhafte Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Reaktionsgeschwindigkeit für Fehlerbehebung sehr langsam, Ausfallszeiten hoch.	IT - System läuft instabil. Regelmäßige Ausfälle. Tw. hohe Ausfallszeiten d. IT. Reaktive Fehlerbehebung. Wartung bei Bedarf.	IT - System läuft mäßig stabil. Ausfallszeiten nur kurzfristig. Wartung erfolgt nach Intervallen. Ausfälle werden reaktiv aber sehr schnell behoben.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
IT - System läuft stabil. Wartung erfolgt in nutzungsfreien time slots. Ausfallszeiten werden möglichst gering gehalten. Ausfallbehebung erfolgt reaktiv u. sehr schnell.	IT - System läuft sehr zuverlässig. Präventive Planung von Wartung durch Datennutzung. Reaktive aber effiziente Fehlerbehebung. Geringe Ausfallzeit des Systems.	IT - System läuft hochzuverlässig. Präventive Planung von Wartung und Fehlervermeidung durch Nutzung von Echtzeitinfo. Downtime liegt nahe "0".

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Produktionsmaschinen vorhanden. Kommunikation erfolgt max. in einem offline Netzwerk zwischen zwei Maschinen.	Produktionsmaschinen kommunizieren über ein zentrales Netzwerk. Internetgestützt oder offline.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produktionsmaschinen kommunizieren direkt untereinander. Kein Daten Overflow.	Maschinen kommunizieren selbstständig, Änderungen der Produktion könne via zentraler Leitstelle durch den Menschen vorgenommen werden.	Produktionsmaschinen geben aktiv Informationen und Befehle untereinander. Selbstständige Steigerung der Produktivität bzw. Anpassung an Änderungen der Produktion.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Digitalisierung, digitalisierte Schnittstellen nur ansatzweise vorhanden.	Standardisierte Prozesse werden bereits papierlos durchgeführt.	Anträge, Auftragsabwicklungen, Schnittstellen innerhalb der Organisation laufen weitestgehend digitalisiert ab.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Schnitstellenmanagement weist einen extrem hohen Digitalisierungsgrad auf. Lediglich bei Kunden & Lieferanten gibt es in seltenen Fällen Ausnahmen. Automatische Archivierung und Speicherung der anfallenden Daten.	Digitalisierung wird gelebt. Aktive Verwendung zur Prozessauswertung u. Optimierung. Echtzeitinformationen fließen in Entscheidungen ein.	Sämtliche Vorgänge im Unternehmen sind digitalisiert. Drucker, hard copies existieren nicht. Digitaler Zwilling der Produkte vorhanden. Echtzeitinformationen sind Diskussionsbestandteil in jedem Meeting.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produkte werden weder während des Produktionsprozesses, noch im Anschluss an die Produktion getestet bzw. kontrolliert.	Produkte werden lediglich stichprobenartig mit einem end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.	Alle Produkte werden während des Produktionsprozesses mech. u. mittels end of line - Test überprüft. Keine inline - Sensorik vorh.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Inline Sensorik vorh. "IO" bzw. "NIO" wird aut. Festgestellt. End of line - Test umfasst die Ursachenforschung von "NIO" - Produkten, sowie Stichprobentests von "IO" - Produkten.	Ausgereifte inline Sensorik vorhanden. "IO" bzw. "NIO" wird automatisch festgestellt. End of line - Test beschränkt sich auf Ursachenforschung von "NIO" - Produkten.	Perfektionierte inline Sensorik, Produktinfo u. data analytics stellen fest ob u. warum "IO" o. "NIO". End of line - Test entfällt.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Produktionsplanung vorhanden.	Grobplanung, Feinplanung, Beschaffung u. Arbeitsvorbereitung sind ausgelagert.	Grobplanung & Beschaffung von Groß-komponenten bzw. Preistreibern wird intern vorgenommen. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung, sowie Einteilung d. Maschinen erfolgt extern.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Großteil der Produktionsplanung inkl. Grob- u. Feinplanung, Arbeitsvorbereitung u. Maschinenplanung erfolgt intern. Produktionsplanung für Spezialteile erfolgt extern.	Hocheffiziente Produktionsplanung mit erfahrenen Mitarbeitern, Arbeitsschritte teilweise automatisiert.	Automatisierte Produktionsplanung, autom. Stücklistenerstellung u. Freigabe für Beschaffung. Autom. Umplanung bei Auftragsänderung, Verzögerungen der Maschinen & Beschaffung. Planung folgt dem just in time - Prinzip.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produktdesign ist für eine automatisierte Fertigung oder Montage nicht geeignet bzw. wurde es noch nicht geprüft.	Einzelne Komponenten sind so designed, dass sie auch automatisiert gefertigt werden können.	Sämtliche Produkte / Teile (ausgenommen hochkomplexe o. hochbeanspruchte Komponenten) werden für die automatisierte Fertigung designed. Spezialisten für automatisierbares Produktdesign gibt es nicht.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produkte / Komponenten werden prinzipiell alle für automatisierte Fertigung / Montage designed. Leitende Konstrukteure kontrollieren Automatisierbarkeit bzw. geben entsprechendes Design vor.	Jede Komponente wird für eine automatisierte Fertigung / Montage designed. Schulungen der Konstrukteure für optimiertes Designen. Software kontrolliert am Ende der Konstruktion auf Automatisierbarkeit.	