

MASTERARBEIT

EVALUIERUNG API-BASIERTER TESTS ALS ALTERNATIVE TESTSTRATEGIE ZU UI TESTS IM KONTEXT EINER CLOUD-BASIERTEN ERP LÖSUNG

ausgeführt am



Studiengang
Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik

Von: Daniel Deutsch
Personenkennzeichen: 2010320039

Graz, am 25. März 2022

.....
Unterschrift

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

KURZFASSUNG

In vielen Systemlandschaften stellt ein ERP-System das Rückgrat aller Geschäftsprozesse dar. Das Streben nach durchgängigen Prozessintegrationen macht diese Komponente zu einem beliebten Kandidaten für die Anbindung weiterer Unternehmensanwendungen. Durch moderne, Cloud-basierte Bereitstellungsmodelle werden neue Innovationen und Funktionalitäten immer häufiger im Rahmen automatischer Software-Upgrades bereitgestellt.

Um unter diesen Einwirkungen weiterhin einen reibungslosen Produktivbetrieb der geschäftskritischen Kernprozesse sicherstellen zu können, ist die Durchführung regelmäßiger Softwaretests folglich unabdingbar. Eine manuelle Ausführung dieser Tests bindet wiederkehrend Personalressourcen. Testautomatisierung birgt hierbei eine wertvolle Chance, Tests wiederholbar zu machen und effizienter zu gestalten.

Die Herausforderungen in der Testautomatisierung in Kombination mit Webapplikationen sind jedoch nicht zu unterschätzen. Der dynamische Aufbau von Benutzeroberflächen erschwert die Erstellung stabiler Automatisierungen auf UI-Ebene. Eingeschränkte Zugriffsmöglichkeiten auf die Codebasis von Anwendungen repräsentieren eine weitere Hürde. Schnittstellenbasierte Ansätze verkörpern dadurch eine attraktive Alternative.

In der vorliegenden Arbeit werden Einsparpotenziale durch den Einsatz von GUI- und API-basierter Testautomatisierung für SAP Business ByDesign untersucht. Bei der kaufmännischen Bewertung von Testautomatisierungsprojekten müssen initiale Implementierungskosten ebenso mit in die Betrachtung einfließen, wie auch Wartungsaufwände, Infrastrukturkosten und ggf. anfallende Lizenzkosten.

Im Rahmen der Masterarbeit wurden sowohl interne als auch externe Experteninterviews durchgeführt, um einerseits Vergleichs- und Erfahrungswerte aus manuellen Testvorgängen zu erheben, andererseits jedoch auch wichtige Aspekte und Erkenntnisse für mögliche Testautomatisierungen in Zusammenspiel mit SAP Business ByDesign zu gewinnen. Dazu wurden die Interviews transkribiert, paraphrasiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.

Eine abschließende Evaluierung und Gegenüberstellung der aus den Interviews hervorgehenden Ansätze zur UI- und API-basierten Testautomatisierung zeigen konkrete Anknüpfungspunkte für potenzielle Projektautomatisierungsprojekte.

ABSTRACT

In many system landscapes, an ERP system represents the backbone of all business processes. Striving for end-to-end process integration, this component is a popular candidate for connecting further business applications. Due to modern, cloud-based delivery models, new innovations and features are increasingly being delivered as part of automatic software upgrades.

It is therefore essential to execute software tests regularly to ensure keeping business-critical core processes running in production under all these influences. Manual test execution ties up personnel resources on a recurring basis. Test automation offers a valuable opportunity to make tests repeatable and more efficient.

However, challenges of test automation in combination with web applications should not be underestimated. Dynamic generation of user interfaces makes it difficult to create stable UI test automations. Restricted access to the code base of applications represents another hurdle. As a result, API-based approaches are an attractive alternative.

This thesis investigates the saving potentials of UI- and API-based test automation for SAP Business ByDesign. During commercial evaluation of test automation projects, initial implementation costs must be considered as well as maintenance efforts, infrastructure costs and license costs.

As part of the master thesis, both internal and external expert interviews were carried out in order to get comparison and experience values based on manual testing as well as for gaining insights and aspects for potential test automations in combination with SAP Business ByDesign. For this purpose, all interviews have been transcribed, paraphrased, and evaluated using qualitative content analysis.

A final evaluation and comparison of the UI- and API-based test automation approaches taken from the interviews are showing concrete starting points for potential test automation projects.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Relevanz des Themas	1
1.2	Forschungsfrage.....	2
1.3	Hypothesen	2
1.3.1	Arbeitshypothese 1	2
1.3.2	Arbeitshypothese 2	2
1.3.3	Arbeitshypothese 3.....	3
1.3.4	Arbeitshypothese 4.....	3
1.4	Zielsetzung	3
1.5	Methodik und Aufbau der Arbeit	4
2	EINFÜHRUNG IN DIE TESTAUTOMATISIERUNG	5
2.1	Terminologie	5
2.2	Ebenen der Testautomatisierung	6
2.2.1	Unit Tests / Component Tests	7
2.2.2	Acceptance Tests	7
2.2.3	GUI Tests.....	8
2.3	Einsatzgebiete	8
2.3.1	Klassische Softwareentwicklungsprojekte	9
2.3.2	Wartungsprojekte und Produktweiterentwicklung.....	10
2.3.3	SAP-Projekte	10
2.3.4	Agile Projekte.....	11
2.4	Ziele der Testautomatisierung	12
2.4.1	Chancen und Risiken	12
2.4.2	Stabilität automatisierter Tests	14
2.5	Erfolgsfaktoren	15
2.5.1	Testautomatisierungsstrategie	15
2.5.2	Testautomatisierungsarchitektur	15
2.5.3	Testbarkeit des SUT	16
2.5.4	Testautomatisierungsframework.....	16
2.6	Kriterien zur Eignung und Durchführbarkeit	17

3	TESTMANAGEMENT UND TESTPROZESS NACH ISTQB.....	19
3.1	Testmanagement.....	19
3.2	Der fundamentale Testprozess (FTP)	20
3.2.1	Testplanung und Steuerung	20
3.2.2	Testanalyse und -design	21
3.2.3	Testrealisierung und -durchführung.....	21
3.2.4	Testauswertung und Bericht.....	21
3.2.5	Abschluss der Testaktivitäten	22
4	TESTAUTOMATISIERUNG IM KONTEXT MODERNER WEBANWENDUNGEN	23
4.1	Komponenten moderner Webanwendungen.....	23
4.1.1	HTML und CSS.....	23
4.1.2	DOM	23
4.1.3	Webservices	24
4.2	Technologien der UI-Objekterkennung.....	25
4.2.1	Koordinaten	26
4.2.2	ID's.....	26
4.2.3	XPath.....	28
4.2.4	Image Recognition & OCR	28
5	STRATEGISCHE AUSRICHTUNG DER SAP IM CLOUD UMFELD	29
5.1	Cloud ERP	29
5.1.1	SAP S/4HANA Cloud.....	29
5.1.2	SAP Business ByDesign (ByD)	30
5.2	SAP Business Technology Platform (BTP)	31
5.2.1	SAP Cloud Integration (CI).....	32
5.2.2	SAP Intelligent Robotic Process Automation (IRPA).....	32
6	METHODISCHES VORGEHEN	34
6.1	Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring	35
6.1.1	Grundprinzipien	36
6.1.2	Grundformen des Interpretierens	37
6.1.3	Kategorienbildung.....	37

6.2	Das Experteninterview.....	38
6.2.1	Expertenauswahl.....	41
6.2.2	Leitfaden und Durchführung.....	43
7	AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE	45
7.1	Bestimmung der Analyseeinheiten.....	45
7.1.1	Auswertungseinheit.....	45
7.1.2	Kontexteinheit.....	45
7.1.3	Kodiereinheit.....	46
7.2	Paraphrasierung der inhaltstragenden Textstellen.....	46
7.3	Kategorisierung der paraphrasierten Textstellen.....	46
7.4	Analyse der codierten Segmente.....	49
7.4.1	Kriterien für Testautomatisierungsprojekte.....	49
7.4.2	Herausforderungen hinsichtlich Testautomatisierung.....	50
7.4.3	Ansätze zur Testautomatisierung.....	51
7.4.3.1.	GUI vs. API-basierte Ansätze.....	51
7.4.3.2.	Technologien und Tools.....	52
7.4.3.3.	Einsparpotenziale und Chancen durch Testautomatisierung.....	53
8	EVALUIERUNG GUI- UND API-BASIERTER ANSÄTZE	55
8.1	GUI-basierte Testautomatisierungsansätze.....	55
8.1.1	Selenium IDE.....	55
8.1.2	Ranorex.....	57
8.1.3	SAP IRPA via Cloud Studio und Desktop Agent.....	59
8.2	API-basierte Testautomatisierungsansätze.....	61
8.2.1	Postman-Collections.....	62
8.2.2	SAP IRPA via OData.....	64
8.2.3	SAP Cloud Integration.....	65
8.3	Gegenüberstellung GUI- und API-basierter Ansätze.....	67
9	FAZIT UND AUSBLICK.....	69
9.1	Beantwortung der Forschungsfrage.....	70
9.2	Ausblick.....	72

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	73
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	74
TABELLENVERZEICHNIS	75
LITERATURVERZEICHNIS	76
ANHANG A - BASISLEITFADEN EXPERTENINTERVIEW	80
ANHANG B - EXTERNER LEITFADEN EXPERTENINTERVIEW	84
ANHANG C - EXTERNER LEITFADEN EXPERTENINTERVIEW EN	88
ANHANG D - EXPERTENINTERVIEW P1.....	92
ANHANG E - EXPERTENINTERVIEW P2.....	99
ANHANG F - EXPERTENINTERVIEW P3.....	105
ANHANG G - EXPERTENINTERVIEW P4.....	111
ANHANG H - EXPERTENINTERVIEW P5.....	117
ANHANG I - EXPERTENINTERVIEW P6.....	127
ANHANG J - LISTE DER CODIERTEN PARAPHRASEN.....	133

1 EINLEITUNG

Neben einer professionellen Beratungsdienstleistung zur Implementierung von Cloud-basierter Standardsoftware kann durch die Bereitstellung von Zusatzentwicklungen ein entscheidender Wettbewerbsvorteil am Markt entstehen. Dieses Potenzial haben Unternehmen im Partnerumfeld der SAP längst erkannt und haben sich sowohl auf die Entwicklung von Produkten in Form von zusätzlichen Applikationen als auch auf die Implementierung von individuellen und kundenspezifischen Funktionalitäten spezialisiert.

Mit der Bereitstellung branchenspezifischer Zusatzlösungen und der Realisierung komplexer Integrationen liefert der Cloud Development Bereich der *B4B Solutions GmbH* einen entscheidenden Beitrag für qualitativ hochwertige Implementierungen von Cloud-Anwendungen der SAP. Durch das kontinuierliche Wachstum des Unternehmens und die damit verbundene, steigende Anzahl von Kunden, welche Zusatzlösungen im Einsatz haben, wachsen analog auch die erforderlichen Supportaufwände nach entsprechenden Projektabschlüssen.

Eine regelmäßige Herausforderung stellen dabei die zyklischen Upgrades der SAP und die damit verbundenen Tests dar. Insbesondere für Entwicklungen, die kritische Geschäftsprozesse betreffen, ist eine Prüfung der Funktionalität im Zusammenspiel mit dem neuen Release unabdingbar, um ein reibungsloses Release-Upgrade in der Produktivumgebung gewährleisten zu können. Die Upgrades finden vier Mal jährlich zu einem jeweils fest definierten Zeitpunkt statt, wodurch das Testing bei allen Kunden zeitgleich ansteht. Werden die je Release durchzuführenden Tests nicht vom Kunden selbst durchlaufen, sondern stattdessen an die *B4B Solutions GmbH* ausgelagert, so binden diese in den Pre-Release Phasen in hohem Maße Personalressourcen beim Dienstleister.

1.1 Relevanz des Themas

"Working software is the primary measure of progress"

Dieses im Zuge der Erstellung des Agilen Manifests entstandene Prinzip lässt die Frage aufkommen, was genau unter "working software" zu verstehen ist. Blickt man auf agile Entwicklungsansätze, so stellt die inkrementelle Lieferung den übergeordneten Grundsatz dar. Das Ziel jedes Sprints ist es, ein funktionstüchtiges Stück Software zur Verfügung zu stellen, um damit einen konkreten Mehrwert für den Endanwender zu schaffen.

Mit der Auslieferung funktionierender Software unmittelbar verbunden ist immer auch eine vorgelagerte Durchführung entsprechender Tests. Speziell im agilen Umfeld bei sehr kurzen Entwicklungszyklen ist eine Automatisierung dieser Tests kaum mehr wegzudenken, damit eine

Ausführung der anfallenden Testaktivitäten rechtzeitig und in notwendigem Umfang sichergestellt werden kann.

Unabhängig vom Entwicklungsansatz trägt Testautomatisierung jedoch auch insbesondere im Hinblick auf wiederkehrende Tests wie beispielsweise Regressionstests ihre Früchte. Denkt man an Upgrades von ERP-Systemen, so ist ein erneutes, umfangreiches Testen bestehender Kernprozesse unablässig. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich Testautomatisierung zu einem wichtigen Bestandteil moderner Qualitätssicherungskonzepte entwickelt hat.

1.2 Forschungsfrage

"Welche Einsparpotenziale im Hinblick auf Testaufwände bietet GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign?"

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Frage, welche Einsparpotenziale im Hinblick auf Testaufwände GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign bietet. Auf Grundlage der Auswertung von Expertengesprächen sollen mögliche Ansätze und Tools evaluiert werden, um in weiterer Folge den Grundstein für die wirtschaftliche Gegenüberstellung zu manuellen Tests und die Ermittlung attraktiver Testautomatisierungsprojekte für die Cloud-basierte ERP Lösung zu legen.

1.3 Hypothesen

Um eine strukturierte Untersuchung und Beantwortung der Forschungsfrage sicherzustellen, wurden nachfolgende Arbeitshypothesen definiert. Dazu wurden jeweils sowohl die Alternativ- als auch die zugehörige Nullhypothese formuliert. Auf Grundlage dieser Hypothesenpaare soll eine Überprüfung erfolgen, ob die Alternativhypothesen angenommen und demzufolge die Nullhypothesen verworfen werden können.

1.3.1 Arbeitshypothese 1

Alternativhypothese: Manuelle Tests in SAP Business ByDesign können durch Entwicklungen im Bereich UI Testautomatisierung ersetzt werden.

Nullhypothese: Die Machbarkeit manuelle Tests in SAP Business ByDesign durch Entwicklungen im Bereich UI Testautomatisierung zu ersetzen ist nicht gegeben.

1.3.2 Arbeitshypothese 2

Alternativhypothese: Die Entwicklung von UI-basierten Tests für SAP Business ByDesign ermöglicht eine Einsparung von Personalressourcen in zeitlicher und monetärer Hinsicht.

Nullhypothese: Die Gegenüberstellung der Aufwände für die Entwicklung und Wartung von UI-basierten Tests im Vergleich zu manuellen Testaufwänden zeigt keine Einsparung von Personalressourcen in zeitlicher oder monetärer Hinsicht.

1.3.3 Arbeitshypothese 3

Alternativhypothese: Manuelle Tests in SAP Business ByDesign lassen sich durch API-basierte Tests über die SAP Business Technology Platform ersetzen.

Nullhypothese: Es besteht keine Möglichkeit, manuelle Tests in SAP Business ByDesign durch API-basierte Tests über die SAP Business Technology Platform zu ersetzen.

1.3.4 Arbeitshypothese 4

Alternativhypothese: Die Entwicklung von API-basierten Tests für SAP Business ByDesign über die SAP Business Technology Platform ermöglicht eine Einsparung von Personalressourcen in zeitlicher und monetärer Hinsicht.

Nullhypothese: Die Gegenüberstellung der Aufwände für die Entwicklung und Wartung von API-basierten Tests im Vergleich zu manuellen Testaufwänden zeigt keine Einsparung von Personalressourcen in zeitlicher oder monetärer Hinsicht.

1.4 Zielsetzung

Die Ergebnisse der Arbeit richten sich an Softwareentwickler*innen, Tester*innen und Testmanager*innen, jedoch vor allem an Entscheidungsträger*innen im Hinblick auf die Beauftragung von Testautomatisierungsprojekten im SAP Cloud Solutions Bereich.

Der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung möglicher Ansätze im Bereich UI Testautomatisierung werden API-basierte Tests als Alternative gegenübergestellt. Konkret werden dabei die Möglichkeiten über die SAP Business Technology Platform (BTP) im Zusammenspiel mit der Cloud-basierten ERP Lösung SAP Business ByDesign (ByD) näher beleuchtet.

In diesem Zusammenhang sollen sowohl konkrete Umsetzungsvarianten als auch Einsparpotenziale durch Testautomatisierung für die *B4B Solutions GmbH* untersucht und herausgearbeitet werden.

1.5 Methodik und Aufbau der Arbeit

Nachdem zu Beginn der aktuelle Forschungsstand in Form einer Literaturrecherche erhoben wird, orientiert sich der Autor in Bezug auf die Vorgehensweise an der Methodik zur induktiven Kategorienbildung im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse. Zur Erhebung von aussagekräftigen Vergleichs- und Erfahrungswerten aus manuellen Testvorgängen sowie Aspekte hinsichtlich möglicher Ansätze zur Testautomatisierung werden Interviews mit Experten aus dem Cloud ERP Bereich der *B4B Solutions GmbH* durchgeführt. Um auch Erkenntnisse aus der Unternehmensgruppe, von Kundenseite und dem Softwarehersteller *SAP SE* mit in die Betrachtung einfließen zu lassen, werden darüber hinaus weitere Expertengespräche mit externen Personen geführt.

Als zentrales Element für qualitativ hochwertige Einzelinterviews soll dabei ein Interviewleitfaden dienen (Misoch, 2015, S. 65). Dadurch wird ein strukturiertes, methodisches Vorgehen zur Hypothesengenerierung sichergestellt. Darüber hinaus erfüllt dieser eine gewisse Steuerungsfunktion. Neben einer inhaltlichen und thematischen Steuerung sollen jedoch auch bewusst neue Erkenntnisse zugelassen werden (Misoch, 2015, S. 66). Um Datenverlust zu vermeiden, wird hierbei die vollständige Transkription um weitere Hinweise ergänzt (Bogner et al., 2014, S. 42).

Im Anschluss der Interviews ist ein systematisches Zusammenfassen des sprachlichen Materials notwendig, wobei die relevanten Kategorien in einem Verallgemeinerungsprozess direkt aus dem Material abgeleitet werden (Mayring, 2015, S. 85). Nach diesem Grundsatz erfolgt eine detaillierte Auswertung des erhobenen Datenmaterials aus den Experteninterviews.

Unter Berücksichtigung der herausgearbeiteten Kriterien, Herausforderungen und Ansätze zur Testautomatisierung werden abschließend konkrete Automatisierungsmöglichkeiten im Zusammenspiel mit SAP Business ByDesign eruiert. Der Fokus soll dabei nicht auf einer Evaluierung verschiedener Test-Management-Tools liegen, vielmehr sollen die Automatisierbarkeit von Testfällen sowie das Interaktionsverhalten von SAP Business ByDesign untersucht werden. *Abbildung 1* zeigt die Hauptschritte der methodischen Vorgehensweise.