Eigene Abteilung mit Spezialisten im Unternehmen, welche automatisierbares Grunddesign der Komponenten und Produkte vorgibt und den Konstrukteuren zur Vollendung weiterleitet. Fertigungsprozesse werden parallel zum Produktdesign festgelegt und dokumentiert.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Es gibt keine automatisierten Fertigungsprozesse im Unternehmen.	Automatisierte Fertigungsprozesse und deren Abläufe werden manuell geplant. Es gibt kein speziell geschultes Personal.	Automatisierte Fertigungsprozesse, werden durch speziell geschultes Personal manuell festgelegt. Software bietet Unterstützung für Taktzeitananlysen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Eigene Abteilung, welche sich mit der "idealen Fertigung" beschäftigt. Hochqualifiziertes Personal optimiert Taktzeiten, Rüstzeiten und behält trotzdem die Flexibilität d. Fertigung im Auge.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Reihenfolge der Fertigungsschritte, Rüstzeiten u. co. werden durch spezialisiertes Personal durchgeführt.	Fertigungsprozesse werden vollautomatisiert parallel zum Produktdesign geplant. Taktzeitanalysen, die optimale Reihenfolge und Optimierungen erfolgen automatisch. Rüstzeiten gleich 0.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Erfahrung mit Automatisierungstechnik.	MA bringen teilweise Erfahrungen aus anderen Unternehmen mit.	Mitarbeiterkompetenzen vorhanden, doch bis dato noch nicht genutzt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Erste Erfahrungen mit dem Thema Automatisierungstechnik.	Mehrmalige Erfahrungen mit Automatisierungstechnik aus verschiedenen Projekten.	Langjährige Erfahrung mit Autom. - Technik. Etablierter Umgang mit Aufgabenstellungen rund um Automatisierungstechnik.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Es steht dem Unternehmen kein erwähnenswertes Know - How zur Verfügung.	MA weisen teilweise Know - How aus Tätigkeiten in anderen Unternehmen auf.	Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits ein, jedoch fließt dieses Wissen lediglich in die Planung und das Design der Produkte ein.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Unternehmen setzt Know - How im Produktionsbereich bereits aktiv ein, indem es Fertigungs- bzw. Montageprozesse plant.	Unternehmen setzt auf den ständigen Ausbau von Produktions Know How, um dieses bestmöglich in den gesamten Produktionsprozess einfließen lassen zu können.	Unternehmen ist führend im Bereich der Produktionsplanung. Ausgereiftes Produktions - Know How u. dessen Einsatz stellt daher eine d. Kernkompetenzen des Unternehmens dar.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Produktionsmaschinen vorhanden.	Manuelle Produktionsmaschinen. Nicht in das Netzwerk eingebunden.	Maschinen sind teilweise in das Firmennetzwerk eingebunden, liefern jedoch nur einzelne Produktionsdaten, die über den Fertigungszustand der Produkte Bescheid geben.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Sämtliche Produktionsmaschinen in das Firmennetzwerk eingebunden. Liefern Daten über KPI's. Produktstatus, Auslastung der Anlage. Daten d. einzelnen Maschinen müssen separat ausgewertet werden.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten in Echtzeit und ermöglichen forecasts, sowie eine just in time Ablaufplanung.	Produktionsmaschinen sind im Netzwerk voll integriert. Liefern Produktionsdaten, Maschinendaten und Produktdaten in Echtzeit. KPI's werden selbstständig ausgewertet und liefern unternehmensspezifische Informationen.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Mensch - Maschinen - Interaktion vorhanden.	Einzige Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist die manuelle Bedienung von Maschinen.	MA geben Maschinen notwendige Informationen bzw. rufen diese ab, damit Maschinen reibungsfrei arbeiten können.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Mitarbeiter unterstützen die Fertigung durch Bestückung der Maschinen oder händischen Zwischenfertigungsschritten.	Zusammenarbeit von Mensch und Maschine gegeben, jedoch meist durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt.	Enge, parallele Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine. Gegenseitige Unterstützung.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
IH wird von einer externen Firma übernommen.	Speziell geschulte Mitarbeiter betreiben IH möglichst dann, wenn sie dem Produktionsbetrieb nicht im Weg sind und wenig Zeitverlust entsteht. Reparaturen können nur vorgenommen werden, wenn einer der geschulten MA von seiner regulären Beschäftigung abgezogen werden kann.	Eigenes IH - Team, dass die IH - Termine so positioniert, dass sie innerhalb eines Produktwechsels, Schichtwechsels, etc. erfolgen u. wenig Zeitverlust entsteht. Umgehende Reaktion auf Reparaturen u. Ausfälle.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