Abbildung 1: Methodisches Vorgehen

2 EINFÜHRUNG IN DIE TESTAUTOMATISIERUNG

In diesem Kapitel soll einleitend eine Begriffsabgrenzung durchgeführt werden, bei der sowohl auf die Terminologie Testautomatisierung als auch auf die dabei möglichen Varianten eingegangen und eine Abgrenzung der unterschiedlichen Ansätze vorgenommen wird. Anschließend werden mögliche Einsatzgebiete betrachtet und die daraus abzuleitenden Ziele näher beleuchtet. Darüber hinaus werden Erfolgsfaktoren sowie Kriterien zur Eignung und Durchführbarkeit angeführt. Lesenden soll damit die theoretische Grundlage nähergebracht werden, um eine Einordnung der Evaluierungen konkreter Ansätze sowie Werkzeuge zu erleichtern.

2.1 Terminologie

Das *International Software Testing Qualifications Board (ISTQB)* ist eine weltweit anerkannte Zertifizierungsstelle für Softwaretester. Auf Basis des „ISTQB Standard Glossary of Terms Used in Software Testing“ hat das German Testing Board (GTB) ein Standardglossar der Testbegriffe veröffentlicht. Dort wird der Begriff Testautomatisierung wie folgt definiert:

*„Einsatz von Softwarewerkzeugen zur Durchführung oder Unterstützung von Testaktivitäten.“
(German Testing Board e.V., 2020)*

Testaktivitäten haben die Überprüfung der Softwarequalität zum Ziel. Sie können dabei im Entwicklungsprozess, in den unterschiedlichen Entwicklungsphasen und den einzelnen Teststufen bei Softwareentwickler*innen, Tester*innen, Testmanager*innen, Analytiker*innen oder auch bei den eingebundenen Anwender*innen anfallen. Testautomatisierung sollte folglich keinesfalls auf die Ausführung einer Testsuite eingeschränkt werden. Vielmehr umfasst sie den gesamten Prozess der Bereitstellung und der Erstellung aller notwendigen Testmittel. Sprich alle Arbeitsergebnisse, die sowohl für die Planung und den Entwurf als auch für die Ausführung selbst und darüber hinaus auch für die Auswertung bzw. das Reporting bzgl. der Tests erforderlich sind. Zu berücksichtigende Testmittel sind dabei insbesondere (Baumgartner, 2021, S. 8ff):

- **Software**

Werkzeuge bzw. Tools zur Verwaltung, Entwurf, Implementierung, Durchführung und Auswertung von automatisierten Testsuiten. Dazu zählen beispielsweise Automatisierungswerkzeuge, Testrahmen und Virtualisierungslösungen.

- **Dokumentation**

Alle fachlichen und technischen Beschreibungen sowie Dokumentationen, welche die Testwerkzeuge selbst oder die Architektur bzw. die Schnittstellen des SUT betreffen.

- **Testfälle**

Sie stellen die Basis für die Implementierung automatisierter Tests dar. Die Auswahl, Priorisierung und Qualität der fachlichen Testfälle haben einen maßgeblichen Einfluss auf

die Wirtschaftlichkeit bzw. die Rentabilität der Testautomatisierungslösung. So sollte jeder Testfall auf fachliche Relevanz, Korrektheit und funktionale Überdeckung geprüft werden.

- **Testdaten**

Das Testdatenmanagement sollte effizient gestaltet und gut organisiert werden. Die Testdaten selbst in Form von dynamischen Eingabedaten, definierten Parametern und Konfigurationsdaten stellen den Input und damit die Grundlage der Testausführung dar. Der Testfortschritt und die Testergebnisse sind stark abhängig von korrekten Testdaten. Gleichzeitig kann durch eine sorgfältige Auswahl das Potenzial der Testautomatisierung voll ausgeschöpft werden.

- **Testumgebungen**

Abhängig von den Rahmenbedingungen des Unternehmens und der Komplexität des SUT ist der Aufbau von Testumgebungen typischerweise mit zahlreichen Herausforderungen verbunden. Verantwortlichkeiten im Hinblick auf Zugriffsrechte, Überwachung und Bereitstellung des SUT, der Drittsysteme sowie die Testautomatisierungslösung selbst sollten daher frühzeitig geklärt werden. Mit Ausnahme von eingebetteten Systemen empfiehlt es sich die TAS vom SUT getrennt zu halten.

2.2 Ebenen der Testautomatisierung

Eine Interaktion mit dem zu testenden System kann über verschiedene Schnittstellen erfolgen (Hochrainer, 2013, S. 1). Die in *Abbildung 2* ersichtliche Testautomatisierungs-Pyramide zeigt die drei unterschiedlichen Architekturebenen auf denen Tests automatisiert werden können auf Grundlage ihrer Kosten-Nutzen-Effizienz über die Zeit.

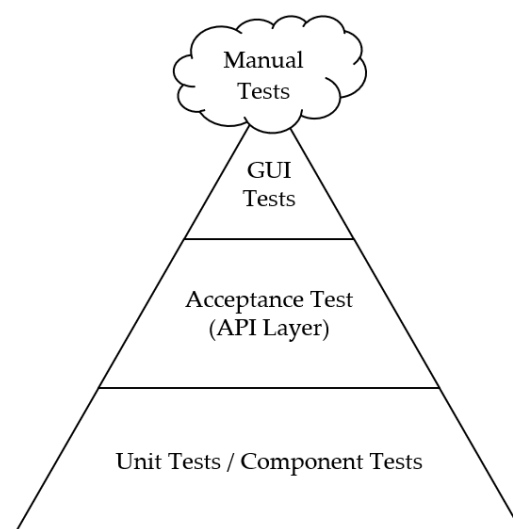


Abbildung 2: Testautomatisierungs-Pyramide (Crispin & Gregory, 2014, S. 277)

Neben manuellen Tests, welche über die Benutzeroberfläche durchgeführt werden, wird im Bereich der Testautomatisierung grundsätzlich zwischen Unit Tests (Component Tests), Acceptance Tests (API Layer) und GUI Tests unterschieden. Nachfolgend wird auf diese Ebenen näher eingegangen. Im Hinblick auf die Forschungsfrage liegt der Fokus jedoch vorrangig auf den Automatisierungsmöglichkeiten mittels GUI- und API-Tests. Dies ist überwiegend auf die zugrunde liegende Architektur von ByD zurückzuführen, auf die im späteren Verlauf dieser Arbeit noch im Detail eingegangen wird.

In der Fachliteratur ist häufig auch die Aufteilung der Ebenen nach End-to-End Systemtests, Integrationstests und Unit Tests vorzufinden, wobei die mittlere Ebene teilweise zusätzlich in sogenannte „black-box“ und „white-box“ Integrationstest aufgeteilt wird. Auf diese soll an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen werden. Auch zahlreiche abgewandelte Formen der Pyramide existieren. So wird die Verteilung bei der „Wasserfall“ Testautomatisierungs-Pyramide genau umgekehrt dargestellt, sprich mit reduzierten Unit Tests, einem größeren Anteil an Integrationstests und sehr stark ausgeprägten End-To-End Systemtests.

2.2.1 Unit Tests / Component Tests

Bei Unit Tests handelt es sich um Komponententests, wobei konkrete Tests von einzelnen Klassen und Methoden durchgeführt werden. Die Idee ist dabei die Softwarekomponenten auf einer sehr granularen Ebene zu prüfen, noch bevor sie in ein Softwareprodukt integriert bzw. aufgenommen werden (Baumgartner, 2021, S. 26ff). Weitere Vorteile sind dabei die erleichterte Fehlersuche mittels Debugging sowie die Möglichkeit einzelne Komponenten unabhängig und parallel zu testen (Myers et al., 2012, S. 85).

Wie durch die Pyramidenform angedeutet, sollten diese Tests im agilen Entwicklungsumfeld im Optimalfall die Breite Basis darstellen. Sie werden üblicherweise in derselben Sprache wie die Anwendung selbst geschrieben und sind am schnellsten auszuführen. Die Automatisierung solcher Tests kann mit vergleichsweise geringem Aufwand realisiert werden, was sie in Kombination mit ihrem zeitnahen Feedback zu einer attraktiven Grundlage einer Testautomatisierungsstrategie macht (Crispin & Gregory, 2014, S. 276).

2.2.2 Acceptance Tests

Acceptance Tests repräsentieren die zweite Ebene der Testpyramide und sprechen das System über die Service Schicht an. Der Fokus liegt dabei auf Integrationstests über Dienste (z.B. Webservices) sowie Programmierschnittstellen (APIs) (Hochrainer, 2013, S. 1f).

Im Gegensatz zu Komponententests decken Testautomatisierungen auf dieser Ebene umfangreichere Funktionalitäten ab. Verglichen mit Tests über die Benutzeroberfläche ist eine Automatisierung dieser Art von Tests erfahrungsgemäß mit weniger Aufwand verbunden, da hier nicht über die Präsentationsschicht interagiert werden muss. Neben Performancevorteilen bringt dies auch eine deutlich höhere Wartungsfreundlichkeit mit sich (Baumgartner, 2021, S. 28). Auf

dieser Ebene sind die im Praxisteil dieser Arbeit betrachteten API-basierten Tests über die SAP Cloud Integration einzuordnen.

2.2.3 GUI Tests

Tests über die grafische Benutzeroberfläche in Form von GUI-Tests bilden die dritte Ebene. Dieser Ansatz zielt auf die Ersetzung manueller Testausführungen ab. Automatisierungen in diesem Bereich sind aufgrund der Fehleranfälligkeit, der Performance und potenziellen Anpassungen des Interfaces häufig mit höherem Wartungsaufwand verbunden. Folglich ist eine umfassende und detaillierte Prüfung geplanter Testautomatisierungen hinsichtlich ROI (Return on Investment) unabdingbar.

Im Gegensatz zu codenaher Testautomatisierung empfiehlt es sich, GUI-Testautomatisierung bevorzugt im späteren Projektverlauf einzusetzen, da Anpassungen der spezifizierten Masken in frühen Projektphasen nicht unüblich sind und diese jeweils in der Automatisierung nachgezogen werden müssten (Witte, 2019, S. 235).

Selenium ist ein weit verbreitetes Testautomatisierungsframework für Webapplikationen, welches sich gut für automatisierte Softwaretests auf dieser Ebene eignet und bei der Evaluierung von GUI-Tests für SAP Business ByDesign noch eine Rolle spielen wird.

2.3 Einsatzgebiete

"Unterschiedliche Projekttypen verlangen einen differenzierten Ansatz in der Testautomatisierung"
(Baumgartner, 2021, S. 31)

Bezugnehmend auf das oben angeführte Zitat werden nachfolgend die Einsatzgebiete der Testautomatisierung nach Projektart näher beschrieben. Einleitend sollen dennoch einige generelle Aspekte in Bezug auf den Einsatz von Testautomatisierung angesprochen werden. Beispielsweise ist es wenig sinnvoll bei Tests, die subjektiv beurteilt werden sollen (z.B. Bewertung hinsichtlich Usability), eine Automatisierung anzustreben.

Betrachtet man explorative Tests, so würde eine Testautomatisierung auch hier in Widerspruch zur eigentlichen Intention dieses Testansatzes stehen. Exploratives Testen ermöglicht es Tester*innen die Anwendung selbständig und kreativ auf Fehler zu prüfen. Es sollen explizit jene Komponenten des SUT untersucht werden, für welche noch keine Testfälle existieren (Hendrickson, 2014, S. 4f).

Regressionstest hingegen sind prädestiniert für den Einsatz von Testautomatisierung. Im agilen Umfeld werden automatisierte Regressionstest aufgrund der kurzen Entwicklungszyklen häufig sogar als "must have" angesehen (Baumgartner, 2013, S. 21).

2.3.1 Klassische Softwareentwicklungsprojekte

Betrachtet man das klassische Wasserfallmodell in *Abbildung 3*, so ist deutlich zu erkennen, dass die Testphase erst als letzter Schritt vor dem Release stattfindet. Kommt es zu Verzögerungen in den vorgelagerten Phasen, was in der Realität nicht selten der Fall ist, so hat dies unmittelbar Einfluss auf die geplante Testphase, welche dadurch häufig gekürzt werden muss (Crispin & Gregory, 2014, S. 12).

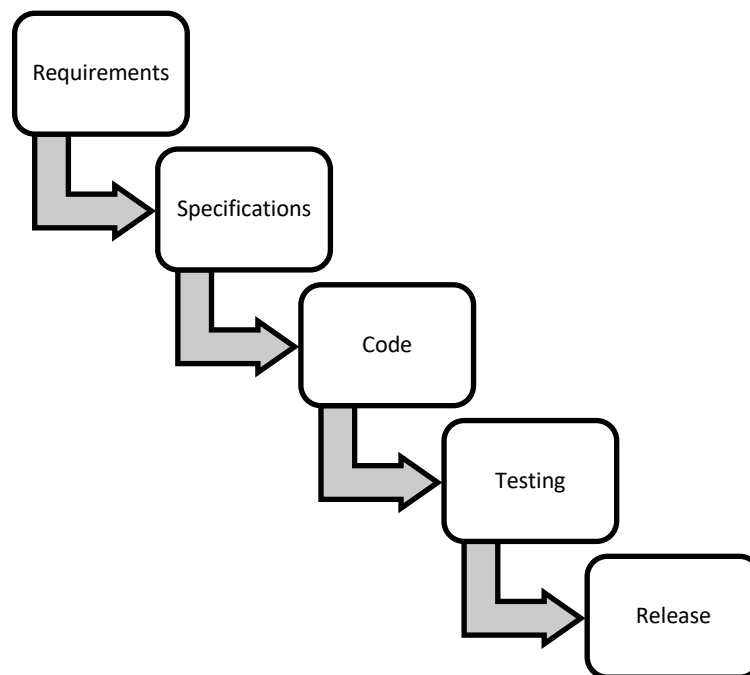


Abbildung 3: Klassische Softwareentwicklung (Wasserfall) (Crispin & Gregory, 2014, S. 13)

Eine große Herausforderung für die Testautomatisierung im Umfeld von klassischen Softwareentwicklungsprojekten stellt tatsächlich die Verfügbarkeit der zu automatisierenden Anwendung dar. Diese ist oft nicht zeitgerecht gegeben. Testdurchführung und rasches Testfeedback zu einzelnen Testobjekten müssen aufgrund des Projektplans priorisiert werden und lassen so die Ausarbeitung einer umfassenden Testautomatisierungslösung nicht zu. Folglich wird in klassischen Softwareentwicklungsprojekten nach wie vor überwiegend auf manuelle Tests gesetzt. Ausnahmen stellen langandauernde Projekte dar, für die bereits im Vorfeld mehrere Auslieferungsversionen geplant werden. Daneben wird auch bei sehr datengetriebenen Tests auf Automatisierung gesetzt, da sich die Investition hier bereits mit der ersten Durchführung rechnen kann (Baumgartner, 2021, S. 31).

Darüber hinaus ist es im klassischen Projektumfeld erfahrungsgemäß schwer, Entscheidungsträger*innen von einer Testautomatisierungslösung zu überzeugen. Ist noch keine TAS im Unternehmen vorhanden, so wird eine Einführung meist nur als weitere Belastung im Hinblick auf das Projektbudget hingestellt (Baumgartner, 2013, S. 21).

2.3.2 Wartungsprojekte und Produktweiterentwicklung

Aus organisatorischer Sicht bietet sich eine Testautomatisierung für Wartungsprojekte bzw. Produktweiterentwicklungen definitiv an. Nachdem die grundlegende Automatisierungsstrategie festgelegt wurde, kann diese nach und nach umgesetzt werden. Folgende Schritte werden zur Automatisierung in Wartungsprojekten empfohlen (Baumgartner, 2021, S. 32f):

1. Bevorzugt sollten die Testfälle automatisiert werden, die von aktuellen Änderungen betroffen sind. Diese sind fehleranfälliger als Komponenten, die bereits längere Zeit in der Produktivumgebung genutzt werden.
2. Automatisierung der vom Fachbereich durchgeführten Tests, um den Aufwand in den Fachbereichen zu reduzieren und in weiterer Folge eine Kostenersparnis herbeizuführen.
3. Automatisierung jener Testfälle, bei denen am meisten Probleme und Fehler während des Betriebs aufgetreten sind. Dies zielt auf die Stabilität des SUT ab.
4. Es sollte eine laufende Optimierung und ein Ausbau der zuvor genannten Szenarien stattfinden, insbesondere im Bereich der Regressionstests.

2.3.3 SAP-Projekte

SAP-Projekte werden in der Literatur oft als Sonderfall ausgewiesen. Im Zuge von Releasewechslern, Upgrades oder Enhancement Packages werden angesichts der umfangreichen Funktionsabdeckung in der Regel diverse Mitarbeiter aus den Fachbereichen mit in die Tests einbezogen, um die Funktionalität geschäftskritischer Prozesse, Customizing-Einstellungen, kundenspezifischer Entwicklungen und Schnittstellen zu überprüfen. Aufgrund des horrenden Testaufwands entscheiden sich zahlreiche Organisationen gegen bestimmte Installationen bzw. Upgrades, um die Systemstabilität nicht zu gefährden. (Baumgartner, 2021, S. 33f).

Im Bereich der SAP Cloud Solutions finden hingegen regelmäßige Release-Upgrades statt, welche für alle Kunden verpflichtend sind. So werden die Upgrades für die Cloud-basierte ERP Lösung SAP Business ByDesign vier Mal jährlich (jeweils im Februar, Mai, August und November) auf allen Kundensystemen ausgerollt. Die Änderungen werden dabei grundsätzlich zwei Wochen zuvor in den Testsystemen bereitgestellt. Berücksichtigt man in diesen Pre-Release Phasen zusätzlich einen Puffer für ggf. notwendige Anpassungen, so resultiert daraus eine jeweils sehr eingeschränkte Testphase, die bei allen SAP Business ByDesign Kunden parallel anfällt. Je nach Anzahl der ausgelagerten Testaktivitäten kann auch für Dienstleister wie die *B4B Solutions GmbH* ein Engpass in diesen Zeitintervallen entstehen. Genau hier setzen die Evaluierungen der Testautomatisierungsmöglichkeiten im Zuge dieser Arbeit an. Aktuell existiert noch kein Testautomatisierungstool des Herstellers. Angesichts der wiederkehrenden und fest eingeplanten Release-Upgrades wäre eine Automatisierung regelmäßig anfallender Tests an dieser Stelle jedoch besonders wünschenswert. Zweifellos muss neben der Prüfung auf Machbarkeit zusätzlich bewertet werden, ob repräsentative Testfälle auch mit vertretbarem Aufwand automatisierbar sind.

2.3.4 Agile Projekte

In agilen Projekten nimmt die Testautomatisierung einen hohen Stellenwert ein, wenn es darum geht eine sehr hohe Qualität der auszuliefernden Software sicherzustellen. Um die charakteristisch kurzen Release-Zyklen realisieren zu können, müssen möglichst viele Tests automatisiert werden (Baumgartner, 2013, S. 36).

Eine Herausforderung stellen hier laufende Änderungen an den Testobjekten dar, deren Stabilität dadurch nicht dauerhaft gewährleistet ist. Diese Aussage ist nicht nur auf die aktuelle Iteration zu beschränken, auch Komponenten vorheriger Sprints können durchaus davon betroffen sein. Im Hinblick auf die Testautomatisierung ist die Notwendigkeit regelmäßiger, vollständiger Regressionstests ebenso die Folge wie auch die kontinuierliche Anpassung der Tests an neue Anforderungen oder technische bzw. funktionale Änderungen. Es empfiehlt sich daher, in agilen Projekten die Testbarkeit sowie den Grad der Automatisierung für gewisse User Stories als Abnahmebedingung in die Definition of Done (DOD) aufzunehmen (Baumgartner, 2021, S. 34ff).