IH - Team liest Maschinendaten regelmäßig manuell aus, um Vorhersagen zu planen und Stillstände zu vermeiden. Reparaturen werden schnellstmöglich erledigt.	IH wird durch Maschinenstatus genau vorhergesagt und in die Produktionsplanung eingeplant. Wartung erfolgt großteils während dem Rüsten. Ausfälle werden durch lessons learned möglichst gering gehalten.	Neben den Inform. vom Maschinenstatus, hat IH einen mehrstufigen IH - Plan, der Lösungen für versch.Problemfälle beschreibt. Wann werden Teile d. Anlage gewartet u. wie lange werden diese verwendet. Stichwort Kosten - Nutzen Verhalten.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Monate im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen gering. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits einige Wochen im Voraus geplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen mittelmäßig. Umbau (Rüsten) der Automatisierungsanlage muss bereits 1-2 Wochen im Voraus geplant werden.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen teilweise hoch. Umbau (Rüsten) der Automatisierungs-anlage kann tw. relativ kurzfristig erfolgen.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen hoch. Automatisierungsanlage kann bis wenige Tage vor Produktionsstart umgeplant werden.	Zeitliche Einsatzflexibilität d. Maschinen sehr hoch. Produktion kann trotz Automatisierungsanlage und speziellen Komponenten / Materialien noch kurz bis vor Produktionsstart (48h) umgeplant werden.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Standardisierung von Bauteilen, Produkten o. Prozessen.	Großteil der Bauteile werden individuell designed u. gefertigt. Lediglich Zukaufteile sind standardisiert. Prozesse u. Vorgehensweisen zum Designvorgehen sind hingegen bereits standardisiert.	Viele Teile u. Komponenten werden bereits standardisiert designed u. gefertigt. Es fehlen jedoch noch viele weitere Teile, welche noch nicht standardisiert wurden.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Großteil der Produktkomponenten, Teile u. Prozesse sind standardisiert. Modulbauweise ermöglicht die Mehrfachverwendung von Komponenten.	Eigens geschulte MA sorgen für ein standard. Design d. Produkte u. Bauteile u. stellen standard. Vorlagen zur Verfügung, um den standard.-Grad zu erhöhen. Modulbauweise deckt einige Varianten ab.	Eigene Standardisierungsabteilung. vorh. Produkte, Teile, Komponenten hochstandardisiert. Modul-bauweise deckt eine Vielzahl von Varianten ab.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produktlebenszyklus < 2 Monate.	Produktlebenszyklus > 6 Monate.	Produktlebenszyklus > 1 Jahr.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produktlebenszyklus > 2 Jahre.	Produktlebenszyklus > 3 Jahre.	Produktlebenszyklen > 5 Jahre.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produkte besitzen keine Intelligenz.	Produkte sind im System registriert. Digitalisierung der Schnittstellen (papierlos) möglich. Produktfertigungsstatus liegt auf. Vorhersagbarer Liefertermin.	Produkte nehmen Informationen auf und geben diese an ausführende Organe weiter. MA weiß z.B. dadurch, dass Schüttgutbehälter bald leer ist, MA bestellt Schüttgut nach.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produkte nehmen Informationen auf u. lösen selbstständig weitere Prozesse durch die entsprechende Information aus. Z.B. Produkt am Ende der Fertigungsstraße organisiert sich selbst den Transport in das Lager.	Produkte wirken aktiv an der Organisation von Material, Produktion u. Logistik mit. Kriegen Informationen über ihren Zustand und können sich selbst einer Qualitätsstufe / Maßhaltigkeit zuweisen.	Produktion, Beschaffung und Logistik wird primär durch den IST - Zustand der Smart Products gesteuert. Eingriff des Menschen ist lediglich bei auftretenden Fehlern notwendig.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produktdaten werden nach keinem bestimmten Prinzip verwaltet.	Produktdaten werden revisionsbezogen (bzw. nach einem anderen Muster) abgelegt und archiviert, jedoch gibt es keine Software, für die eigene Bereitstellung dieser.	Produktdaten werden mittels spezieller Software abgelegt. Software zur Produktdatenverwaltung jedoch relativ kompliziert, sodass MA Daten oftmals gar nicht oder nur analog erfassen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Software zur Produktdatenverwaltung vorh. u. praxisnah anwendbar, jedoch nicht auf Änderungen im Unternehmen anpassbar. Kompatibilität zu anderen Programmen eingeschränkt	Produktdaten werden mittels Software zur Produktdatenverwaltung verwaltet und den MA zur Verfügung gestellt. Notwendige Anforderungen werden ausreichend erfüllt, jedoch kann Interface d. Software nicht nach Belieben gestaltet werden. Kompatibilität zu anderen Programmen ist gegeben.	Produktdaten werden mittels angepasster Software verwaltet. Software hat Zeichnungen, Preise, Kombinationen, Lieferzeiten, etc. hinterlegt. Daten für jeden MA verständlich und einfach zugänglich. Flexible Gestaltung des Interfaces, sowie nahtlose Kompatibilität zu anderen Programmen.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produkte noch im Entwicklungszustand.	Produktreifegrad < 70 %.	Produktreifegrad < 80 %.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produktreifegrad < 90 %.	Produktreifegrad > 90 %.	Produktreifegrad 100 % Produkt zur Gänzeausgereift u. optimiert.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Die Änderungen des Produktes über den Produktlebenszyklus (PLZ) hinweg sind unüberschaubar.	Änderungen im Laufe des PLZ beinhalten grundlegende Änderungen d. Konstruktion.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine und größere Änderungen d. Gesamt-konstruktion.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf kleine Änderungen von Teilkonstruktionen.	Änderungen im Laufe des PLZ belaufen sich auf wenige Subkomponenten.	Im Laufe des PLZ treten kaum Änderungen des Produktes auf. Es werden lediglich Kleinteile zur Optimierung verändert.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Verweigerung von Veränderungen. Festgefahrene, sture Denk- u. Vorgehensweisen.	Fehler werden verschwiegen. Veränderungen nur akzeptiert, wenn gut begründet von Führungsebene.	Offenheit gegenüber Änderungen, Akzeptanz der MA, Fehler werden diskutiert.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Fehler werden diskutiert und kritisch hinterfragt. Strukturelle Änderungen werden vom Management bewusst und gewollt durchgeführt.	Innovationsmanagement vorhanden, Unternehmen versucht immer am neuesten Stand zu sein, MA tragen zur Umsetzung bei. Fehler werden als Chance gesehen, um Veränderungen / Verbesserungen durchzuführen.	Kontinuierliche Weiterbildung und bewusste Veränderung ist Unternehmensphilosophie und wird aktiv gelebt. Lernen aus Fehlern / Datenbasiertes Lernen u. Entscheiden gilt als selbstverständlich.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Change Management vorhanden.	Es werden lediglich kleine Veränderungsschritte im Unternehmen vorgenommen. Organisationales Lernen durch Kaizen.	Change Management erfolgt im Unternehmen nur, um potentiellen- u. strategischen Krisen entgegenwirken zu können. Veränderung des Markt- bzw. Wettbewerbsumfeldes.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Neben reaktiven Change Management (Krisenmanagement, Business Process Reengineering), gibt es auch antizipatives Management (Organisationsentwicklung, Innov.) zur Krisenvorbeugung.	Etabliertes Change Management im Unternehmen vorhanden. MA befinden sind in d. Erkenntnisphase, in der sie jegliche Veränderungen nicht nur akzeptieren, sondern die Umsetzung aktiv unterstützen.	Es gibt sowohl Change Controller, Change Mananger u. Change Leader im Unternehmen. Eigene Change Vision inkl. Strategie ist definiert. Veränderungen werden von den MA reibungslos umgesetzt.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Starres Management, keine Veränderungen.	Management ist träge, nimmt aber Änderungen unter Umständen in Kauf.	Management versucht erhöhte Flexibilität. Entscheidungen führen oft zur Diskussionen, lange Bedenkphase. Z.B. Diskussion bei Projektreihungen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Management zeigt erste flexible Vorgehensweisen u. trifft schnelle Entscheidungen. Z.B. Verteilung d. Arbeitskräfte je nach Liefertermin o. Projektstatus.	Management agiert bereits sehr flexibel. Es passt die Organisation den Anforderungen u. dem anfallenden Bedarf schnell an.	Management hochflexibel, passt Tätigkeiten der MA und der Organisation blitzschnell den Anforderungen an. Abteilungen im Baukastenprinzip führen zum gewünschten Ergebnis.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
MA sehen keinen Sinn für Veränderungen. Motivation ist ein Fremdwort.	Unmotivierte Mitarbeiter. Brauchen jmd., der Veränderungen vorlebt.	MA teils motiviert, teils unmotiviert. Nur ein Teil sofort flexibel einsetzbar Rest benötigt Gewöhnungszeit.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA großteils motiviert, unflexibel bei schnellen oder umfangreichen Änderungen.	Motivierte MA arbeiten proaktiv an Veränderungen u. sind überdurchschnittlich flexibel in ihrem Mindset (Einstellung).	Topmotivierte MA sind hochflexibel einsetzbar (Job Rotation) u. erfüllen nicht nur Anforderungen, sondern übertreffen diese.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
MA total misstrauisch gegenüber Managemententscheidungen, Prozessen und Unternehmensphilosophie.	Geringes Vertrauen der Mitarbeiter gegenüber Unternehmen. Managemententscheidungen werfen immer wieder neue Fragen auf.	Vertrauen in Unternehmen nur teilweise vorhanden. Entscheidungen werden immer wieder intransparent dargestellt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Vertrauen in das Unternehmen größtenteils vorhanden, jedoch werden Entscheidungen der Managementebene u. Unternehmensphilosophie nicht immer ausreichend kommuniziert.	MA setzen großes Vertrauen in das Unternehmen, dessen Entscheidungen und in die Unternehmensphilosophie.	MA sind vom Management vollkommen überzeugt u. unterstützen dieses in allen Belangen. MA können sich mit Unternehmenszielen identifizieren und leben die Unternehmensphilosophie.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
MA haben keine persönlichen Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit.	Alle MA haben unterschiedliche Ziele hinsichtlich ihrer Arbeit (ohne gegenseitige Ausrichtung).	MA arbeiten in Teams auf bestimmte Ziele hin, ohne sich mit anderen Teams, Abteilungen o. dem Unternehmensziel kurzzuschließen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA arbeiten in Abteilungen auf spezifische Ziele hin, wobei der Überblick über das Unternehmensziel verloren geht.	MA, Teams u. Abteilungen stimmen sich und ihre Ziele aufeinander ab, wobei das Unternehmensziel hin und wieder in Vergessenheit gerät.	Alle MA des Unternehmens arbeiten auf dasselbe Ziel hin und ziehen gemeinsam an einem Strang.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