Im Gegensatz zu klassischen Softwareentwicklungsprojekten gibt es keine strikte Trennung der Rollen bei Tester*innen. Innerhalb einer Iteration kommen ihnen Aufgaben zu, die sowohl das Ableiten neuer Testfälle und deren Automatisierung als auch deren Ausführung und Bewertung betreffen. Reine „Testdurchführer*innen“ und reine „Testautomatisierer*innen“ gibt es nicht (Witte, 2019, S. 31).

„Die Testaktivitäten und die Testorganisation spielen [...] eine entscheidende Rolle für den Erfolg der agilen Methoden.“ (Geisen & Güldali, 2012, S. 1). Betrachtet man den um die Anforderungsdefinition und den Testtypen erweiterten Scrum-Prozess in *Abbildung 4*, so wird insbesondere beim Inkrementtest, welcher je nach Sprintlänge nach ein bis vier Wochen durchgeführt wird, auf effiziente Automatisierungstechniken gesetzt.

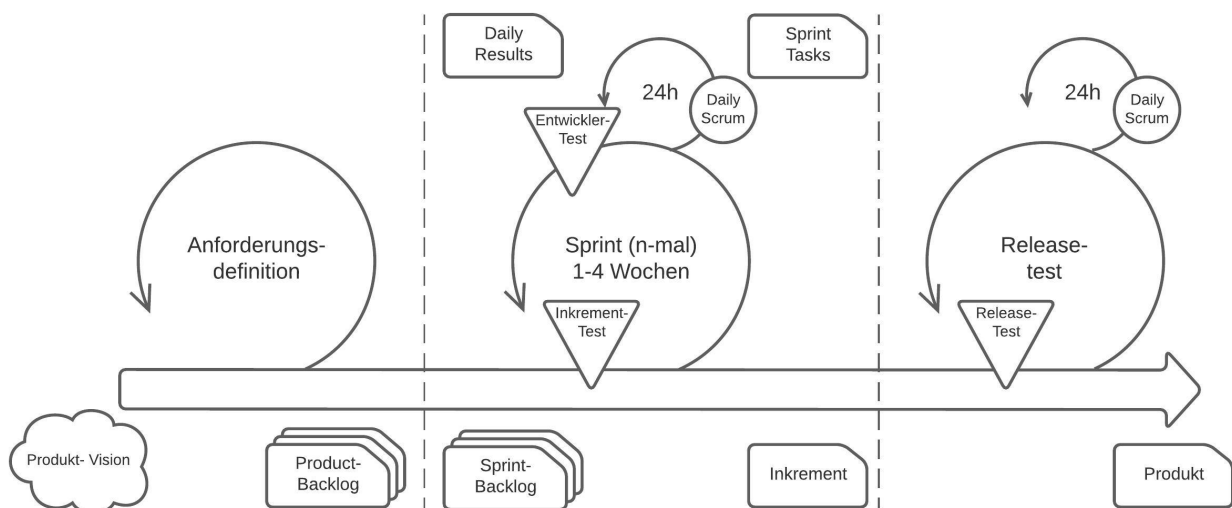


Abbildung 4: Testtypen im Scrum-Prozess (in Anlehnung an Geisen & Güldali, 2012, S. 2)

2.4 Ziele der Testautomatisierung

Als primäres Ziel sei die Steigerung der Testeffizienz und die damit einhergehende Senkung der Gesamtkosten für die Tests genannt. Ein weiterer Effekt ist die Verkürzung der Testzyklen, wodurch die Häufigkeit der Testausführungen erhöht werden kann. Letzteres ist besonders in den Bereichen Continuous Integration, Continuous Deployment und Continuous Testing Voraussetzung für eine effektive Realisierung einer Testautomatisierungslösung. Darüber hinaus zielt Testautomatisierung vor allem auf die Steigerung bzw. Aufrechterhaltung der Qualität ab (Baumgartner, 2021, S. 11f).

2.4.1 Chancen und Risiken

Die manuelle Testdurchführung bringt den Nachteil mit sich, dass zur Ausführung der Testsequenzen wiederkehrend Personalressourcen gebunden werden. Hinzu kommt der Zeitaufwand für die Tester*innen, sich in komplexe Testszenerien einzuarbeiten, diese zu verstehen und in entsprechender Qualität durchzuführen. Mit Hilfe von Testautomatisierung können Testressourcen effizienter und effektiver genutzt werden. Durch die gewonnene Zeit kann sich das Testpersonal beispielsweise mittels explorativer Tests gezielt auf die Fehlerfindung konzentrieren und so zusätzlich bisher ausgelassene Softwareteile prüfen. Infolgedessen wird sich die Testfallqualität erhöhen (Baumgartner, 2021, S. 12).

Es können längst nicht alle Testaufgaben automatisiert werden. Von einem Großteil sollten die Tester*innen jedoch befreit werden, um sich auf die kreativen Aufgaben fokussieren zu können. Das betrifft insbesondere wiederholbare Aufgaben wie Testdatengenerierungen, Testergebnisprüfungen, Testablaufprotokollierungen und Testlaufwiederholungen (Baumgartner, 2013, S. 13).

Eine wesentliche Chance, welche Testautomatisierung mit sich bringt, besteht darin, eine automatisierte Regressionstestsuite aufzubauen und damit die Anzahl der Testfälle je Release sukzessive zu erhöhen. Hinzu kommt, dass gewisse Tests nur mit sehr hohem Aufwand bzw. gar nicht manuell durchführbar sind. Lasttests, Performancetests und Stresstests können über Automatisierung hingegen vergleichsweise einfach implementiert und durchgeführt werden (Baumgartner, 2021, S. 12).

Automatisierte Tests laufen schneller ab und sind außerdem weniger anfällig für Bedienerfehler. Die Einführung einer Testautomatisierungslösung ist jedoch auch mit diversen Anfangsinvestitionen verbunden. Neben der Anschaffung bzw. der Entwicklung von Tools sind auch Aufwände hinsichtlich der Etablierung neuer Prozesse und Arbeitsschritte zu berücksichtigen. Zusätzlich können Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der Softwareentwicklung sowie für den Einsatz der Testautomatisierungslösung und der eingesetzten Tools notwendig sein (Baumgartner, 2021, S. 13f). Dazu bedarf es neben Personal mit entsprechenden Kenntnissen bzw. Erfahrung und der Auswahl des geeigneten Tools auch eines Konzeptes zum Einsatz des Tools (Baumgartner, 2013, S. 21).

Für Entscheidungsträger stellt sich die zentrale Frage, ob sich eine geplante Testautomatisierung rechnet. Da es sich hierbei um eine strategische Entscheidung für ein Unternehmen handelt, erfordert die Beauftragung von Testautomatisierungsprojekten eine klare Darstellung einer Kosten-Nutzen-Analyse gegenüber dem Management. Eine Wirtschaftlichkeit ist nur gegeben, wenn der Nutzen der Automatisierung im Vergleich zu den entstehenden Kosten überwiegt (Meingassner, 2009, S. 2).

Neben den bereits erwähnten Einführungskosten dürfen dabei die Erhaltungskosten keinesfalls unberücksichtigt bleiben. Diese müssen den Kosten für die manuelle Testdurchführung gegenübergestellt werden (Bucsics et al., 2015). Zu prüfende Kostenfaktoren sind neben neu entstehenden Personalaufwänden und ggf. anfallenden Schulungsaufwänden auch Wartungs- und Lizenzkosten.

Sind die Tests nur einmalig oder selten durchzuführen bzw. haben die Anpassungen zwischen den Versionen starke Auswirkungen auf die Automatisierung, so wird eine wirtschaftliche Bewertung negativ ausfallen. Insbesondere im Bereich der GUI Tests können schon kleine, nachträgliche Anpassungen in der graphischen Benutzeroberfläche bereits erfolgte Testautomatisierungsarbeiten unbrauchbar machen und so weitere Aufwände generieren (Witte, 2019, S. 232).

Erfolgt die Testdurchführung häufig und zeitlich getaktet, so bietet sich eine Automatisierung besonders an. Die Definition von rückverfolgbaren und wiederholbaren Testverfahren ist dabei Grundvoraussetzung. Ein Scheitern in der Automatisierung ist in zahlreichen Fällen auch auf das Fehlen von standardisierten Abläufen zurückzuführen (Bucsics et al., 2015).

Fälschlicherweise wird mit Testautomatisierung häufig ein Überflüssigwerden der Tester*innen in Verbindung gebracht. Oft sind jedoch umfangreiche, manuelle Vor- oder Nacharbeiten notwendig, die nicht unterschätzt werden sollten. „Das Starten der einzelnen Testläufe, die richtige Konfiguration der Testruns und die nachträgliche Dokumentation bzw. Ablage der Testergebnisse und die Interpretation der Testergebnisse verbleiben in jedem Fall beim Tester“ (Witte, 2019, S. 233).

Tabelle 1 stellt die manuelle Testdurchführung anhand diverser Kriterien der automatisierten Testdurchführung gegenüber und soll einen Überblick über die wesentlichen Unterschiede geben.

Kriterium	Manuelle Testdurchführung	Automatisierte Testdurchführung
Testdurchführung	Langsam und kostenintensiv	Schnell und billig
Aufwand bei Re-Test für Fehlerbehebungen	Hoch	Niedrig
Möglichkeit, Testergebnisse während der Durchführung zu interpretieren	Ja	Nein

Exakt reproduzierbar	Ja	Nein
Flexibilität der Tester	Abnehmend	Konstant
Motivation der Tester	Abnehmend	Konstant
Anwendbarkeit für Scrum (Continuous Integration)	Nein	Ja
Definition der Testfälle	Beschreibung	Beschreibung und Skripterstellung
Zeit für Testvorbereitung	Niedrig	Hoch

Tabelle 1: Manuelle und automatisierte Testdurchführung nach Witte (2019, S. 233)

2.4.2 Stabilität automatisierter Tests

Häufig wird der Fehler gemacht, dass der Erfolg nach Einführung einer Testautomatisierungslösung zu früh erwartet wird. Testautomatisierung zahlt sich hingegen erst bei der Wartung wirklich aus (Baumgartner, 2013, S. 167).

Der Stabilität automatisierter Tests kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Sie nimmt sehr starken Einfluss auf die anfallenden Wartungsaufwände. Wiederholbarkeit zählt zu den wesentlichen Vorteilen im Bereich der Automatisierung. Je besser also die Stabilität wiederkehrender Tests gewährleistet werden kann, desto geringere Kosten sind für die Wartung der Tests zu erwarten. Hohe Kosten aufgrund einer Vielzahl notwendiger Anpassungen bei kleinen Änderungen können darüber hinaus auch daraus resultieren, dass Personen mit geringen Programmierkenntnissen federführend an der Erstellung der Tests beteiligt sind (Graham & Fewster, 2012, S. 4ff)

Denkt man beispielsweise an GUI-Tests, so sollte eine besondere Aufmerksamkeit auf die Sicherstellung der UI-Objekterkennung gerichtet werden. Das Handling von dynamische ID's im Kontext moderner Webanwendungen stellt hierbei eine typische Herausforderung dar, auf die im Verlauf dieser Arbeit noch näher eingegangen wird. Durch das Zusammenspiel von Artificial Intelligence (AI) und Testautomatisierung existieren bereits interessante Ansätze zur weiteren Optimierung der Automatisierung in diesem Bereich. Auch sollten Probleme durch Abweichungen im Verhalten zwischen verschiedenen Browsern aufgedeckt werden, wie sie z.B. mittels Cross-Browser Testausführungen adressiert werden.

Immer wieder kommt es zu unerwarteten Ereignissen während der Durchführung automatisierter Testfälle. Schon das Erscheinen von Pop-Ups kann zu einer fehlerhaften Bewertung der Funktionalität durch die TAS führen. In diesen Fällen ist eine Wiederherstellung wünschenswert. Viele Werkzeuge bieten dafür bereits die Möglichkeit an bestimmten Fehlerstellen Fallback-Szenarien zu definieren.

2.5 Erfolgsfaktoren

Nachfolgende Erfolgsfaktoren sind maßgeblich für Testautomatisierungsprojekte:

- Testautomatisierungsstrategie
- Testautomatisierungsarchitektur
- Testbarkeit des SUT
- Testautomatisierungsframework

Mögliche Varianten sollten daher bereits bei der Planung umfassend geprüft und ggf. einander gegenübergestellt werden. Auch während des Projekts sollten diese laufend analysiert werden. So kann es beispielsweise notwendig sein, die Testautomatisierungsstrategie und -architektur an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen (Baumgartner, 2021, S. 15ff).

2.5.1 Testautomatisierungsstrategie

Mit der Testautomatisierungsstrategie wird die Erreichung der langfristigen Ziele der Testautomatisierung geplant. Sie ist eng mit der Testrichtlinie und der organisatorischen Teststrategie verzahnt. Eine Abstimmung der Testautomatisierungsstrategie auf die Wartbarkeit der Testautomatisierungslösung und die Konsistenz des SUT ist dabei zwingend erforderlich. Verschiedene Teststufen und Projektarten, auf die später noch genauer eingegangen wird, können darüber hinaus unterschiedliche Strategien erfordern. Unabhängig davon sollte sie jedoch immer eine Vergleichbarkeit der Testergebnisse sicherstellen, welche auf den verschiedenen Testebenen durchgeführt werden (Baumgartner, 2021, S. 15ff).

Blickt man auf die in *Kapitel 2.2* dargestellte Testautomatisierungs-Pyramide zurück, so besteht die zentrale Aufgabe der Testautomatisierungsstrategie darin, Schwerpunkte im Hinblick auf die einzelnen Testebenen festzulegen.

2.5.2 Testautomatisierungsarchitektur

Die Architektur der Testautomatisierungslösung sollte sich stark an der Architektur des SUT orientieren. Funktionale und nicht funktionale Anforderungen sind sowohl im Hinblick auf das SUT als auch auf die Testautomatisierungslösung klar zu definieren und zu berücksichtigen. Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf die Anforderungen in Bezug auf Wartbarkeit, Performance und Erlernbarkeit gelegt werden.

Da das SUT ständig weiterentwickelt wird, sind Modifizierbarkeit und Erweiterbarkeit eine Grundvoraussetzung bei der Wahl einer angemessenen Testautomatisierungsarchitektur. Es empfiehlt sich eine enge Abstimmung mit den Softwareentwicklern und -architekten beim Entwurf einer Testautomatisierungsarchitektur (Baumgartner, 2021, S. 18ff).

2.5.3 Testbarkeit des SUT

Ein maßgeblicher Erfolgsfaktor ist die automatisierte Testbarkeit des SUT selbst. Um Tests erfolgreich automatisieren zu können, muss der Zugriff auf relevante Objekte und Elemente über Benutzer- oder Systemschnittstellen bzw. auf Komponenten und Services der Systemarchitektur gegeben sein. Es sollte daher vorab zwingend ein Proof of Concept (PoC) durchgeführt werden, um generell die Automatisierbarkeit des SUT zu prüfen und die bestmögliche Automatisierungslösung zu ermitteln. Die zuvor genannten Punkte werden im Praxisteil konkret für SAP Business ByDesign geprüft.

In der Regel gibt es sowohl Bereiche im SUT, die einfacher zu automatisieren sind als auch Bereiche, bei denen sich eine Testautomatisierung als sehr aufwendig herausstellt. Klarerweise sollte der Fokus zu Beginn auf gut automatisierbare Bereiche gelegt werden, um eine möglichst einfache Implementierung und Verteilung anzustreben sowie zeitnah Ergebnisse und Mehrwerte liefern zu können (Baumgartner, 2021, S. 20f).

2.5.4 Testautomatisierungsframework

Das ISTQB definiert ein Testautomatisierungsframework als ein Werkzeug, welches eine Umgebung zur Testautomatisierung bereitstellt und üblicherweise einen Testrahmen und Testbibliotheken beinhaltet. Als Basis dient die zuvor Beschriebene Testautomatisierungsarchitektur. Nachfolgende Faktoren sollten bei der Auswahl eines geeigneten Frameworks berücksichtigt werden (Baumgartner, 2021, S. 21ff):

- **Implementierung von Berichtsfunktionen**

Zur Verfügung gestellte Testberichte müssen Informationen über die Qualität des SUT in aussagekräftiger Form für die beteiligten Parteien liefern.

- **Unterstützung bei der einfachen Fehlersuche und Fehlerbehebung**

Über die Ausführung und die Protokollierung hinaus sollte im Fehlerfall eine einfache und zielführende Fehlersuche ermöglicht werden. Im Optimalfall findet eine Vorklassifizierung durch das Testautomatisierungsframework statt (z.B. Fehler SUT / TAS / Testskript / Testdaten).

- **Korrekte Einrichtung der Testumgebung**

Es sollte eine dedizierte Testumgebung zur Durchführung bereitgestellt werden, die problemlos für die geplanten Tests konfiguriert werden kann und eine ggf. notwendige Anpassung der Testdaten zulässt. Ist dies nicht gegeben, so kann eine mangelhafte Einrichtung der Testskripte zu falschen bzw. irreführenden Testergebnissen führen.

- **Dokumentation der automatisierten Testfälle**

Die Testziele der automatisierten Testfälle bzw. Testfallsets müssen klar und verständlich beschrieben sein. Es sollte transparent erkennbar sein, welcher Automatisierungsansatz verwendet wird und welche Komponenten in welchem Umfang getestet werden.

- **Rückverfolgbarkeit der automatisierten Tests**

Die Nachvollziehbarkeit welches konkrete Testszenario durch die einzelnen Testfälle adressiert wird muss absolut gegeben sein.

- **Einfache Wartung**

Das TAF muss gut wartbar sein. Da der Wartungsaufwand kritisch für ein erfolgreiches Testautomatisierungsprojekt einzustufen ist, stellt dies einer der wichtigsten Faktoren dar. Optimalerweise sind Anpassung und Pflege bestehender Testskripte mit geringem Aufwand möglich. Wiederverwendbarkeit durch eine an das SUT angepasste Modularisierung kann hierbei einen entscheidenden Vorteil bringen.

- **Aktualität der automatisierten Testfälle**

Die für die Testautomatisierung verantwortlichen Entwickler*innen müssen zeitnah über Spezifikationsänderungen informiert werden, um die Testskripte aktuell halten zu können. Dazu sollte sichergestellt werden, dass alle relevanten Informationen über Änderungen am SUT frühzeitig zur Verfügung gestellt werden.

- **Planung der Softwareverteilung**

Eine Unterstützung des Versions- und Konfigurationsmanagement der TAS sollte gegeben sein. Die Versionen der TAS sollten mit den Versionen des SUT übereinstimmen und eine Verteilung angepasster Testskripte auf einfachem Weg möglich sein.

- **Außerbetriebnahme von automatisierten Tests**

Testskripte, die nicht mehr benötigt werden, sollten nicht einfach gelöscht werden. Das TAF sollte die Außerbetriebnahme unterstützen, indem alle Abhängigkeiten einfach bearbeitet werden können, um Inkonsistenzen zu vermeiden.

- **Überwachung und Wiederherstellung des SUT**

Das SUT sollte regelmäßig mittels Durchführung einiger Testfälle überwacht werden. Bei schwerwiegenden Fehlern muss das SUT im Hinblick auf die Ausführung weiterer Testfälle in einen konsistenten Zustand gebracht werden können.