MA verweigern Mehraufwand und Eigeninitiative, welche zur Zielerreichung meist notwendig ist.	MA zeigen nur Ausdauer und Eigeninitiative bei entsprechender Entlohnung.	MA fehlt es an tw. an Eigeninitiative und Ausdauer, um Mehraufwände zu meistern.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Teamleader sind in d. Lage MA weitestgehend zu motivieren, sodass Mehraufwendungen u. Eigeninitiative i.d.R. Kein Problem darstellen.	MA motivieren sich weitestgehend selbst, um den anfallenden Mehraufwand zu meistern und ausreichend Eigeninitiative aufzubringen.	MA zeigen jegliche Eigeninitiative u. Bereitschaft zum Mehraufwand, welcher zur Zielerreichung notwendig ist.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Ausschließlich Arbeiter oder Angestellte beschäftigt.	Zweiklassengesellschaft zwischen Arbeitern u. Angestellten.	Situation zw. Arbeitern u. Angestellten sehr angespannt, unterschiedliche Denkweisen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Arbeiter und Angestellte arbeiten meist reibungslos zusammen, jedoch gibt es kein "harmonisches miteinander".	Arbeiter u- Angestellte arbeiten respektvoll u. harmonisch Hand in Hand, jedoch gibt es unterschiedliche Anforderungen u. Rechte (Arbeitszeit, Vergütung, usw.).	Harmonisches Zusammenarbeiten. Absolute Gleichberechtigung zwischen Arbeitern und Angestellten. Gleiches Bonussysteme, gleiche Rechte u. Pflichten.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Unternehmensphilosophie beruht auf der Umsetzung von etablierten Vorgehensweisen und bewährten Produkten, egal ob diese gut oder	Unternehmen versucht nur Dinge zu ändern, welche unzufriedenstellend funktionieren. Erste Ansätze von innovativen Gedanken.	Unternehmensphilosophie beschreibt einen zukunftsorientierten und innovativen Ansatz. Innovativer Gedanke wird nur tw. von MA gelebt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Unternehmen beschäftigt MA, welche sich tw. mit Innovationsmanagement beschäftigen. MA sind bestrebt neue Ideen zu generieren und voranzutreiben.	Unternehmen beschäftigt MA, welche sich ausschließlich mit Innovationsmanagement beschäftigen. Innovativer Gedanke wird in allen Belangen gelebt und gefördert.	Etablierte Innovationsmanagementabteilung vorh. Kontinuierliche Forschung und Umsetzung von Ideen. "Think outside of the box" - Denken wird im gesamten Unternehmen gelebt.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Demokratie ist ein Fremdwort. Top Management entscheidet (bei Automatisierungsthemen) ohne die Meinung der MA.	Unternehmen sieht die Mitsprache als anonyme Meinung der MA vor. An Mitspracherecht im Entscheidungssinn ist nicht zu denken.	MA werden in regelmäßigen Umfragen um ihre Meinung zur Automatisierungstechnik bzw. Änderungen gebeten, jedoch kein Entscheidungsrecht.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA (Seniors, Teamleader,...) haben Entscheidungsmacht bezüglich Autom. - Technik im direkten Arbeitsumfeld.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...) haben das Recht sich zu äußern und ihr Stimmrecht auch bei wichtigen Entscheidungen bezüglich Automatisierungstechnik abzugeben.	Relevante MA (Seniors, Teamleader,...), welche sich am intensivsten mit dem Automatisierungsthema beschäftigen u. das meiste Wissen dazu aufbringen können, dürfen unter Freigabe des Top Managements im Plenum entscheiden.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
MA dürfen im Allgemeinen selbst überhaupt keine Entscheidungen treffen.	MA dürfen nach Absprache mit anderen Verantwortlichen in geringem Ausmaß selbst entscheiden.	MA dürfen prinzipiell selbst entscheiden, müssen aber die Freigabe des jeweiligen Vorgesetzten einholen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA dürfen grundsätzlich in ihrem Verantwortungsbereich über sekundäre Dinge selbst entscheiden.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich Entscheidungen mittleren Ausmaßes treffen.	Jeder MA darf in seinem Verantwortungsbereich nach eigenem Ermessen Entscheidungen treffen.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Strategie widerspricht sich mit Möglichkeiten einer Automatisierungsanlage. Innovationsmanagement / Überlegung einer autom. Anlage wird abgelehnt.	Veränderungen hinsichtlich Automatisierungstechnik nicht vorstellbar. Strategie lässt aber Veränderungen offen.	Erste Gedanken über Veränderung (Autom. - Technik) vorhanden. Keine konkreten Ziele oder Strategie.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Planung zur Einführung einer Autom. - Anlage hat begonnen. Unternehmen veränderungsbereit. Vision, Mission u. Ziele berücksichtigen keine Automatisierungsanlage.	Mission, Vision und Ziele stehen im Einklang mit der Einführung einer Automatisierungsanlage. Planung am laufen.	Ziele, Vision, Mission beinhalten Schlagwörter "Automatisierung". Autom. - Anlage wurde bis ins letzte Detail geplant. Neue Innovationen u. Strategiemöglichkeiten sind erwünscht.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Auftragslage nicht vorhersagbar. Markt könnte jederzeit zusammenbrechen.	Keine sichere Auftragslage, starke Markt-schwankungen.	Auftragslage kurzfristig gesichert, jedoch schwankend.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Kontinuierliche Auftragslage, jedoch Schwankung der Auftragslage jederzeit möglich.	Auftragslage langfristig (für mehrere Monate) gesichert.	Verträge für Aufträge in den nächsten Jahren bereits unterzeichnet.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Erfahrungen mit Mehrschicht- oder Dauerbetrieb.	Mehrschichtbetrieb wird nur bei starker Auftragslage praktiziert.	