2.6 Kriterien zur Eignung und Durchführbarkeit

In Bezug auf die Bewertung der Eignung und Durchführbarkeit von Testautomatisierung führt das ISTQB folgende Liste an Kriterien an (ISTQB, 2016, S. 61ff):

- **Häufigkeit der Nutzung**

Zu bevorzugen sind solche Tests, die häufig durchgeführt werden müssen. Automatisierte Regressionstests tragen einerseits zu einem höheren ROI bei, andererseits verringern sie das Risiko bei Anpassungen in bestehenden Komponenten.

- **Komplexität der Testautomatisierung**

Einige Testfälle sind nur schwer bzw. nicht kosteneffektiv automatisierbar (z.B. durch die komplexen Interaktionen mehrerer Teilsysteme). Trotzdem kann es in Einzelfällen sehr vorteilhaft sein, komplexe Testabläufe zu automatisieren.

- **Kompatibilität der Werkzeugunterstützung**

Im Vorfeld des Testautomatisierungsprojekts sollte zwingend eine Prüfung der Kompatibilität des verwendeten Tools und des SUT erfolgen. Auch der verfügbare Support sollte sichergestellt werden.

- **Die Reife des Testprozesses**

Für erfolgreiche Testautomatisierung ist ein diszipliniertes, strukturiertes und wiederholbares Vorgehen notwendig. Das Management der Automatisierungskomponenten sowie des Entwicklungsprozesses müssen in den Testprozess involviert werden.

- **Eignung der Automatisierung für die Phase des Software-Produktlebenszyklus**

In sehr frühen Phasen eines Softwareprojekts sind Änderungen am SUT zu groß und zu regelmäßig. Hier rechnet sich eine Automatisierung nicht. Eine Automatisierung wird erst bei entsprechender Stabilität des Systems empfohlen. Befinden sich Softwareprojekte am Ende ihres Lebenszyklus, so wird von Testautomatisierung abgeraten.

- **Nachhaltigkeit der automatisierten Umgebung**

Testautomatisierung sollte immer vorausschauend und flexibel umgesetzt werden, sodass einfach und mit überschaubarem Aufwand auf Änderungen des SUT reagiert werden kann. Dabei wird der Einsatz eines Testautomatisierungsframework empfohlen.

- **Steuerbarkeit des SUT**

Um eine Automatisierung realisieren zu können, muss das SUT eine gewisse Testbarkeit aufweisen (Schnittstellen, Identifikationsnummern etc.).

3 TESTMANAGEMENT UND TESTPROZESS NACH ISTQB

Das Aufgabengebiet des Testmanagements ist sehr vielfältig. In diesem Kapitel soll der Fokus auf einen Überblick der Teilbereiche gelegt werden. In weiterer Folge wird der Testprozess nach ISTQB im Detail beschrieben.

3.1 Testmanagement

Testmanagement sollte als Sammelbegriff verstanden werden und lässt sich in nachfolgende Einzelthemen unterteilen (Baumgartner, 2013, S. 102ff):

- **Testplanung**

Zu bevorzugen sind solche Tests, die häufig durchgeführt werden müssen. Automatisierte Regressionstests tragen einerseits zu einem höheren ROI bei, andererseits verringern sie das Risiko bei Anpassungen in bestehenden Komponenten.

- **Testschätzung**

Einige Testfälle sind nur schwer bzw. nicht kosteneffektiv automatisierbar (z.B. durch die komplexen Interaktionen mehrerer Teilsysteme). Trotzdem kann es in Einzelfällen sehr vorteilhaft sein, komplexe Testabläufe zu automatisieren.

- **Testorganisation**

Im Vorfeld des Testautomatisierungsprojekts sollte zwingend eine Prüfung der Kompatibilität des verwendeten Tools und des SUT erfolgen. Auch der verfügbare Support sollte sichergestellt werden.

- **Testerstellung, Durchführung, Freigabe**

Für erfolgreiche Testautomatisierung ist ein diszipliniertes, strukturiertes und wiederholbares Vorgehen notwendig. Das Management der Automatisierungskomponenten sowie des Entwicklungsprozesses müssen in den Testprozess involviert werden.

- **Testüberwachung**

Für erfolgreiche Testautomatisierung ist ein diszipliniertes, strukturiertes und wiederholbares Vorgehen notwendig. Das Management der Automatisierungskomponenten sowie des Entwicklungsprozesses müssen in den Testprozess involviert werden.

- **Teststeuerung**

Für erfolgreiche Testautomatisierung ist ein diszipliniertes, strukturiertes und wiederholbares Vorgehen notwendig. Das Management der Automatisierungskomponenten sowie des Entwicklungsprozesses müssen in den Testprozess involviert werden.

3.2 Der fundamentale Testprozess (FTP)

Im Folgenden werden die einzelnen Phasen des fundamentalen Testprozesses nach ISTQB näher beschrieben. Dabei soll bewusst der Bezug zur Testautomatisierung hergestellt werden. *Abbildung 5* zeigt den Zusammenhang der fünf Phasen. Zwischen den Aktivitäten besteht eine Rückkopplung, d.h. nachgelagerte Phasen nehmen Einfluss auf die vorherigen Phasen. Der Steuerung kommt eine zentrale Bedeutung zu. Sie wird von der Testplanung wesentlich beeinflusst und dient der Kontrolle aller weiterer Phasen (Spillner & Linz, 2012, S. 21ff).

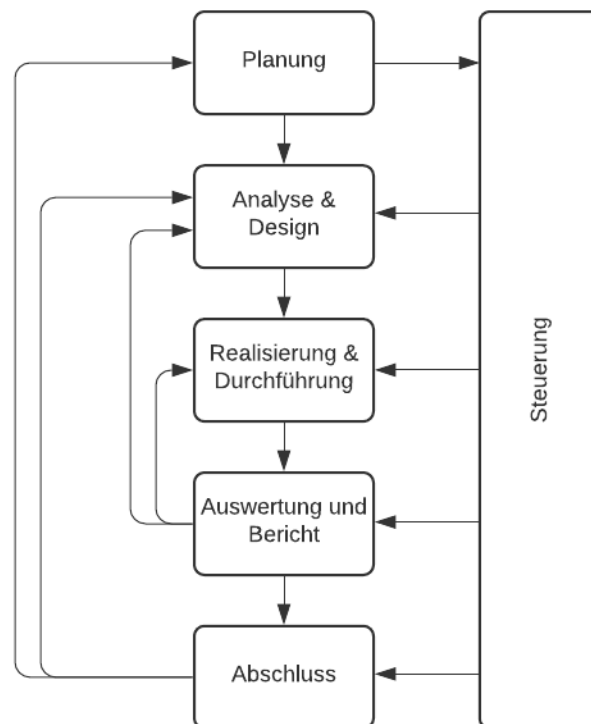


Abbildung 5: Fundamentaler Testprozess (in Anlehnung an Spillner & Linz, 2012, S. 21)

3.2.1 Testplanung und Steuerung

Die Testplanung hat die Aufgaben, sowohl den Umfang und die Risiken der vorgesehenen Tests zu identifizieren als auch die Ziele des Testens festzulegen. Darüber hinaus sollen Testansätze, Richtlinien, Teststrategien sowie Abschlusskriterien festgelegt werden. Auch die notwendigen Testressourcen (Personal, Testumgebungen, Hardware etc.) werden in diesem Schritt ermittelt. Weiterhin werden Aufgaben bzgl. Analyse, Testdesign, Implementierung, Testausführung und Bewertung eingeplant (Spillner & Linz, 2012, S. 21f).

Der Teststeuerung sind Aufgaben zur Messung und Analyse der Testergebnisse zuzuordnen. Überwachung und Dokumentation von Fortschritt, Testabdeckung und Abschlusskriterien gehören ebenso dazu wie auch die Bereitstellung von Informationen über die Tests, die Einleitung notwendiger Korrekturmaßnahmen und das Treffen von Entscheidungen hinsichtlich des weiteren Vorgehens (Spillner & Linz, 2021, S. 22f).

3.2.2 Testanalyse und -design

Folgende Hauptaufgaben gehören zur Testanalyse und zum Testdesign (Spillner & Linz, 2012, S. 24ff):

- Überprüfung der Testbasis
- Identifizierung von Testbedingungen
- Erstellung und Priorisierung logischer Testfälle
- Evaluierung der Testbarkeit des Systems und den Anforderungen
- Entwurf der Testumgebung
- Identifizierung der notwendigen Infrastruktur und Tools

3.2.3 Testrealisierung und -durchführung

Auf Basis der zuvor erstellten logischen Testfälle werden nun konkrete Testfälle abgeleitet, welche in diesem Zug häufig direkt in Testsuiten gebündelt werden. Ziel der Gruppierung ist sowohl eine effektive Durchführung zu ermöglichen als auch eine übersichtlichere Struktur der Testfälle zu gewährleisten. Eine weitere Aufgabe in dieser Phase stellt die Realisierung von Testinfrastruktur und Testrahmen dar (Spillner & Linz, 2012, S. 27f).

Wurden die konkreten Testdaten bereitgestellt, so erfolgt die Durchführung und Protokollierung der Testläufe. Unabhängig davon, ob die Tests manuell oder automatisiert durchgeführt werden, muss ein Vergleich der Soll- und der Ist-Ergebnisse sichergestellt werden. Gemäß der festgelegten Teststrategie und Priorisierung liegt ein besonderes Augenmerk auf den Hauptfunktionalitäten des Testobjekts. Ergeben sich bereits hier Abweichungen, so ist ein tieferes Einsteigen in den Test wenig sinnvoll. Stattdessen sind zuvor die fehlerhaften Hauptfunktionen zu korrigieren. Schwerwiegende Fehlerwirkungen sollen so frühzeitig erkannt und behoben werden. Zu jedem Testlauf sind die relevanten Informationen und Dokumente (wie z.B. Testrahmen, Eingabedateien, Testprotokoll etc.) so zu verwalten, dass Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit gewährleistet sind (Spillner & Linz, 2012, S. 28ff).

3.2.4 Testauswertung und Bericht

Der Fokus in dieser Phase liegt auf der Beurteilung hinsichtlich Erfüllung der Ausgangskriterien und Notwendigkeit der Durchführung weiterer Tests. Testüberdeckung, -strategie und Übereinstimmung zwischen Soll- und Ist-Verhalten werden auf Basis der Testergebnisse erneut kritisch hinterfragt. Zusammenfassend wird ein Testabschlussbericht über die Ergebnisse erstellt, welcher den entsprechenden Entscheidungsträgern (Projektmanager, Testmanager, ggf. Kunde usw.) zur Verfügung gestellt wird. Dieser dient als Grundlage zur Einleitung weiterer Schritte im Hinblick auf Nachbesserung bzw. zur Definition zusätzlicher Testfälle (Spillner & Linz, 2012, S. 30ff).

3.2.5 Abschluss der Testaktivitäten

Abschließend erfolgt eine Prüfung, ob alle erforderlichen Arbeitsergebnisse vorliegen und ob Änderungsanforderungen auf Basis offener Fehler und Abweichungen zu definieren sind. Zur Nachbereitung gehört ebenso die Konservierung der Testmittel wie beispielsweise Testfälle, Testprotokolle, Testinfrastruktur und eingesetzte Werkzeuge zur Automatisierung. Diese müssen der Wartungsabteilung bereitgestellt werden, damit dort keine neue Erstellung, sondern ggf. lediglich eine Anpassung der Testmittel anfällt. Somit lässt sich der Aufwand für notwendige Regressionstests minimieren und Testfälle können exakt reproduziert werden. Darüber hinaus lassen sich die Materialien evtl. für zukünftige Projekte gewinnbringend wiederverwenden. Auch ein Lessons-Learned-Meeting ist empfehlenswert. Aus den gewonnenen Erkenntnissen können Verbesserungen für Folgeprojekte abgeleitet werden (Spillner & Linz, 2012, S. 33f).

4 TESTAUTOMATISIERUNG IM KONTEXT MODERNER WEBANWENDUNGEN

Ansätze zur Testautomatisierung existieren sowohl für Desktopanwendungen als auch für mobile Applikationen (Apps) und Webanwendungen. Da der Zugriff auf die im Fokus dieser Arbeit stehenden Cloud-basierten ERP Lösung SAP Business ByDesign überwiegend mittels Browser erfolgt, soll ein besonderes Augenmerk auf die Möglichkeiten hinsichtlich des letzteren Teilbereichs gelegt werden. Dazu werden einleitend relevante Komponenten moderner Webanwendungen erläutert und anschließend unterschiedliche Technologien der UI-Objekterkennung dargelegt.

4.1 Komponenten moderner Webanwendungen

4.1.1 HTML und CSS

HTML und CSS gelten als zentrale Technologien für den Aufbau von Webseiten und Webapplikationen. HTML oder Hypertext Markup Language dient zur strukturierten Darstellung textbasierter Inhalte. CSS (Cascading Style Sheets) bestimmen hingegen das Layout bzw. das Design von Webseiten. Diese strikte Trennung von Design und Inhalt lässt beispielsweise eine unterschiedliche Darstellung abhängig vom verwendeten Endgerät zu und ermöglicht es Webdesignern unabhängig von Webentwicklern zu arbeiten.

4.1.2 DOM

Der Inhalt eines HTML-Dokuments besteht aus reinem Text in Form von HTML-Code. Beim Aufruf mittels Browser wird ein Document Object Model (DOM) generiert (Wolf, 2020, S. 132). *Abbildung 7* zeigt den Logon-Screen von ByD mit dem dazugehörigen DOM, welches über die Entwicklerwerkzeuge des Browsers eingeblendet wurde. Das World Wide Web Consortium (W3C) als Gremium zur Standardisierung der Techniken im World Wide Web definiert DOM wie folgt (W3C, 2022):

The Document Object Model (DOM) is an application programming interface (API) for valid HTML and well-formed XML documents. It defines the logical structure of documents and the way a document is accessed and manipulated.

Der Aufbau des Modells gleicht einer Baumstruktur. Diese hierarchische Struktur wird von UI-Testautomatisierungstools häufig verwendet, um gezielt zu einzelnen Elementen zu navigieren. In *Listing 4-1* ist eine vereinfachte Beispiel-Tabelle dargestellt, welche die Struktur verdeutlicht.

```

<TABLE>
  <TBODY>
    <TR>
      <TD>IT</TD>
      <TD>Wirtschaftsinformatik</TD>
    </TR>
    <TR>
      <TD>FH Campus 02</TD>
      <TD>Fachhochschule der Wirtschaft</TD>
    </TR>
  </TBODY>
</TABLE>

```

Listing 4-1: DOM Beispiel-Tabelle aus einem HTML Dokument

Abbildung 6 zeigt die entsprechende grafische Darstellung der oben angeführten Beispiel-Tabelle. Durch diesen Aufbau und die Definition diverser Verschachtelungen lassen sich komplexe Beziehungen abbilden (Keith, 2010, S. 31f).

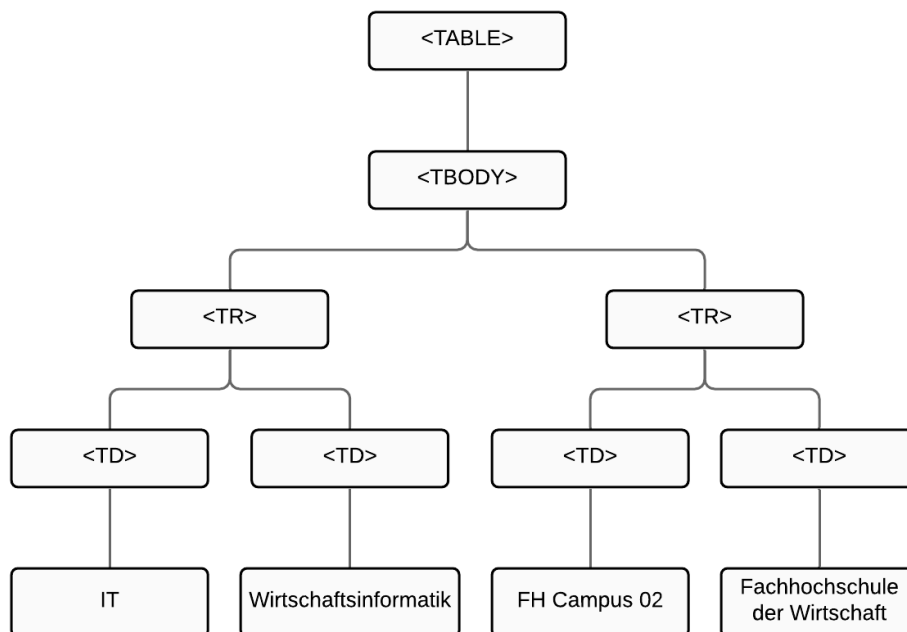


Abbildung 6: Grafische Darstellung der DOM Beispiel-Tabelle

4.1.3 Webservices

Webservices bzw. APIs (Application Programming Interface) repräsentieren standardisierte Programmierschnittstellen und ermöglichen es, Funktionen durch externe, verteilte Dienste in eine Anwendung einzubinden. Die zwei bekanntesten Ansätze sind SOAP/WSDL basierte

Webservices und RESTful Services. In beiden Fällen wird ein eindeutiger Endpunkt in Form einer Dienst-URL zur Identifizierung bereitgestellt, über welchen der Service adressiert und aufgerufen werden kann. Damit eine Einordnung gängiger Begrifflichkeiten gelingt, werden diese nachfolgend kurz erläutert (Baun, 2011, S. 22ff):

- **SOAP**

SOAP (Simple Object Access Protocol) repräsentiert ein Messaging-Protokoll und WSDL (Web Service Description Language) die Schnittstellenbeschreibungssprache dieser Webservices.

- **REST**

REST (Representational State Transfer) beschreibt einen Architekturstil und baut auf HTTP auf. Dabei wird zwischen Create-, Read-, Update- und Delete-Operationen unterschieden.

- **OData**

Es handelt sich bei OData (Open Data Protocol) um ein HTTP-basiertes Protokoll, welches von Microsoft publiziert wurde und auf REST aufbaut.

- **XML**

XML oder Extensible Markup Language ist ein herkömmliches Datenaustauschformat, welches bei SOAP vorgeschrieben, jedoch auch bei REST üblich ist.

- **JSON**

Bei JSON (JavaScript Object Notation) handelt es sich neben XML um das gängigste Datenaustauschformat.

Während die Standard-Webservices von SAP ByD SOAP-basiert sind und damit XML als Austauschformat nutzen, können über den *OData Modeler* auch OData-Dienste auf Basis von Business Objekten definiert werden. Mit letzteren kann sowohl per XML als auch per JSON interagiert werden.

4.2 Technologien der UI-Objekterkennung

Damit das Testautomatisierungstool die Webanwendung über den Browser steuern kann, muss es Steuerungselemente wie z.B. Texteingabefelder, Buttons oder Dropdown-Listen korrekt identifizieren können. Dazu gibt es unterschiedliche Ansätze und Möglichkeiten hinsichtlich Identifikation der Elemente, respektive der Art der Aufzeichnung der Tools, auf die nachfolgend näher eingegangen wird. Typische Herausforderungen für eine robuste Wiedererkennung stellen dabei Änderungen an der grafischen Benutzeroberfläche und die Wartezeit auf eine Seite bzw. ein bestimmtes UI-Element dar (SmartBear, 2022).