Zweischichtbetrieb ist Standard. Je nach Auftragslage werden MA für eine dritte Schicht eingeteilt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Dreischichtbetrieb ist Standard, jedoch werden Maschinen immer wieder zur Wartung für einen gewissen Zeitraum stillgelegt. Verhältnismäßig niedriger Nutzungsgrad.	Dreischichtbetrieb ist Standard. Maschinen u. Anlagen werden prinzipiell nur an Sonn- u. Feiertagen gewartet. Hoher Nutzungsgrad.	Dauerbetrieb (24-7) bereits im Unternehmen etabliert. Nahezu keine Stillstandszeiten u. daher hoher Nutzungsgrad aufgrund IH - Management.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Verbesserungsvorschläge werden im Unternehmen prinzipiell abgelehnt.	Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse ist in den Köpfen der MA noch nicht angekommen bzw. wird noch nicht gelebt.	MA sind nur teilweise dazu motiviert das Unternehmen schrittweise zu verbessern.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Verbesserungsvorschläge werden vom Großteil der MA bereits eingebracht u. dokumentiert. Der Verbesserungsgedanke ist in den Köpfen d. MA angelangt.	Verbesserungsvorschläge werden gerne eingebracht u. erfolgreich umgesetzt. MA finden Freude daran das Unternehmen mit ihren Ideen voranzutreiben u. kontinuierlich zu verbessern.	MA gehen mit akribisch genauen Blicken durch den Arbeitsalltag und versuchen ein Optimum aus allen Prozessen, Denkweisen u. anderen MA herauszuholen, um das Unternehmen möglichst gut zu pushen.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Es werden keine Prognosen über die Entwicklung von Märkten erstellt.	Unternehmen versucht regelm. Marktprognosen zu erstellen, jedoch fehlt Expertenwissen im Unternehmen. Planungsgenauigkeit minimal.	Marktprognosen werden extern erstellt und zugekauft. Unzureichende Berücksichtigung der Unternehmensstandort. Planungsgenauigkeit relativ hoch, jedoch nicht genau auf Unternehmen angepasst.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Es werden immer wieder interne Marktprognosen zur Sicherstellung der Auftragslage erstellt. Qualität der Absatzplanung leidet unter Zeiteinschränkung der MA.	Regelmäßige interne Marktprognosen sorgen für eine hohe Qualität der Absatzplanung und eine kontinuierliche Auftragssituation. Planungsgenauigkeit übertrifft meist die Anforderungen des Unternehmens.	Kontinuierliche interne Marktprognosen sorgen für höchste Qualität d. Absatzplanung. Auftragslage kann für mehrere Jahre sichergestellt werden. Planungsgenauigkeit lässt selbst riskante Entscheidungen des Unternehmens zu.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Abläufe (Prozesse) sind chaotisch u. unstrukturiert.	Prozesse sind nicht dokumentiert. Vorgehensweisen durch Vorgabe der Betriebsälteren.	Viele Prozesse sind "grob" dokumentiert, dementsprechend nur ungefähre Vorgehensweisen ableitbar.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Alle Prozesse und Vorgehensweisen im Unternehmen laufen strukturiert ab und haben System. Prozesse sind größtenteils dokumentiert und für jeden zugänglich.	Alle Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, für jeden zugänglich und weisen einen sehr hohen Standardisierungsgrad auf.	Sämtliche Prozesse im Unternehmen sind dokumentiert, Abläufe bis in das kleinste Detail standardisiert. Abläufe sind für MA klar u. verständlich dargestellt.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Nur 1 Lieferant pro Teil (single source). Lieferanten unzuverlässig, Ausfälle von ganzen Bestellungen. Anzahl an Zukaufteilen u. Komponenten sehr hoch.	Mehrere Lieferanten pro Bauteil, jedoch viele Fälle wo nur ein Lieferant. Lieferanten teilweise unzuverlässig, wöchentliche Ausfälle. Hohe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Bis auf wenige Ausnahmen gibt es für jede Komponente mehrere Lieferanten. Zuverlässigkeit d. Lieferanten ist nur mäßig, monatliche Ausfälle. Anzahl an Zukaufkomponenten ist mittelmäßig.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Für jedes Bauteil liegen mind. zwei oder mehr Lieferanten vor. Zumindest einer der Lieferanten zuverlässig (Ausfälle sind seltene Ausnahmen). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Hochzuverlässige Lieferanten. Vielzahl an Lieferanten pro Teil (multi sourcing). Geringe Anzahl an Zukaufkomponenten.	Sämtliche Komponenten, Teile werden intern hergestellt. Mehrere Lieferanten für Halbzeuge u. Rohmaterial.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Die Komplexität d. Supply Chain ist unüberschaubar.	Supply Chain ist sehr komplex und nur schwer verständlich bzw. überschaubar.	Supply Chain ist überschaubar u. verständlich, jedoch wurde bis dato noch keine Optimierung vorgenommen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Supply Chain wurde teilweise optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential bei einigen Gliedern.	Supply Chain wurde bereits optimiert, jedoch besteht noch Verbesserungspotential im Detail.	Supply Chain wurde bestmöglich optimiert.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Lieferantenstandorte liegen fast ausschließlich auf anderen Kontinenten. Lead time mehrere Monate.	Lieferantenstandorte liegen tw. Am selben Kontinent, tw. aber auf anderen Kontinenten. Lead time im Bereich von mehreren Wochen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich am selben Kontinent. Lead time liegt je nach Lieferant zwischen Tagen u. Wochen.