4.2.1 Koordinaten

Bei der koordinatenbasierten Erkennung erfolgt eine Festlegung der X und Y Koordinaten des Bildschirms durch das Testautomatisierungs-Tool. Das Testskript orientiert sich bei Ausführung und Interaktion mit einzelnen UI-Steuerungselementen folglich strikt an den vorgegebenen Koordinaten zur Lokalisierung (Baumgartner, 2021, S. 103).

Leider ist dieser Ansatz nur sehr eingeschränkt verwendbar. Eine andere Bildschirmauflösung kann bereits dazu führen, dass bestimmte Elemente nicht mehr korrekt identifiziert werden und die Testautomatisierung dadurch nicht mehr funktionsfähig ist. Ändert sich die Position eines Steuerungselements auf der GUI, so ist für eine korrekte Lokalisierung beim Wiederabspielen auch eine Anpassung in der Testautomatisierung notwendig.

Diese einfache Form der Objekterkennung kann bei Legacy-Anwendungen interessant sein, bei der keine Anpassungen an der grafischen Benutzeroberfläche mehr durchgeführt werden. In Zeiten von Responsive Design und Cloud Anwendungen, welche laufend Anpassungen in Form von Upgrades erhalten, ist diese Form der Objekterkennung jedoch sehr fehleranfällig, verursacht einen hohen Wartungsaufwand und findet nur noch selten Anwendung (Ranorex, 2022a).

4.2.2 ID's

Die einfachste Möglichkeit ein bestimmtes Element der Benutzeroberfläche zu identifizieren ist über das ID-Attribut. Da IDs immer einzigartig in einem HTML-Dokument vorkommen und es sich folglich um eine eindeutige Kennung handelt, können automatisierte Tests das entsprechende Element gezielt ansprechen und damit interagieren (Wolf, 2020, S. 605ff).

Der große Vorteil gegenüber der koordinatenbasierten Erkennung ist die Unabhängigkeit des GUI-Layouts. Selbst wenn die Benutzeroberfläche wesentlich verändert wird, können die Elemente auf Basis ihrer ID wiedergefunden werden (Baumgartner, 2021, S. 103).

Eine große Herausforderung beim ID-basierten Wiedererkennungsansatz stellt die dynamische Vergabe von IDs für die einzelnen Steuerungselemente dar. So werden in Webanwendungen beim Aufruf einer Webseite die IDs für die UI-Steuerungselemente häufig neu berechnet, wodurch keine robuste Wiedererkennung mehr sichergestellt werden kann. Moderne Mitschnittwerkzeuge bieten deshalb mittlerweile Wiedererkennungsansätze an, die auf UI-Hierarchien basieren. Dazu wird die hierarchische Struktur in abstrakter Form gespeichert, um diese Information für die Wiedererkennung der Elemente in zukünftigen Testausführungen zu verwenden (Baumgartner, 2021, S. 103).

Zum Handling von dynamischen ID's bietet Ranorex die Definition von sogenannten „Weight Rules“ und „Conditions“ an. Darüber lässt sich gewichten, welcher Ansatz zur Identifikation eines bestimmten Elements gegenüber anderen bevorzugt werden soll. In Kombination mit den Bedingungen (=Conditions) lassen sich so spezifische Regeln zur Optimierung der Testautomatisierung konfigurieren (Ranorex, 2022b).

Abbildung 7 zeigt konkret die zugehörige, technische ID zum Input-Feld für das Passwort, welches über die Entwicklerwerkzeuge direkt im Browser einsehbar ist.

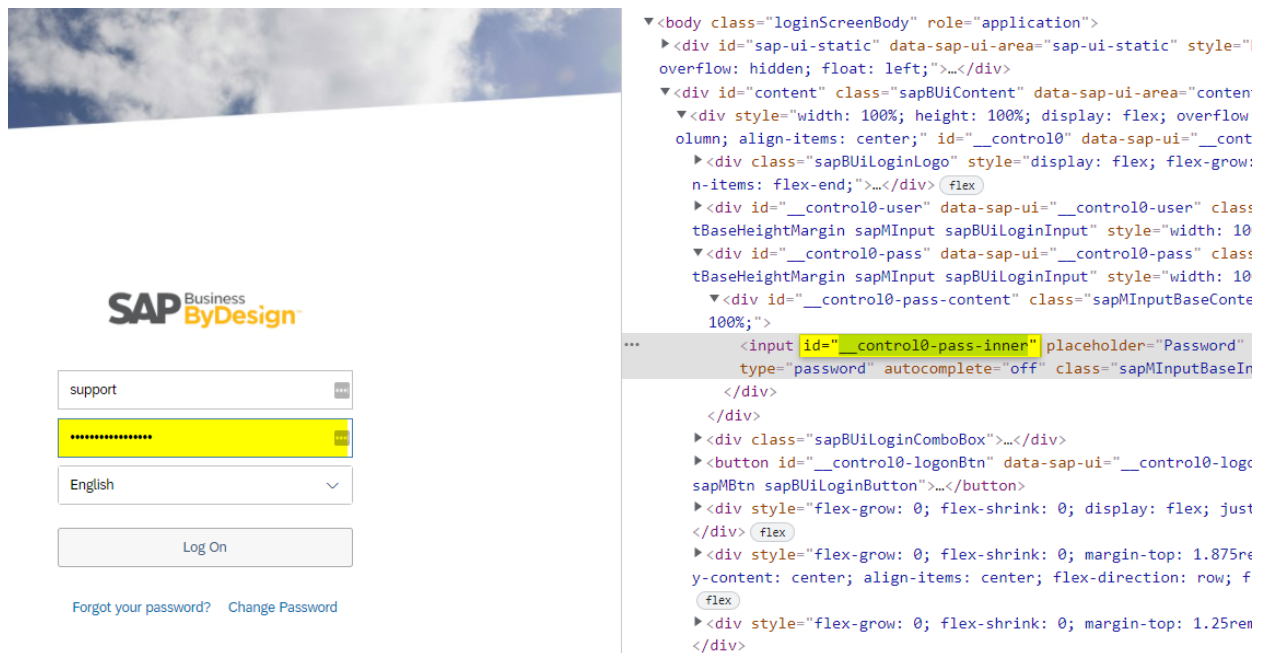


Abbildung 7: ID-Attribut eines HTML Elements am Beispiel des Logon-Screens von SAP ByD

Mit dem nachfolgenden Python-Skript lässt sich beispielsweise die Anmeldung am SAP Business ByDesign System automatisieren. Dabei werden sowohl die einzelnen Input-Felder als auch der „Log On“-Button über die Anweisung `find_element_by_id()` angesprochen:

```
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.common.keys import Keys

PATH = "C:\Program Files (x86)\chromedriver.exe"

driver = webdriver.Chrome(PATH)
driver.get("https://myXXXXXX.sapbydesign.com")

user = driver.find_element_by_id("__control0-user-inner")
user.send_keys("support")

pw = driver.find_element_by_id("__control0-pass-inner")
pw.send_keys("*****")

logon = driver.find_element_by_id("__control0-logonBtn-inner")
logon.click()
```

Listing 4-2: Python-Skript zur automatisierten Anmeldung an SAP Business ByDesign

4.2.3 XPath

Der Aufbau und die Struktur einer Website bieten ebenfalls eine Grundlage zur Identifikation von UI-Objekten. Die XML Path Language (XPath) ist eine vom W3C entwickelte Abfragesprache, welche diesen Ansatz verfolgt. Sie ermöglicht es, einzelne Knoten (Nodes) oder ganze Sets von Knoten über sogenannte Path Expressions zu selektieren. Viele UI-Testautomatisierungs-Tools bedienen sich dieser Methode, um gezielt Elemente auf Basis der HTML-Struktur anzusprechen. In Bezug auf dynamische ID's stellt dies eine attraktive Alternative zur Identifizierung über ID's dar (Melton, 2006, S. 217ff).

4.2.4 Image Recognition & OCR

Image Recognition und Optical Character Recognition (OCR) nutzen optische Merkmale zur Erkennung und kommen überwiegend bei Spezialfällen zum Einsatz. Während bei der graphischen Bilderkennung via Image Recognition ein Abgleich der UI-Elemente anhand von Bildschirmabgriffen (Screenshots) erfolgt, werden Steuerungselemente bei OCR einer Texterkennung unterzogen und auf Basis dessen abgeglichen. Beide Methoden sind mit Geschwindigkeitseinbußen verbunden, da die gesamte Benutzeroberfläche durchsucht werden muss. Sind durch technische Einschränkungen keine Zugriffe über ID's bzw. XPath möglich, so kann auf Image Recognition oder OCR zurückgegriffen werden (Ranorex, 2022c).

5 STRATEGISCHE AUSRICHTUNG DER SAP IM CLOUD UMFELD

Mit der Ankündigung, die Mainstream-Wartung für die Business Suite 7 im Jahre 2027 einzustellen hat die SAP ein deutliches Zeichen hinsichtlich langfristiger Cloud-Strategie gesetzt. Ein klarer Appell an die Kunden zum Umstieg auf die Lösung S/4HANA, welche On-Premise, in der Cloud oder als Hybrid-Lösung (Private Cloud) bezogen werden kann (ERP.de, 2022). Dabei wird der Fokus der Ausrichtung unmissverständlich auf den Cloudbereich gelegt. Die „Cloud-First“-Strategie des Unternehmens wird auch an konkreten Zielvorgaben deutlich. So soll der Anteil planbarer, wiederkehrender Erlöse bis 2025 auf 85% gesteigert werden (SAP, 2022a).

Neben den Cloud-ERP Lösungen bildet die SAP Business Technology Platform (BTP) ein elementarer Bestandteil des Cloud-Portfolios der SAP. Um ein Grundverständnis für die in dieser Arbeit relevanten Komponenten zu schaffen, soll nachfolgend kurz auf die einzelnen Anwendungen bzw. Services und deren Zusammenhang eingegangen werden.

5.1 Cloud ERP

Während die Public Cloud Variante der S/4HANA Lösung auf mittelständische bis große Unternehmen ausgerichtet ist, werden mit SAP Business ByDesign hauptsächlich kleine bis mittelständische Unternehmen adressiert. Sowohl SAP S/4HANA Cloud als auch SAP Business ByDesign werden von der SAP als „Software as a Service“ (SaaS) bereitgestellt, d.h. die Software sowie die IT-Infrastruktur wird von der SAP bereitgestellt und vom Kunden genutzt. Der Zugriff auf die Anwendungen über die Benutzeroberflächen erfolgt jeweils via Browser.

5.1.1 SAP S/4HANA Cloud

SAP S/4HANA Cloud repräsentiert die SaaS-Version von S/4HANA. Es handelt sich um eine ERP-Komplettlösung, welche auf der In-Memory-Plattform SAP HANA basiert. Im Gegensatz zu den beiden alternativen S/4HANA Varianten sind die vierteljährlichen Upgrades für S/4HANA Cloud durch die SAP vorgegeben und die Möglichkeiten bzgl. Customization sehr eingeschränkt. Mit diesem Produkt verfolgt die SAP einen stark standardisierten Ansatz. Zur Umsetzung individueller Anforderungen wird die SAP BTP propagiert (SAP PRESS, 2022).

Für Integrationen werden OData und SOAP APIs bereitgestellt. Zur Entwicklung von SAP Fiori und Mobile Apps empfiehlt die SAP die OData-Services zu nutzen, für Systemintegrationen sollen hingegen die SOAP-Services bevorzugt werden (Aron, 2021, S. 107). Da im Rahmen des Abonnements für die Lösung bereits ein spezifisches Testautomatisierungswerkzeug vom Hersteller zur Verfügung gestellt wird, soll der Fokus dieser Arbeit darauf gelegt werden, Ansatzpunkte zur Testautomatisierung mit SAP Business ByDesign zu untersuchen (SAP, 2022b).

5.1.2 SAP Business ByDesign (ByD)

Als umfassende Business Suite verknüpft SAP Business ByDesign alle wichtigen Geschäftsbereiche in einer einheitlichen Softwareumgebung. Die Cloud-basierte ERP-Lösung deckt dabei die Bereiche Finanzwesen, Kundenbeziehungsmanagement, Personalwesen, Projektmanagement, Beschaffung und Logistikmanagement ab und wird über ein Mietmodell zur Verfügung gestellt (SAP, 2022c). Die Miete setzt sich neben einer Grundgebühr aus den User-Lizenzen zusammen, welche abhängig vom Zugriff auf bestimmte Funktionsbereiche unterschiedlich bepreist werden (SAP, 2022d). Das Produkt ist bereits seit Mitte 2010 auf dem Markt. Neue Funktionalitäten werden regelmäßig über die vierteljährlichen Release-Upgrades bereitgestellt (Konstantinidis et al., 2012, S. 47).

Mit dem SAP Cloud Applications Studio stellt die SAP eine spezifische Entwicklungsumgebung zur Verfügung, über welche Partner sowohl kundenspezifische Lösungen als auch Produkte in Form von Multi-Customer-Solutions entwickeln und bereitstellen können. Auf welche Objekte über die Entwicklungsumgebung bzw. über APIs zugegriffen werden kann, definiert die SAP im sogenannten Public Solution Model (PSM).

Abbildung 8 zeigt die Architektur von SAP ByD. Business Objekte repräsentieren die kleinsten betriebswirtschaftlichen Einheiten im System (Material, Kunde, Kundenauftrag etc.). Sie stellen jeweils die Grundlage für Prozessabläufe, Datenquellen, Zusatzentwicklungen, Benutzeroberflächen und auch APIs dar. Anbindungsmöglichkeiten sind über OData und SOAP gegeben, welche folglich für die Evaluierung API-basierter Testautomatisierungen von Interesse sind. Auf die spezifischen Unterschiede sowie die Vor- und Nachteile der beiden Varianten wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch im Detail eingegangen.

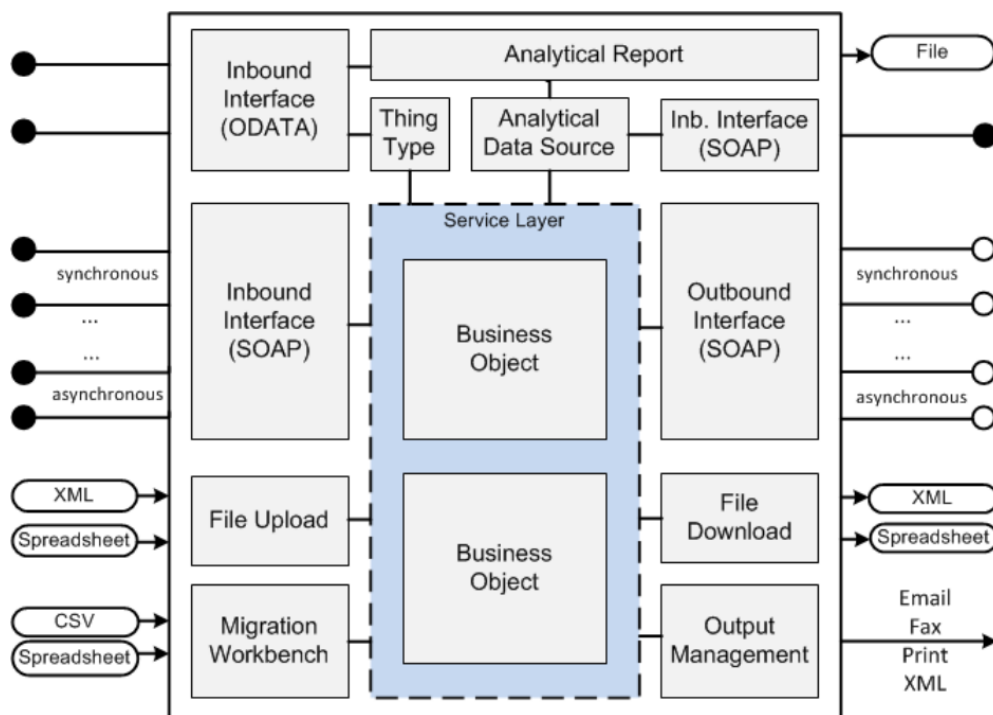


Abbildung 8: Architektur SAP Business ByDesign (SAP, 2022e)

5.2 SAP Business Technology Platform (BTP)

"SAP BTP offers users the ability to turn data into business value, compose to end-to-end business processes, and build and extend SAP applications quickly"
 (SAP, 2022f)

Als Plattform für Cloud- und Hybridumgebungen bietet die SAP BTP diverse Cloud-basierte Services für Datenmanagement-, Analyse-, Integrations- und Erweiterungszwecke. Die einzelnen Plattformservices werden zur Umsetzung von Cloud-Anwendungen oder für Prozess-erweiterungen genutzt (SAP, 2022f).

Ursprünglich konnte die BTP lediglich von SAP-Rechenzentren über die SAP Neo Environment bezogen werden. Mittlerweile erfolgt der Betrieb im Rahmen der SAP Cloud Foundry Environment auch durch weitere Anbieter (z.B. AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform), um speziell Multi-Cloud-Ansätze zu bedienen.

Das Portfolio der SAP Business Technology Platform (BTP) lässt sich grundsätzlich in vier Bereiche unterteilen. *Abbildung 9* zeigt die Einordnung elementarer Services. Während die im Folgekapitel beschriebene SAP Cloud Integration der SAP Integration Suite und damit dem Bereich der Anwendungsentwicklung und -integration zuzuordnen ist, findet sich SAP IRPA im Bereich der intelligenten Technologien wieder (SAP, 2022g).

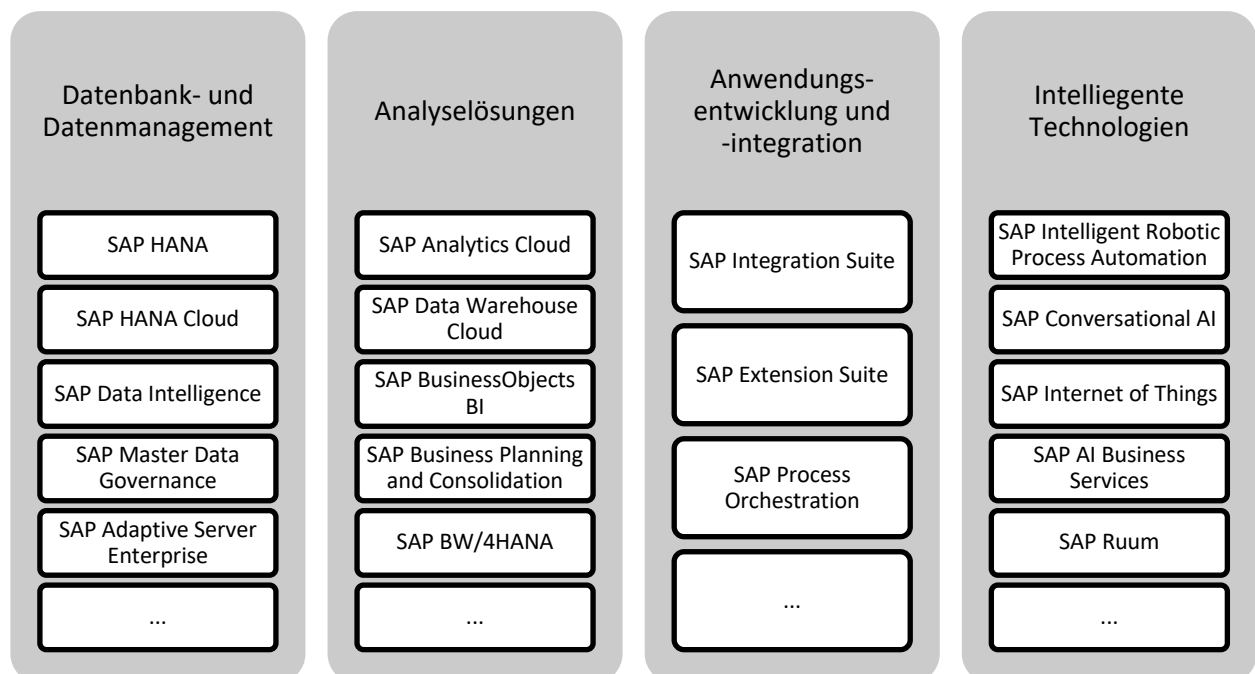


Abbildung 9: Überblick SAP Business Technology Platform (SAP, 2022g)

5.2.1 SAP Cloud Integration (CI)

"The central strategic integration platform for SAP and a core constituent of SAP's cloud strategy"

(Mutumba Bilay et al., 2016, S. 14)

Die SAP Cloud Integration (SAP CI) basiert auf Apache Camel. Als Cloud-basierte Middleware wird die SAP CI primär für die Realisierung von Cloud-To-Cloud und Cloud-To-On-Premise Prozessintegrationen genutzt. Für diverse Integrationsszenarien mit SAP Produkten stehen bereits vorgefertigte Integrationsinhalte in Form von sogenannten Integration Flows (iFlows) zur Verfügung. Über eine Weboberfläche können diese Integrationsinhalte bezogen und erweitert oder völlig individuelle Anbindungen über kundenspezifische iFlows umgesetzt werden (Mutumba Bilay et al., 2016, S. 14).

Für die Definition von iFlows stehen zahlreiche Komponenten zur Datentransformation und diverse Anbindungsmöglichkeiten zur Verfügung. Darunter auch explizite Adapter für die Einbindung von SOAP- und OData-Services, welche im Zuge der Evaluierung in *Kapitel 8.2.3* verwendet wurden. Daneben steht ein umfangreiches Monitoring über die Weboberfläche zur Verfügung.

Im Zuge von ByD Implementierungsprojekten der *B4B Solutions GmbH* kommt die SAP CI insbesondere zur Umsetzung von Systemintegrationen häufig zum Einsatz. Kunden profitieren von den flexiblen Anbindungsmöglichkeiten ebenso wie auch vom vorgefertigten Content für Standard-Szenarien.

5.2.2 SAP Intelligent Robotic Process Automation (IRPA)

"SAP IRPA spielt im ByDesign mittlerweile eine wichtige Rolle"

(Heusermann, Knut: Interview, 23.02.2022, siehe Anhang G, Pos. 121)

Bei SAP Intelligent Robotic Process Automation (IRPA) handelt es sich um eine integrierte, Cloud-basierte Lösung, welche als Service über die SAP BTP bereitgestellt wird. Sie deckt die Erstellung, Bereitstellung, Ausführung und Überwachung intelligenter Software-Bots ab. Diese können sowohl mit SAP- als auch mit Nicht-SAP-Systemen, welche On-Premise oder in der Cloud betrieben werden, interagieren. Der Fokus liegt dabei auf der Automatisierung repetitiver Arbeitsschritte. Da diese Lösung auch hinsichtlich möglicher Testautomatisierungen im Zusammenspiel mit SAP ByD überprüft werden soll, werden nachfolgend die vier Hauptkomponenten von SAP IRPA kurz erläutert (Koch & Stass, 2022, S. 53ff):

- **Desktop Agent**

Es handelt sich hierbei um eine lokale Softwarekomponente auf dem Rechner des Anwenders bzw. der Anwenderin. Um Automatisierungsszenarien entgegennehmen und ausführen zu können ist eine Verbindung zur Cloud Factory Instanz notwendig.

- **Cloud Factory**

Diese Komponente wird auf der BTP gehostet. Sie wird sowohl für die Verwaltung von Umgebungen bzw. Bot-Hierarchien und Deployments von Projekten als auch für die Konfiguration und Steuerung der einzelnen Jobs, Agenten und Trigger genutzt.

- **Desktop Studio**

Ein Werkzeug für RPA-Entwickler*innen zur Erstellung von Bots, welches als lokale Installation eine Verbindung zum Desktop Agent und zur Cloud Factory benötigt. Damit wird die Anwendungserfassung bzw. -deklaration, die Definition von Szenarien und Workflows sowie das Testen und Debugging bewerkstelligt.

- **Cloud Studio**

Als Cloud-basierte Webanwendung soll das Cloud Studio das Desktop Studio in seinen Funktionalitäten strategisch ersetzen. Es wird lediglich eine Verbindung zur Cloud Factory für das Deployment relevanter Projekte benötigt.

Im Hinblick auf die Automatisierungsform wird grundsätzlich zwischen *attended RPA* und *unattended RPA* unterschieden. *Attended RPA* kommt häufig dann zum Einsatz, wenn bei bestimmten Geschäftsprozessschritten weiterhin die Entscheidung oder das Wissen von Sachbearbeiter*innen notwendig ist. Sie werden auch als *Digital Assistants* bezeichnet und automatisieren typischerweise Aufgaben zur Formatierung von Dokumenten oder zur Datenübertragung bzw. Datenverarbeitung. Ziel ist dabei die Steigerung der Produktivität von Mitarbeiter*innen, indem der Grad der Automatisierung in Geschäftsprozessen, welche nicht durchgängig automatisierbar sind, erhöht wird. Unter *unattended Bots* wird hingegen eine vollständige Automatisierung von Prozessen mit hoher Ausführungshäufigkeit verstanden. Man spricht hier auch von *Digital Workers*, welche völlig autonom gemäß den definierten Workflows mit den beteiligten IT-Systemen interagieren (Koch & Stass, 2022, S. 23ff).

6 METHODISCHES VORGEHEN

Für eine adäquate Beantwortung der Forschungsfrage ist die Auswahl einer wissenschaftlichen Vorgehensweise (Methode) unabdingbar. In der Literatur zur empirischen Sozialforschung wird grundsätzlich zwischen einem quantitativen und einem qualitativen Forschungsansatz differenziert. Im Gegensatz zur quantitativen Forschung ist das Vorgehen bei der qualitativen Forschung zumeist induktiv und hypothesen- bzw. theoriegenerierend. Quantitative Zugänge zielen hingegen auf statistisch auswertbare und verallgemeinerbare Aussagen auf Basis möglichst repräsentativ gewonnener empirischer Daten ab (Misoch, 2015, S. 1ff).

Tabelle 2 zeigt die Gegenüberstellung der beiden Ansätze anhand einzelner Merkmale. Während der quantitative Ansatz eine große (zufällige) Stichprobe erfordert, erfolgt beim qualitativen Ansatz ein gezieltes Sampling.

Quantitative Methoden sind der deskriptiven Forschung zuzuordnen und versuchen Zusammenhänge zwischen Merkmalen und ihrer Eigenschaften aufzuzeigen. Die Basis stellen dabei statistisch repräsentative Fakten dar. Durch das geschlossene Vorgehen sollen gewonnene Daten verglichen und zur Überprüfung von Hypothesen herangezogen werden. Darüber hinaus werden Auskünfte bzw. Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit angestrebt.

Die qualitative Forschung hingegen verfolgt ein exploratives und offenes Vorgehen. Sie lässt die Generierung und Erstellung von Hypothesen mittels Inhaltsanalysen zu. Die Datenerhebung erfolgt anhand sozialer Interaktionen (Kommunikation). Bewusst klein gehaltene und zielgerichtete Stichproben stellen das Subjekt in den Vordergrund. Es wird versucht, inhaltliche Muster, Strukturen und Kategorien zu ermitteln. „Repräsentativität wird nicht im statistischen, sondern im inhaltlichen Sinne realisiert“ (Misoch, 2015, S. 2).

Unter dem Stichwort „Mixed Methodology“ lassen moderne sozialwissenschaftliche Ansätze jedoch auch Methodenkombinationen zu. „Die Kombination [...] in einer empirischen Studie ist eine seit vielen Jahren geübte Praxis in der Sozialforschung“ (Baur & Blasius, 2019, S. 159). Auch Mayring (2015, S. 17) spricht von immer stärker aufkommenden Mixed-Methods-Ansätzen. Dort wird eine strikte Gegenüberstellung von quantitativer und qualitativer Analyse abgelehnt. Stattdessen wird nach Verbindungen bzw. Integrationsmöglichkeiten im Untersuchungsdesign gesucht, um Forschungsergebnisse weiter zu optimieren. Auch die qualitative Inhaltsanalyse nimmt hier eine Zwischenposition ein, da Ergebnisse von Analysen meist quantitativ weiterverarbeitet werden, wie es beispielsweise bei Kategorienhäufigkeiten der Fall ist (Mayring, 2015, S. 8).

Im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit wurde die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring angewandt. Das nachfolgende Unterkapitel konzentriert sich daher zunächst auf die dafür notwendigen theoretischen Grundlagen. Zur systematischen Datenerhebung werden im Anschluss Interviews mit Experten des Cloud ERP Bereichs der *B4B Solutions GmbH* durchgeführt. Auf die Expertenauswahl wird in *Kapitel 6.2.1* näher eingegangen.

Auf Basis des gewonnenen Datenmaterials erfolgt in *Kapitel 7* eine zusammenfassende Inhaltsanalyse in Form einer induktiven Kategorienbildung. Die so gewonnenen Erkenntnisse

sollen in die abschließende Evaluierung geeigneter Testautomatisierungsansätze einfließen und in der damit verbundenen Nutzwertanalyse berücksichtigt werden.

Quantitativ	Qualitativ
Erklären, Darstellen von Ausprägungen bestimmter Merkmale und/oder Merkmalszusammenhänge	Verstehen von bestimmten Merkmalen
Gesetz der „großen Zahl“	Das Subjekt steht im Vordergrund
Numerische Relationen	Qualitative Relationen
Kausale Beziehung	Muster erkennen
Messen	Sinnverstehen
Standardisierung	Offenheit, Flexibilität
Ergebnisse sollen Rückschluss auf Grundgesamtheit ermöglichen	Ergebnisse sollen Typenkonstruktion ermöglichen
Hypothesenprüfung	Hypothesengenerierung
Vergleichbarkeit der Daten	Oftmals explorative Untersuchungen
Geschlossenes Vorgehen	Offenes Vorgehen
Statisch	Prozessual; gegenstandsbezogen
Große Stichproben	Kleine Stichproben
Zufallsstichprobe	Gezieltes Sampling; theoretisches Sampling

Tabelle 2: Vergleich qualitativer und quantitativer Methoden (Misoeh, 2015, S. 3)

6.1 Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

"Die Stärke der qualitativen Inhaltsanalyse liegt in ihrem systematischen, regelgeleiteten Vorgehen [...]"

(Mayring, 2015, S. 131)

Die qualitative Inhaltsanalyse nach Philipp Mayring erfährt internationale und fachgebietsübergreifende Anerkennung. Sie stellt eine sehr strukturierte Auswertungsmethode dar, bei welcher das Datenmaterial mittels Kategorien schrittweise und regelgeleitet bearbeitet wird (Vogt & Werner, 2014, S. 47).

Da diese Art von Textanalyse sowohl qualitative als auch quantitative Analyseschritte enthalten kann, wird die Qualitative Inhaltsanalyse häufig als hybride Vorgehensweise den Mixed-Methods-Ansätzen zugeordnet. An dieser Stelle sei jedoch erwähnt, dass „Qualitative Inhaltsanalyse auch ohne Quantifizierungen arbeiten kann“, wodurch eine pauschale Einordnung fragwürdig ist (Mayring, 2015, S. 17).

6.1.1 Grundprinzipien

Die Techniken der qualitativen Inhaltsanalyse basieren auf einigen grundlegenden Prinzipien, die nachfolgend zusammenfassend dargestellt werden sollen. Der Ansatz besteht darin, die Vorteile der quantitativen Inhaltsanalyse beizubehalten und auf dieser Basis neue Verfahren systematischer, qualitativ orientierter Textanalyse zu erarbeiten (Mayring, 2015, S. 50ff):

- 1) Einbettung des Materials in den Kommunikationszusammenhang: Die Interpretation des Materials erfolgt stets in seinem Kommunikationskontext. Dazu ist es notwendig ausnahmslos anzugeben, auf welchen Teil im Kommunikationsprozess sich die Schlussfolgerungen stützen.
- 2) Systematisches, regelgeleitetes Vorgehen: Bei der Durchführung erfolgt eine durchgängige Überprüfung anhand zuvor festgelegter Regeln der Textanalyse. Ein zentraler Punkt ist dabei die Definition eines Ablaufmodells, in welchem sowohl die einzelnen Schritte als auch die Reihenfolge festgelegt werden. Die Nachvollziehbarkeit der Analyse für andere Inhaltsanalytiker muss gegeben sein.
- 3) Kategorien im Zentrum der Analyse: Auch hier wird eine intersubjektive Nachvollziehbarkeit der Analyse angestrebt. Die Ziele der Analyse sollen durch die Bildung von Kategorien konkretisiert werden. Das Kategoriensystem als zentrales Instrument ermöglicht einen Vergleich der Ergebnisse und lässt eine Prüfung der Reliabilität der Analyse zu.
- 4) Gegenstandsbezug statt Technik: Der Forschungsgegenstand steht im Vordergrund. Empfohlene Verfahrensweisen können folglich nicht monoton auf jegliche Gegenstände übertragen werden. Stattdessen gilt es, Verfahren in Bezug auf die konkrete Untersuchung hin zu modifizieren.
- 5) Überprüfung der spezifischen Instrumente durch Pilotstudien: Mayring schreibt vor, die gewählte Verfahrensweise sowie das spezifische Kategoriensystem mittels Pilotstudie zu testen und notwendige Rücklaufschleifen im Ablaufmodell festzulegen. Dies ist im Forschungsbericht entsprechend zu dokumentieren.
- 6) Theoriegeleitetheit der Analyse: Bei allen Verfahrensentscheidungen, die getroffen werden, ist der aktuelle Stand der Forschung heranzuziehen und zu berücksichtigen. Argumente inhaltlicher Natur sind Verfahrensargumenten stets vorzuziehen.
- 7) Einbezug quantitativer Analyseschritte: Dieses Prinzip ist insbesondere bei einer Verallgemeinerung der Ergebnisse relevant. In Bezug auf inhaltsanalytische Kategoriensysteme kann unter Voraussetzung einer validen Begründung beispielsweise die Bedeutung einer Kategorie durch ihre Häufigkeit erhöht werden.
- 8) Gütekriterien: Objektivität, Reliabilität und Validität werden als die zentralen Kriterien für eine Einschätzung der Ergebnisse herangezogen. Durch Intercoderreliabilität soll eine Vergleichbarkeit von Codierungen und den daraus resultierenden Ergebnissen mehrerer Inhaltsanalytiker geschaffen werden.

6.1.2 Grundformen des Interpretierens

Nach Mayring (Mayring, 2015, S. 67f) sind drei Grundformen des Interpretierens differenzierbar, welche als voneinander unabhängige Analysetechniken zu verstehen sind und keine schrittweise Abarbeitung erfordern. Folglich sollen die passenden Techniken jeweils abhängig von der Forschungsfrage sowie des vorliegenden Materials ausgewählt und eingesetzt werden.

- **Zusammenfassung (klassisch / induktive Kategorienbildung)**

Reduzierung des Materials auf die wesentlichen Inhalte sowie Abstraktion der Daten mit dem Ziel durch ein Abbild des Grundmaterials einen Überblick zu verschaffen.

- **Explikation (enge / weite Kontextanalyse)**

Gezielte Anreicherung einzelner Textteile um zusätzliches Material, um das Verständnis zu erweitern.

- **Strukturierung (formal / inhaltlich / typisierend / skalierend)**

Bewusste Herausfilterung gewisser Aspekte aus dem vorliegenden Datenmaterial und Querschnitt bzw. Klassifizierung des Materials auf Basis zuvor festgelegter Kriterien.

6.1.3 Kategorienbildung

Das zentrale Unterscheidungskriterium im Vergleich zu anderen Verfahren der Textanalysen stellt die kategoriengeleitete Vorgehensweise dar. Die einzelnen Kategorien repräsentieren dabei Analyseaspekte und können in Form von Ober- und Unterkategorien hierarchisch geordnet sein. Die Zusammenstellung aller Kategorien stellt das Instrumentarium dar, mit welchem das Datenmaterial bearbeitet und ausgewertet wird (Baur & Blasius, 2019, S. 634).

Ziel der zusammenfassenden Inhaltsanalyse ist eine systematische Reduktion des Materials auf das Wesentliche. Im Ablaufmodell ist nach Paraphrasierung, Bestimmung des Abstraktionsniveaus und mehrstufiger Reduktionsschritte eine Zusammenstellung der Aussagen als Kategoriensystem vorgesehen. Im Anschluss daran ist eine detaillierte Überprüfung notwendig, um die Repräsentation des Ausgangsmaterials sicherzustellen (Mayring, 2015, S. 68ff).

Hinsichtlich Auswertung repräsentiert das Kategoriensystem das „Suchraster“, mit welchem die relevanten Informationen herausgefiltert werden, die zur Beantwortung der Forschungsfrage herangezogen werden können (Vogt & Werner, 2014, S. 49).

Mayring (Mayring, 2015, S. 85f) unterscheidet bei der Vorgehensweise weiter zwischen deduktiver und induktiver Kategoriendefinition:

- **Deduktive Kategorienbildung**

Basis stellen hierbei theoretische Überlegungen aus Voruntersuchungen dar. Diese können aus der existierenden Fachliteratur oder neu entwickelten Theorie(konzepten) stammen. Die Bildung von Kategorien erfolgt mittels Operationalisierungsprozess auf das zu untersuchende Material hin.

- **Induktive Kategorienbildung**

Diese Vorgehensweise wird von Mayring für die qualitative Inhaltsanalyse empfohlen. Ohne Bezug auf zuvor definierte Theoriekonzepte werden die Kategorien bei diesem Ansatz erst direkt während der Materialbearbeitung abgeleitet.

In *Abbildung 10* ist das Prozessmodell der induktiven Kategorienbildung dargestellt. Hervorzuheben ist die empfohlene Revision der gebildeten Kategorien vor Durcharbeitung der zweiten Hälfte des Materials.

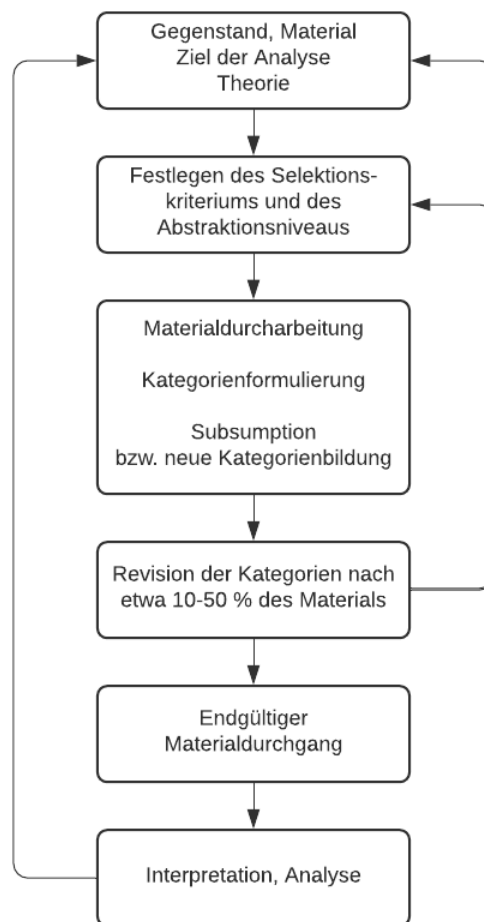


Abbildung 10: Prozessmodell induktiver Kategorienbildung (Mayring, 2015, S. 86)

6.2 Das Experteninterview

Grundvoraussetzung zur Anwendung der in *Kapitel 6.1.3* beschriebenen, induktiven Kategorienbildung ist die Generierung bzw. die Erhebung des zu analysierenden Datenmaterials. Misoch (2015, S. 1) unterscheidet hinsichtlich Erhebungstechniken zwischen reaktiven Methoden (Befragung, Experiment) und nicht-reaktiven Methoden (Beobachtung). Interviews stellen als reaktive Methode eine besondere Form der qualitativen Datenerhebung dar. Die Erhebung

forschungsrelevanter Daten erfolgt hierbei im Prozess der verbalen Kommunikation (Misoch, 2015, S. 13f).