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Wirtschaftsraum. Lead time bei wenigen Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich im selben Land. Lead time liegt bei ein bis zwei Tagen.	Lieferantenstandorte liegen ausschließlich in der selben Region. Lieferung innerhalb 24h. Lead time liegt bei wenigen Stunden.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Intralogistik vorhanden, keine Erfahrungen damit.	Intralogistik in Form von Paketannahmestelle, welche die Pakete verteilt.	Intralogistik in Form von Lager. Verteilung von Zukaufteilen, Annahme zum Versand.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Intralogistik vorhanden, jedoch nicht softwareunterstützt.	Softwareunterstützte Intralogistik vorh., jedoch nicht automatisiert.	Intralogistik etabliert und hochautomatisiert. Keine strateg. - konzeptiven Aufgaben durch MA notwendig.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Produktkosten werden nur bei großen Beträgen in Form von Kostenblöcken dargestellt, sonst aber geschätzt. Analysierbarkeit nicht gegeben.	Produktkosten werden nur in Form von Kostenblöcken berechnet u. zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 100%. Analysierbarkeit kaum gegeben.	Produktkosten werden relativ genau berechnet u. bis auf wenige Allgemeinkosten in detaillierten Blöcken zugeordnet. Abweichungen liegen im Bereich von 25%. Analysierbarkeit tw. gegeben.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Produktkosten werden genau berechnet. Allgemeinkosten werden fast zur Gänze aufgesplittet. Die Zuweisung der Kosten erfolgt verursachungsgerecht u. kann daher genau analysiert werden. Abweichungen im Bereich von 10%.	Produktkostenrechnung erfolgt aus Basis älterer, detaillierter Berechnungen u. kann daher sehr genau durchgeführt u. analysiert werden. Sind die herangezogenen Preise älter als 4 Wochen, werden sie automatisch aktualisiert. Abweichungen < 5%.	Produktkostenrechnung wird bis in das kleinste Detail durchgeführt u. ist sehr präzise analysierbar. Berechnungen / Preise werden in Echtzeit aktualisiert. Abweichung liegen nahe derf 0% - Marke.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Schnittstellen im Unternehmen sind unklar bzw. nicht eindeutig erkennbar. "Schwammiger" Übergang u. keine eindeutige Trennung zwischen den Tätigkeitsbereichen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen sehr hoch. Anzahl d. Schnittstellen nicht begründbar u. nicht dokumentiert. Tätigkeitsbereiche führen immer wieder zu Diskussionen.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen hoch. Tw. nicht dokumentiert. MA wissen oftmals nicht, wo ein eindeutiger Übergang vorliegt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen zwar diskussionswürdig aber klar definiert und dokumentiert. Keine Unklarheiten über Aufgabenbereiche.	Anzahl der Schnittstellen im Unternehmen minimiert. Klar definierter, reibungsloser Ablauf zwischen den einzelnen Tätigkeitsbereichen.	Schnittstellen klar definiert, minimiert u. dokumentiert. Übergang d. Schnittstellen ist reibungslos, als wären sie nicht vorhanden. Tätigkeitsbereiche bis auf den letzten "Handgriff" voneinander klar getrennt.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Platzmangel, keine Räumlichkeiten möglich.	Räumlichkeiten für ein effizientes Layout eingeplant, jedoch weder umgesetzt noch Betriebsstättengenehmigungen dafür eingeholt.	Räumlichkeiten vorh. aber Unsicherheit über ausreichende Abmessungen für Erweiterungen bzw. ein effizientes Layout.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Ausreichend große Räumlichkeiten für den Aufbau u. die Erweiterung einer Autom. - Anlage vorhanden. Effizientes Layout möglich, jedoch fehlt die Betriebsstättengenehmigung.	Ausreichend große Räumlichkeiten vorhanden. Betriebsstättengenehmihungen liegen auf. Optimiertes Layout d. Räumlichkeiten, jedoch nicht erweiterbar.	Räumlichkeiten u. Betriebsstättengenehmigungen stehen bereits für Aufbau der gewünschten Autom. - Anlage bereit u. bieten ausreichend Platz für geplante Erweiterungen. Sehr effizientes Layout.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Medienanbindung am gewünschten Standort nicht möglich	Medienanbindung am gewünschten Platz muss erst errichtet werden.	Medienanbindung vorhanden, jedoch fehlen Medien oder sind nicht ausreichend vorh.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Medienanbindung ausreichend vorhanden, jedoch wird die Versorgung nicht zu 100% gewährleistet.	Medienanbindung ausreichend vorhanden, auch für Erweiterungen. Versorgungssicherheit wird zu 100% gewährleistet.	Medienanbindung übertrifft Anforderungen der Autom. - Anlage bei Weitem in Sachen Versorgungssicherheit u. Medienvolumen. Ermöglicht auch die Umsetzung von möglichen, energieintensiven Zukunftstechnologien.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort logistisch nicht realisierbar.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort sehr eingeschränkt. Lange Transportwege u. Lieferketten ermöglichen keine effizienten Abläufe.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort nur bedingt optimal, da Transportwege tw. lange sind. Schnelle vor Ort Absprachen zwischen Controllingpersonen u. Operatives ist nicht möglich.