Gläser & Laudel (2009, S. 12) definieren die Begriffe Experte und Experteninterview wie folgt:

„Experte beschreibt die spezifische Rolle des Interviewpartners als Quelle von Spezialwissen über die zu erforschenden sozialen Sachverhalte. Experteninterviews sind eine Methode, dieses Wissen zu erschließen.“

Das Experteninterview stellt demzufolge eine spezielle Methode dar, mit welcher gezielt das Wissen von Expert*innen zu einem sozialen Sachverhalt erschlossen werden soll. Als Voraussetzung müssen Expert*innen als Interviewpartner*innen über ein Spezialwissen im Bereich der zu erforschenden Thematik verfügen. Sie werden in diesem Zusammenhang als Medium angesehen, Wissen über den im Fokus stehenden Sachverhalt zu erlangen. Experteninterviews wird als Hauptaufgabe zugeschrieben, dem Forscher das besondere Wissen von Personen, die in bestimmte Situationen und Prozesse involviert sind, zugänglich zu machen (Gläser & Laudel, 2009, S. 12f).

Nach Misoch (2015, S. 121) stellen Expert*innen Personen dar, „die für ein bestimmtes Wissensgebiet aufgrund ihrer eigenen Aktivität in diesem Bereich fundierte Auskunft geben können.“ Dabei muss der Expertenbegriff jedoch klar vom Alltagswissen abgegrenzt werden. Im Vordergrund steht das Expertenwissen. Dieses Wissen kann sowohl „Kontextwissen“ als auch „Betriebswissen“ sein (Garz, 1991, S. 470). Als Funktionsvertreter stellen die Interviewten spezielle Wissensträger dar. Das Experteninterview selbst zielt darauf ab, Zugang zu diesen Wissensbeständen zu schaffen und Ansätze für Problemlösungen abzugreifen.

Aufgrund ihres unterschiedlichen Strukturierungsgrades differenziert Misoch (2015, S. 13f) darüber hinaus zwischen nachfolgenden Interviewformen und weist auf die Relevanz halboffener und offener Interviews in der qualitativen Sozialforschung hin:

- **Standardisierte Interviews**

Bei standardisierten Interviews sind sowohl die Fragen als auch die Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Es ist eine strikte Reihenfolge der Fragen vorgegeben, an die sich der bzw. die Interviewende halten muss.

- **Halboffene bzw. halb- / semi-strukturierte Interviews**

Bei dieser Interviewform stellt ein Leitfaden die Basis dar. Dieser beinhaltet alle relevanten Fragestellungen und Themenschwerpunkte. Im Gegensatz zu standardisierten Interviews gibt es hier keine strikte Vorgabe hinsichtlich der Reihenfolge der Themen und den Antwortmöglichkeiten. Thematisch orientiert sich das Interview zwar am Leitfaden, die Interviewten können jedoch frei antworten. Damit eine Vergleichbarkeit der Daten sichergestellt werden kann, müssen im Verlauf des Interviews alle relevanten Themen angesprochen werden.

- **Offene / unstrukturierte / narrative Interviews**

Da diese Methode weder einen Fragebogen noch einen Leitfaden vorsieht, wird der Interviewprozess im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Interviewformen stärker von den Befragten selbst gesteuert. Die Strukturierung des Interviews und die individuelle Schwerpunktsetzung bleibt ihnen überlassen. Hauptaufgabe des bzw. der Interviewenden ist die Anregung zur themenspezifischen Narration, um den Fokus auf das zu untersuchende Thema sicherzustellen.

Abbildung 11 zeigt das Ablaufmodell von Experteninterviews. Nachdem zu Beginn der Expertenbegriff in Bezug auf die Studie definiert wird, gilt es eine Expertenauswahl zu treffen sowie den Feldzugang zu diesen sicherzustellen. Als Grundlage für die Durchführung der Experteninterviews wird vorgelagert ein Leitfaden ausgearbeitet. Im Anschluss an die Interviews erfolgt die Datenauswertung. Dazu werden die Aufnahmen vollständig transkribiert und thematisch ausgewertet.

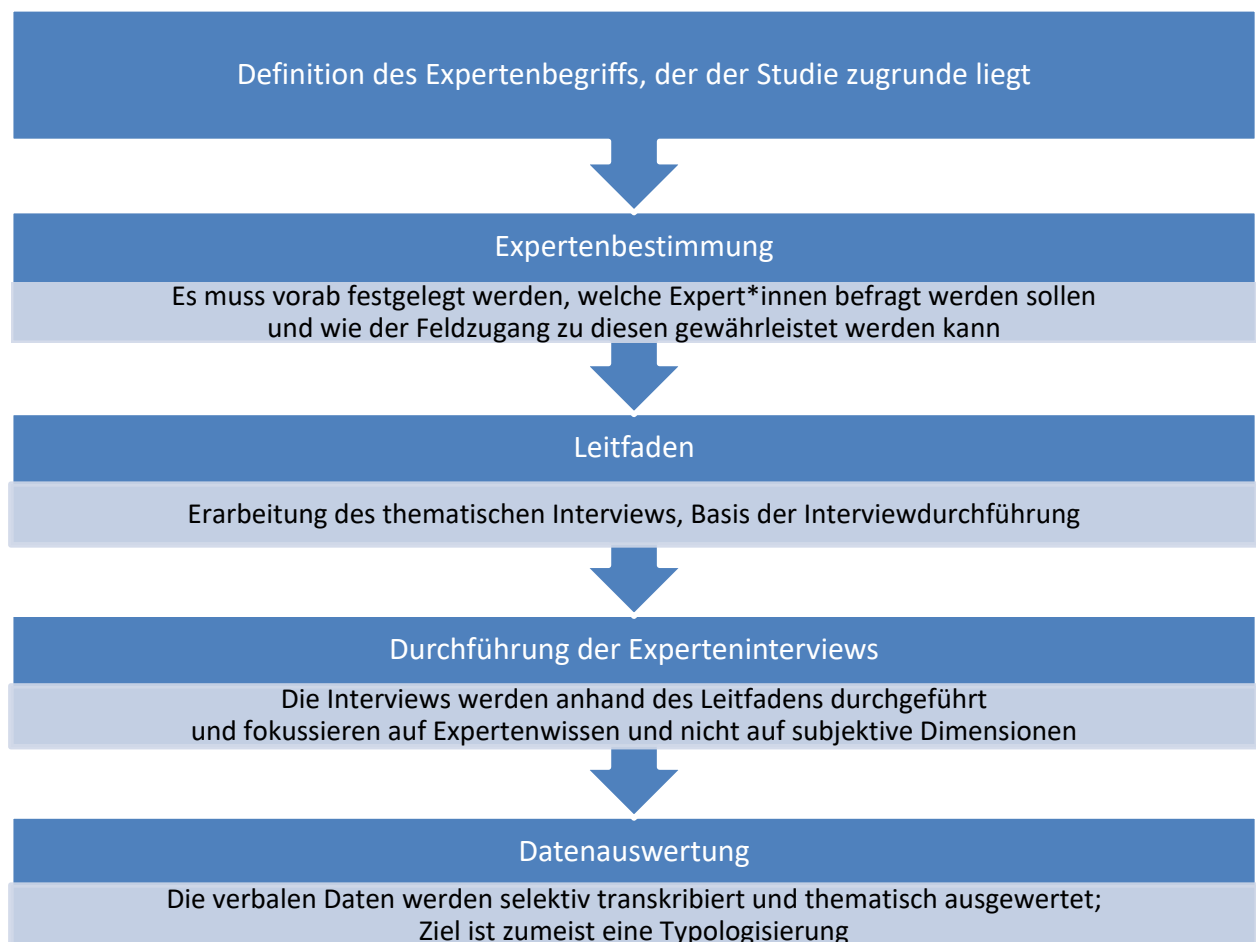


Abbildung 11: Ablaufmodell von Experteninterviews (vgl. Misoch, 2015, S. 126)

Die Methode des Experteninterviews soll im Rahmen dieser Arbeit folglich gezielt für den Zweck eingesetzt werden, das Wissen der in Kapitel 6.2.1 ausgewählten Experten über Einsparpotenziale mittels Testautomatisierungsmöglichkeiten im Zusammenspiel mit SAP Business ByDesign zu erschließen. Als Interviewform wurde bewusst das halboffene Interview gewählt, um auf der einen Seite freie Antworten zuzulassen, auf der anderen Seite jedoch auch eine

leitfadengestützte Abdeckung der Themenschwerpunkte zu gewährleisten. Auf den Leitfaden wird in *Kapitel 6.2.2.* näher eingegangen.

6.2.1 Expertenauswahl

Für eine wissenschaftliche Untersuchung mittels Experteninterviews ist sowohl die Definition des Expertenbegriffs als auch eine gezielte Expertenbestimmung essenziell. Das Insiderwissen von Personal in geeigneten Schlüsselpositionen ist dabei besonders interessant. „Die Auswahl von Interviewpartnern entscheidet über die Art und Qualität der Informationen, die man erhält“ (Gläser & Laudel, 2009). Zunächst soll jedoch auf den Expertenbegriff näher eingegangen werden.

„Experten verfügen demnach über ein spezielles Wissen, das einen spezifischen Bereich betrifft und das nicht Teil des Allgemeinwissens ist [...]“ (Misoch, 2015, S. 120)

Folgt man der Definition von Misoch, so geht das detaillierte Wissen von Expert*innen in einem bestimmten Bereich über das Allgemeinwissen hinaus. Hinsichtlich Adressat*innen von Experteninterviews spricht Misoch (2015, S. 121) weiter von „Funktionseliten innerhalb eines organisatorischen und institutionellen Kontextes“ und bezieht sich dabei auf (Kühl et al., 2009, S. 34).

Die Angehörigkeit einer „Funktionselite“ allein ist jedoch nicht ausreichend. Geltende Konventionen sollten dabei durchaus kritisch hinterfragt werden. Wir sollten uns nicht ausschließlich darauf verlassen, wer gegenwärtig als Experte gilt. Die zu adressierenden Expert*innen definieren sich folglich zum einen über das spezifische Forschungsinteresse und zum anderen über ihre soziale Repräsentativität. Im Fokus steht dabei jenes Wissen, welches in „besonderem Ausmaß praxiswirksam wird“ (Bogner et al., 2014, S. 11). Unter Berücksichtigung dieser Aspekte leiten Bogner und Littich (2014, S. 13) folgende, treffende Begriffsdefinition ab:

„Experten lassen sich als Personen verstehen, die sich – ausgehend von einem spezifischen Praxis- oder Erfahrungswissen, das sich auf einen klar begrenzten Problembereich bezieht – die Möglichkeit geschaffen haben, mit ihren Deutungen das konkrete Handlungsfeld sinnhaft und handlungsleitend für Andere zu strukturieren.“

Neben der Abgrenzung des Expertenbegriffs zu Eliten unterstreichen Bogner, Littich et al. (2014, S. 13ff) darüber hinaus die Unterscheidung von Expert*innen gegenüber Spezialist*innen. Während Spezialist*innen ausschließlich durch Sonderwissen in Form von fachspezifischen Kompetenzen definiert werden, müssen Expert*innen außerdem in der Lage sein, die Relevanz des eigenen Wissens zu reflektieren und Verknüpfungen zu anderen Wissensbeständen herzustellen.

Um das bereits einleitend in *Kapitel 6.2* erwähnte und für die Beantwortung der Forschungsfrage relevante Kontext- und Betriebswissen abzugreifen, wurde die Entscheidung getroffen, sowohl Expert*innen aus dem Unternehmen *B4B Solutions GmbH* als auch aus der Muttergesellschaft *All for One Group SE* sowie vom Softwarehersteller *SAP SE* und von Kundenseite (*Canyon Bicycles USA, Inc.*) zu befragen. Für die Auswahl von Expert*innen wurden folgende Kriterien festgelegt:

- Die Person ist zum Zeitpunkt des Interviews bei *B4B Solutions GmbH* angestellt oder weist ein enges Verhältnis zum Unternehmen vor (Muttergesellschaft, Softwarehersteller/ Partner, Kunde). Dies dient der Ausarbeitung konkreter Einsparpotenziale und attraktiver Testautomatisierungsprojekte für das Unternehmen.
- Die Person weist eine langjährige Erfahrung im Bereich Cloud-basierter Unternehmenssoftware vor.
- Durch Ihre berufliche Tätigkeit verfügt die Person über spezifisches Wissen hinsichtlich SAP Business ByDesign, welches auf mehrjährige und facheinschlägige Praxiserfahrung zurückzuführen ist. Dieses Expertenwissen untergliedert sich in nachfolgende Kategorien (Scientu, 2019):
 - Technisches Wissen: Objektive Sachverhalte auf Basis von Daten, Fakten, sachdienlichen Informationen, Tatsachen (z.B. Systemverhalten, Integrations- und Erweiterungsmöglichkeiten, betriebswirtschaftliche Prozesse, Technologien & Tools)
 - Prozesswissen: Erfahrungswissen auf Grundlage von Ereignissen, in denen die Person involviert war (z.B. Testautomatisierungsprojekte, Komplexität von Testfällen, Mehrwerte / Herausforderungen bei Testautomatisierungen)
 - Deutungswissen: Erklärung von Sachverhalten, subjektive Sichtweise der Person in Form von Interpretationen und Deutungen (z.B. Einsatz bestimmter Technologien, Potenzial zur Automatisierung)
- Die Person ist sich Herausforderungen im Bereich Testmanagement bewusst. Softwaretests spielen eine bedeutende Rolle in Ihrem Berufsalltag bzw. Ihrem Verantwortungsbereich.
- Als Power-User besitzt die Person überdurchschnittliche Fähigkeiten und Kenntnisse in der Cloud-basierten ERP-Lösung SAP Business ByDesign.
- Der Person ist es möglich, Ihre Antworten auf die Interviewfragen präzise und klar verständlich zu formulieren.
- Die Person steht im Zeitraum von Januar bis Februar 2022 für ein Interview über Microsoft Teams zur Verfügung, ist mit der Aufzeichnung sowie der Transkription des Gesprächs einverstanden und beantwortet die Fragen auf freiwilliger Basis.

Tabelle 3 zeigt einen Überblick über die im Rahmen dieser Arbeit befragten Personen. Es wurden insgesamt sechs Experteninterviews durchgeführt. Drei der Interviewpartner*innen sind direkt bei der *B4B Solutions GmbH* angestellt. Dadurch konnte sichergestellt werden, informelles Wissen über die aktuellen internen Abläufe, Strukturen und Vorhaben der Organisation zu erlangen. Darüber hinaus sollte der Forschung auch externes Wissen zugänglich gemacht werden. Deshalb wurden zusätzlich Interviews mit Vertretern der Unternehmensgruppe *All for One Group SE*, des Softwareherstellers *SAP SE* und der Kundenseite *Canyon Bicycles USA, Inc.* arrangiert.

Geschlecht	Unternehmenszugehörigkeit	Position	ID	Dauer des Interviews (in min.)
M	B4B Solutions GmbH 8 Jahre	Head of Cloud Development	P1	42:14
M	B4B Solutions GmbH 3 Jahre	Team Lead Development Care	P2	39:12
W	B4B Solutions GmbH 6 Jahre	Head of Customer Care Cloud ERP	P3	41:50
M	All for One Group SE 15 Jahre	Cloud Expert / Project Manager	P4	38:28
M	SAP SE 21 Jahre	Product Expert SAP Business ByDesign - Integration and Extensibility	P5	60:25
M	Canyon Bicycles USA, Inc. 5 Jahre	Director of IT and Operation	P6	38:51

Tabelle 3: Auswahl der Interviewpartner

6.2.2 Leitfaden und Durchführung

Hinsichtlich qualitativer Interviews repräsentiert der Leitfaden das zentrale Element. Ihm wird neben einer Steuerungs- und Strukturierungsfunktion auch eine wichtige Rolle beim hypothesengenerierenden Vorgehen zugeschrieben (Misoch, 2015, S. 65).

Die detaillierte Erarbeitung eines Interviewleitfadens ist daher für die sorgfältige Planung und Vorbereitung halboffener Experteninterviews unerlässlich. Als konkretes Hilfsmittel in der Erhebungssituation unterstützt er die Interviewer*innen im Gespräch ebenso wie auch die Interviewpartner*innen und dient als Checkliste und Richtschnur. Daneben stellt er bereits vor der Erhebung ein wichtiges Instrument zur Strukturierung des Themenfeldes dar (Bogner et al., 2014, S. 27).

Im Zuge der Leitfadenkonstruktion empfiehlt sich die Definition verschiedener Themenblöcke, welchen jeweils entsprechende Hauptfragen als konkrete Gesprächsanreize zugeordnet werden. Bei der Formulierung der Leitfadenfragen ist besonders auf die Relevanz für die Forschungsfragestellung zu achten. Nach Bogner, Littig et al. (2014, S. 33) geht es darum, gezielt „Gesprächssituationen herzustellen, in denen wir Schilderungen und Erzählungen von Expert*innen hervorrufen, in denen sie Informationen preisgeben oder deutungsorientierte Aussagen und Bewertungen treffen“. Die Fragestellungen zielen folglich bewusst auf den

Wissens- und Erfahrungshorizont der Befragten ab. Der Detailgrad und die Länge des Leitfadens können dabei je nach persönlichen Forschungs- und Interviewstil variieren (Bogner et al., 2014, S. 28).

Der Interviewleitfaden sollte auf den theoretischen Vorannahmen basieren, jedoch gleichzeitig so offen sein, dass eine ungehinderte Darlegung subjektiver Sichtweisen der Interviewpartner zugelassen wird. Neben den Hauptfragen als Erzählimpulse wird die Formulierung optionaler Fragen zur Aufrechterhaltung des Gesprächsflusses empfohlen (Vogt & Werner, 2014, S. 23).

Unterscheidet sich das spezifische Wissen der Expert*innen, so wird Forschenden nahegelegt für jeden Typ von Expert*innen einen separaten Leitfaden zu entwickeln (Gläser & Laudel, 2009). Da sich die Interviewpartner*innen häufig in Bezug auf ihre berufliche Position sowie Ausbildung differenzieren, ist oft eine personen- bzw. funktionsbezogene Anpassung der Interviewleitfäden in Betracht zu ziehen, was gegebenenfalls eine Überarbeitung der Fragen notwendig macht. Beim systematisierenden Ansatz helfen verschiedene Leitfäden darüber hinaus auf Grundlage unterschiedlicher „Informationsquellen“ ein Gesamtbild des im Fokus stehenden Forschungsfeldes zu erstellen (Bogner et al., 2014, S. 30).