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort ist optimal u. läuft reibungsfrei, jedoch fehlt die geographische Nähe zu anderen Teilen des Unternehmens u. dadurch die Möglichkeit für vor Ort Bespr.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort läuft reibungsfrei, da kurze Transportwege. Vor Ort Absprachen zwischen Produktion, Controlling u. Kunden jederzeit möglich. Durchlaufzeiten sind optimiert.	Materialfluss am gewünschten Produktionsstandort läuft zu 100% reibungsfrei u. ohne Unterbrechungen aufgrund der direkten Nähe zu anderen Teilen des Unternehmens. Durchlaufzeiten sind minimiert.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Erweiterung von Räumlichkeiten nicht möglich. Platzverhältnisse unzureichend.	Erweiterung denkbar, platztmäßig aber nur schwer realisierbar. Layoutoptimierung nicht möglich, da bereits optimiert.	Erweiterung nur in geringem Ausmaß möglich. Optimierungsmöglichkeiten für Layouteänderungen zur Gänze ausgeschöpft.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Erweiterung um max. 50% des Bestandes. Optimierungsmöglichkeiten für Layouteänderungen sind durchaus möglich.	Medienanbindung, Räumlichkeiten können max. in ihrem Ausmaß verdoppelt werden. Optimierungsmöglichkeiten für Layout-änderungen sind lange noch nicht ausgeschöpft.	Medienanbindung, Räumlichkeiten können in den nächsten 5-10 J. nach Wunsch erweitert werden.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Kompetenzen im Umgang mit Automatisierungstechnik.	Einzelne Kompetenzen der MA bezgl. Auto-matisierungstechnik durch Vorwissen aus anderen Unternehmen.	Teilweise fundiertes Wissen d. MA bezüglich Auto-matisierungstechnik vorhanden, jedoch ungenutzt.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA befinden sich in Ausbildung und entwickeln sich gerade zu Automatisierungsprofis. Vorhandenes Wissen wird bestmöglich genutzt.	MA haben ein fundiertes Wissern und top Ausbildungen im Bereich d. Automatisierungstechnik, jedoch fehlt es an langjähriger Erfahrung.	MA haben bereits langjährige Erfahrungen im Bereich d. Automatisierungstechnik u. gehören zur absoluten Elite bzw. zu den Wissensträgern in diesem Bereich.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Führungskompetenzen oder Ermächtigungen der MA (ausgenommen Führungspersonal).	MA waren teilweise schon in Führungspositionen tätig, dürfen aber trotzdem nicht selbstständig Entscheiden oder Handeln.	MA haben regelmäßig die Möglichkeit Verantwortung für Gruppen zu übernehmen u. selbstständig zu entscheiden. (z. B. bei Projektabwicklungen).
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA, die eine Leadership - Karriere anstreben, haben bereits eine Führungsausbildung absolv. u. sind mit einigen Ausnahmen dazu ermächtigt, in ihrem Verantwortungsbereich zu handeln.	MA, die eine Leadership - Karriere anstreben, haben eine Führungsausbildung absolviert und sind dazu befähigt, in ihrem Verantwortungs-bereich zu entscheiden.	Sämtliche MA (auch Experten) sind offiziell dazu ermächtigt, in ihrem Verantwortungsbereich Dinge zu entscheiden.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Keine Entwicklungsbereitschaft der MA.	MA sind nur unter entsprechender Entlohnung bereit sich weiterzuentwickeln.	Mitarbeiter wollen sich nur in von ihnen ausgewählten Bereichen weiterbilden.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
MA wollen sich nur im Fachbereich weiterbilden, der sie direkt betrifft.	MA sind wissbegierig und möchten sich so gut als möglich in allen Bereichen entwickeln.	MA sind hochflexibel in ihrer Arbeits- u. Herangehensweise und entwickeln ihre Fähigkeiten parallel zum Unternehmen.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Unternehmen verweigert Fortbildung der MA.	Unternehmen akzeptiert den Wunsch der MA nach Bildung.	Unternehmen unterstützt MA bei ihrer Ausbildung / Weiterbildung.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Unternehmen bietet ein Schulungsprogramm für interne u. externe Schulungen.	Unternehmen besitzt eine eigene Fortbildungsakademie mit allen nötigen Kursen.	Unternehmen bietet für jeden MA ein spezialisiertes Ausbildungsprogramm an.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Recruiting ist nicht in d. Lage, bei Bedarf ausreichend qualifiziertes Personal zur rekrutieren.	Recruiting ist nicht ausreichend etabliert und tw. auf externes Recruiting angewiesen.	Recruiting arbeitet effektiv aber nicht effizient. Recruiting ist erfolgreich u. nicht auf externe Recruiter angewiesen, jedoch besteht Verbesserungs-potential bei einigen grundlegenden Schritten.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Recruiting arbeitet effizient, jedoch besteht noch Entwicklungspotential im Detail. Unterstützung durch Karriereportale.	Recruiting von MA ist sehr effizient. Jobausschreibungen sind weitläufig bekannt, um zukünftige Kandidaten adäquat anzusprechen. Großer Pool an möglichen MA vorh.	Recruiting von MA ist hocheffizient. Jobausschreibungen werden direkt an mögliche Kandidaten ohne weitere Hilfe versendet. Ständig aktualisierter Pool an möglichen Kandidaten.

Reifegradstufe "0"	Reifegradstufe „1"	Reifegradstufe „2"
Fluktuationsrate > 20%.	Fluktuationsrate 10 bis 20 %.	Fluktuationsrate 5 bis 10 %.
Reifegradstufe „3"	**Reifegradstufe „4"**	**Reifegradstufe „5"**
Fluktuationsrate 2 bis 5 %.	Fluktuationsrate 1 bis 2 %.	Fluktuationsrate < 1%.