Besondere Herausforderungen sind Experteninterviews zuzuschreiben, welche fremdsprachlich durchgeführt werden, da hierbei alle Forschungsphasen betroffen sind. Grundvoraussetzung ist, dass beide Parteien sich mittels einer gemeinsamen Sprache verständigen können. Interviewer*innen haben für notwendige Übersetzungen und eine angemessene Kommunikationssituation zu sorgen (Bogner et al., 2014, S. 43ff).

Die erarbeiteten Interviewleitfäden sind in den *Anhängen A, B und C* zu finden. Einleitend wurden einige Vorabinformationen wiedergegeben. Darunter die Forschungsfrage, die Darlegung des Interviewablaufs und die Datenschutzvereinbarung. Zum Einstieg wurden einige Fragen zur beruflichen Tätigkeit sowie zur fachlichen Ausbildung platziert. Die darauffolgenden Hauptfragen wurden jeweils den Themenschwerpunkten Testaufwände und Erfahrungen bzw. Ansätze zur Testautomatisierung zugeordnet. Nach einer persönlichen Einschätzung wurden die Interviewpartner*innen um ein Feedback gebeten, bevor die Interviews mit einem kurzen Rück- und Ausblick abgeschlossen wurden.

Neben des Basisleitfadens, welcher für die unternehmensinternen Interviews herangezogen wurde, wurden für externe Interviews einige Fragen überarbeitet. Es wurde folglich eine angepasste Version des Interviewleitfadens ausgearbeitet und verwendet. Eine weitere Variante des Leitfadens wurde aufgrund der fremdsprachlichen Durchführung sowie der Kundenperspektive erstellt. Letzterer fand im Interview mit P6 (siehe *Tabelle 3*) Anwendung.

7 AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Die Analyse und Auswertung der durchgeführten Experteninterviews erfolgte auf Grundlage der zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse mit dem Ziel, das Material auf die wesentlichen Inhalte zu reduzieren und durch die Abstraktion des Datenmaterials einen Überblick zu schaffen (Mayring, 2015, S. 85). Das Ergebnis stellt die Basis für die in den Folgekapiteln beschriebenen Evaluierungen dar. Gewonnene Erkenntnisse und Aspekte hinsichtlich Kriterien, Mehrwerte, Herausforderungen, Tools und Ansatzpunkte zur Automatisierung sollen mit in die Bewertung einfließen, um in weiterer Folge attraktive Testautomatisierungsprojekte auszuarbeiten.

Die Auswertung eines Interviews sollte streng nach wissenschaftlichen Methoden erfolgen (Flick et al., 2010, S. 471). Rückblickend auf das in *Abbildung 10* dargestellte Prozessmodell der induktiven Kategorienbildung wurden die darin enthaltenen Einzelschritte entsprechend abgearbeitet. Diese sollen nachfolgend näher beschrieben werden.

7.1 Bestimmung der Analyseeinheiten

Zunächst wird eine Bestimmung der Analyseeinheiten hinsichtlich Auswertung, Kontext und Kodierung nach Mayring (2015, S. 88) vorgenommen.

7.1.1 Auswertungseinheit

Gegenstand der Auswertungseinheit stellen die gesamten sechs transkribierten Experteninterviews dar. Das endgültige Kategoriensystem entwickelt sich durch induktive Kategorienbildung auf Basis der aus den Transkripten paraphrasierten Textstellen.

7.1.2 Kontexteinheit

Als Kontexteinheit wird das ganze Interview einer Person angesehen. Es erfolgte jeweils eine vollständige Transkription des Einzelinterviews (vgl. *Anhänge D, E, F, G, H, I*). Hierzu wurde die Software MAXQDA 2022 verwendet.

Die Durchführungen und Aufzeichnungen der Gespräche fanden online mittels Microsoft Teams statt. Auf die Erstellung und Strukturierung der Interviewleitfäden wurde bereits in *Kapitel 6.2.2* eingegangen. Die einzelnen Varianten des Interviewleitfadens dienten dem Zweck, eine der Rolle der Expert*innen angepasste Fragestellung sicherzustellen und diese einfach und verständlich durch den Interviewprozess zu führen. Um den Personen eine ausreichende Vorbereitungszeit einzuräumen, wurden ihnen die Fragen des entsprechend relevanten Leitfadens zusätzlich eine Woche im Voraus bereitgestellt. Neben den zentralen Hauptfragen wurden in den Leitfäden bewusst weitere optionale Fragestellungen zur Aufrechterhaltung des Gesprächsflusses platziert.

7.1.3 Kodiereinheit

Eine Kodiereinheit ist definiert als bedeutungstragende Textpassage im Experteninterview. Darunter fallen alle Elemente, die der Beantwortung einer Haupt- oder Nebenfrage des zugehörigen Interviewleitfadens dienen. In weiterer Folge sind all jene Kodiereinheiten von Interesse, aus denen Erkenntnisse gewonnen werden können, welche in die Evaluierungen (siehe *Kapitel 8*) einfließen und letztlich zur Beantwortung der Forschungsfrage beitragen.

7.2 Paraphrasierung der inhaltstragenden Textstellen

Für die Paraphrasierung wurde ebenfalls die Software MAXQDA 2022 herangezogen. Die einzelnen Kodiereinheiten wurden dabei „in eine knappe, nur auf den Inhalt beschränkte, beschreibende Form umgeschrieben“ (Mayring, 2015, S. 71). Über die Paraphrasen soll so das Datenmaterial erschlossen werden und eine Grundlage für die induktive Kategorienbildung geschaffen werden. *Abbildung 12* zeigt ein Beispiel der Paraphrasenbildung in MAXQDA 2022. Die entsprechenden Paraphrasen zu den Segmenten sind in der rechten Leiste zu sehen.

7.3 Kategorisierung der paraphrasierten Textstellen

Ausgehend von den Paraphrasen wurden unter Berücksichtigung des Selektionskriteriums und des zuvor festgelegten Abstraktionsniveaus induktiv neue Codes erstellt und somit Kategorien gebildet. Sofern das Selektionskriterium ein weiteres Mal erfüllt wurde, erfolgte eine Überprüfung, ob eine neue Kategorie zu bilden ist oder das betroffene Segment durch Subsumption in die bereits definierte Kategorie einzuordnen ist (Mayring, 2015, S. 87). Nach der vollständigen Paraphrasierung jedes Interviews erfolgte eine Revision der aktuell vorhandenen Kategorien und, sofern erforderlich, eine Überarbeitung des Kategoriensystems. In *Abbildung 13* ist beispielhaft eine Übersicht gebildeter Paraphrasen und deren Zuordnung zu einzelnen Codes respektive Kategorien mittels MAXQDA 2022 ersichtlich. Auf der linken Seite ist das entstandene Codesystem erkennbar.

Dokument-Browser: Experteninterview_P5 (140 Absätze)

64 D: Kommen wir nun zu den Bereichen, in denen man Testautomatisierung potenziell anwenden kann. Was würden Sie da sagen, bei welcher Art von Tests oder Testfällen würde eine Automatisierung den größten Mehrwert bringen? Wenn man jetzt auch an die Aufteilung zwischen Implementierungsprojekten, sprich Neuprojekte und der Stammkundenbetreuung denkt. Wo macht da Automatisierung am meisten Sinn oder bringt den größten Mehrwert mit sich? #00:26:09#

65 P5: Ich würde immer dort eine Testautomatisierung ansetzen, wo ich am System etwas erweitere oder verändere. Also wenn ich jetzt im Auftrag des Kunden oder auch in einem Multi-Customer Add-On an das ByDesign System etwas dranbaue oder reinbaue, ja, dann hab ich natürlich ein Interesse daran, zum einem mal die Schnittstelle, auf der ich aufbaue zu testen und dort Änderungen rechtzeitig festzustellen und zum anderen dann natürlich auch das eigene Add-On nochmals zu testen. Also eine Testautomatisierung für das eigene Add-On. Dann kommt es natürlich darauf an, wie man hier arbeitet. Wenn ich jetzt mit dem SAP Cloud Applications Studio eine In-Application Erweiterung vornehme, dann habe ich mit dem Public Solution Model zu tun und dann kommt es wirklich darauf an, was dieses Add-On jetzt macht. Ob das Add-On Schnittstellen exponiert oder nutzt, ob zu dem Add-On UIs gehören, ob da ein Prozessfluss dazugehört, also ein Kommunikationsszenario. Das sind dann die Entitäten an der Stelle auf denen ich eine Testautomatisierung eigentlich empfehlen würde. Ansonsten bei einer Side-by-Side Integration, als Beispiel: ich baue jetzt auf der BTP eine Lösung, die mit dem ByDesign über Schnittstellen integriert ist, Soap, OData. Dann habe ich auch hier wieder die zwei Ebenen. Ich kann auf der einen Seite über eine Testautomatisierung die Schnittstelle von ByDesign fortlaufend testen und dann natürlich auch wieder meine eigene Lösung. Über diese zwei Layer kann ich sehr effizient Stabilität herstellen. #00:28:34#

66 D: Ja okay. Wir als Partner haben zwei Varianten. Zum einen testet der Kunde selbst, was wir sehr oft haben oder er lagert diese Tests aus an uns, wo wir dann pro Release die Tests durchführen. In der Satmmkundenbetreuung ist für uns natürlich auch ein interessanter Ansatzpunkt, diese Tests dann entsprechend zu automatisieren. #00:29:06#

67 P5: Genau, als Kunde habe ich ja auch gewisse Prozesse, die ich fortlaufend durchführe und wenn ich entlang diesen Tests regelmäßig teste ist das natürlich auch für den Kunden Risk Mitigation. Umso besser ich das automatisieren kann, umso weniger Aufwand hat dann der Kunde oder der Partner, der für den Kunden den Test übernimmt, in diesen regelmäßigen Zyklen und auch da sind wir wieder bei den zwei Varianten. Ich habe zum einen mal den Test auf UI-Ebene, das heißt ich teste im Grunde den Prozess, den Flow eines Users auf dem UI entlang einer Prozesskette zum Beispiel und auf der anderen Seite habe ich natürlich dann auch nochmal potentiell einen Test aus dem Integrationsszenario heraus über die APIs. #00:30:20#

..Zusatzlösungen / Add-Ons
Ansätze zur Testautomatisierung
..Integrationen

..Zentrale/Kritische Prozesse
..Einsparpotenziale / Chancen

..GUI-Testautomatisierung
Ansätze zur Testautomatisierung
..API-Testautomatisierung

Testautomatisierung wird empfohlen, wenn am System etwas erweitert oder verändert wird

Fokus von Testautomatisierung sollte auf Prüfung verwendeter Schnittstellen und Add-Ons liegen

Bei In-App Extensions wird eine Testautomatisierung für exponierte/ verwendete Schnittstellen, UIs und Kommunikationsszenarios empfohlen

Im Fall einer Side-by-Side Integration kann sehr effizient Stabilität hergestellt werden indem ein fortlaufendes Testing der ByD Schnittstellen und der eigenen Lösung erfolgt

Risk Mitigation für Kunden durch regelmäßiges Testen der Prozesse, die sie fortlaufend durchführen. Je besser diese automatisiert werden können, desto weniger regelmäßiger Aufwand entsteht.

Es gibt zwei Varianten von Tests:
- UI-Ebene (Flow eines Users auf dem UI entlang einer Prozesskette)
- Integrationsszenario über APIs

Abbildung 12: Paraphrasierung der inhaltstragenden Textstellen mit MAXQDA 2022

	434	Dokument	Paraphrasen	Codes
<ul style="list-style-type: none"> CodeSystem <ul style="list-style-type: none"> Herausforderungen Testautomatisierung ByD <ul style="list-style-type: none"> Technischer Aufbau SAP Business ByDesign Komplexität von Testfällen Zusatzlösungen / Add-Ons Integrationen Ansätze zur Testautomatisierung <ul style="list-style-type: none"> GUI- vs. API-basierte Ansätze <ul style="list-style-type: none"> Vergleichbarkeit GUI- / API-Interaktion GUI-Testautomatisierung API-Testautomatisierung Technologien / Tools <ul style="list-style-type: none"> Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP Vorgehen / Hilfsmittel / Tools Kunde SAP ByD Testautomatisierungstools Third-Party Testautomatisierungstools SAP Technologien Einsparpotenziale / Chancen <ul style="list-style-type: none"> Release-Upgrade Testing <ul style="list-style-type: none"> Aktueller Zeitaufwand B4B Aktueller Zeitaufwand Kunden Herausforderungen Release-Upgrade Vorteil Release-Upgrade Apps B4B Zentrale/Kritische Prozesse Mehrwert Kriterien für Testautomatisierungsprojekte <ul style="list-style-type: none"> Relevanz von Softwaretests Aufwandstreiber Kriterien 		Experteninterview_P1, Pos. 28	Hauptgeschäftsprozesse, die eine Vielzahl an Kunden betreffen sind Lagerverkauf mit Kundenauftrag oder projektbasierte Services mit Projektgeschäft bis zur Verrechnung	Zentrale/Kritische Prozesse
		Experteninterview_P1, Pos. 28	Stammdaten und kundenspezifische Daten unterscheiden sich stark zwischen den Kunden, was eine generelle Automatisierung schwierig macht. Daher Verwendung von Referenzsystemen ohne kundenspezifische Inhalte empfehlenswert.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD Komplexität von Testfällen Aufwandstreiber
		Experteninterview_P1, Pos. 30	Größter Mehrwert im Stammkundenbereich für kontinuierliche Durchführung. Basis muss im Implementierungsprojekt gelegt werden, wo Definition der Prozesse stattfindet.	Mehrwert Relevanz von Softwaretests
		Experteninterview_P1, Pos. 32	Für SAP Business ByDesign sind keine Testautomatisierungstools der SAP bekannt.	SAP ByD Testautomatisierungstools
		Experteninterview_P1, Pos. 34	SAP Robotic Process Automation aufgrund der Datenbereitstellungsmöglichkeit aus externen Tools als Ansatz denkbar, Nutzung für Tests in ByD müsste evaluiert werden	SAP Technologien
		Experteninterview_P1, Pos. 36	SAP Cloud Integration für automatisierte Tests und Abwicklung ganzer Prozesse über APIs sehr gut vorstellbar.	API-Testautomatisierung SAP Technologien
		Experteninterview_P1, Pos. 38	Es kann über Webservices das gleiche Systemverhalten erwartet werden, wie bei der Interaktion über die Benutzeroberfläche, da funktionale Prüfungen in der Businesslogik implementiert sind. Einzelne Oberflächen stellen eine Ausnahme dar.	Vergleichbarkeit GUI- / API-Interaktion
		Experteninterview_P1, Pos. 40	Selenium als Open-Source-Tool und Ranorex als kommerzielles Testautomatisierungstool	GUI-Testautomatisierung Third-Party Testautomatisierungstools
		Experteninterview_P1, Pos. 40	Schwierigkeiten bei UI-basierter Testautomatisierung mit den Oberflächen von SAP Business ByDesign, da diese durch einen Automatismus generiert werden	Herausforderungen Testautomatisierung ByD GUI-Testautomatisierung
		Experteninterview_P1, Pos. 42	Konkrete Ansätze durch Screen-Recording mit Selenium und Ranorex. Struktur der Oberflächen verändern sich stark durch erneutes Generieren / Aufbauen der Screens, durch dynamische IDs keine Stabilität in den automatisieren Tests.	Ansätze zur Testautomatisierung GUI-Testautomatisierung
		Experteninterview_P1, Pos. 46	Testautomatisierung bei Verringerung des Aufwands und Schaffung freier Ressourcen sinnvoll. Sollte sich innerhalb von 3 Jahren rechnen. Durch quartalsmäßige Upgrades muss zwölfmal manueller Testaufwand größer sein als Automatisierung.	Einsparpotenziale / Chancen Kriterien
		Experteninterview_P1, Pos. 48	Reporting als wichtiges Kriterium neben kaufmännischer Betrachtung. Transparenz gegenüber Kunden schaffen, um Berichtspflicht nachzukommen.	Kriterien
		Experteninterview_P1, Pos. 52	Neben initialer Erstellung sind auch laufende Aufwände hinsichtlich Wartung und Infrastruktur zu berücksichtigen	Herausforderungen Testautomatisierung ByD Aufwandstreiber Kriterien
		Experteninterview_P1, Pos. 54	Größtes kaufmännisches Potenzial im Stammkundenbereich, durch Auslagerung der Tests an die B4B	Einsparpotenziale / Chancen Mehrwert

Abbildung 13: Kategorisierung der paraphrasierten Textstellen mit MAXQDA 2022

7.4 Analyse der codierten Segmente

Das Ergebnis des in *Kapitel 7.3* beschriebenen Vorgehens stellt ein System an Kategorien bzw. Codes dar, welches mit den jeweils relevanten Textpassagen verbunden ist. Das so entstandene Kategoriensystem stellt die Basis für die nachfolgende Analyse dar. Nach Mayring (2015, S. 87) gibt es nun drei Ansätze zur weiteren Aufbereitung:

- Interpretation des gesamten Kategoriensystems im Sinne der Fragestellung
- Induktive oder deduktive Bildung von Hauptkategorien
- Quantitative Analysen (z.B. Häufigkeiten der Kategorien)

Getreu der zusammenfassenden Inhaltsanalyse wurde bewusst entschieden, in weiterer Folge induktiv Hauptkategorien zu bilden, um die wesentlichen Erkenntnisse aus den Interviews übersichtlich herauszuarbeiten. Zur Gewichtung einzelner Aspekte (z.B. der Kriterien, Einsparpotenziale und Chancen) wurden zusätzlich die Häufigkeiten im Sinne der quantitativen Analyse berücksichtigt.

MAXQDA 2022 bietet die Möglichkeit, alle relevanten Paraphrasen zu einer ausgewählten Kategorie in einer Übersicht aufzulisten und lässt eine Analyse hinsichtlich Häufigkeiten der zugeordneten Codes zu. Dies wurde als Grundlage für die Ausarbeitung der folgenden Unterkapitel genutzt, welche gleichzeitig die gebildeten Hauptkategorien darstellen.

7.4.1 Kriterien für Testautomatisierungsprojekte

Der Leitfaden beinhaltet in jeder Ausprägung eine konkrete Fragestellung im Hinblick auf Kriterien, welche für ein Testautomatisierungsprojekt herangezogen werden sollten. Nachfolgend werden die von den Expert*innen genannten Kriterien zusammengefasst. Die Reihenfolge wird dabei durch die Häufigkeit der genannten Gesichtspunkte bestimmt.

1. Kaufmännische Bewertung

Bei der kaufmännischen Bewertung müssen neben initialen Implementierungsaufwänden und Kosten notwendiger Softwarelizenzen auch laufende Aufwände hinsichtlich Wartung und Infrastruktur berücksichtigt werden. Eine Kostendeckung sollte innerhalb von drei Jahren erreicht werden. Durch die quartalsweisen Upgrades muss der zwölffache manuelle Aufwand folglich größer als der anfallende Entwicklungsaufwand sein (P1, 46; P2, 80; P3, 80+90; P4, 50; P6, 67).

2. Transparenz des Testergebnisses

Die Qualität und die Transparenz des Testergebnisses spielen eine wichtige Rolle. Es muss klare und nachvollziehbare Möglichkeiten zur Auswertung der durchgeführten Tests geben, insbesondere vor dem Hintergrund der Berichtspflicht nachzukommen und somit Transparenz gegenüber den Kunden zu schaffen (P1, 48; P2, 80; P3, 80; P4, 16; P5, 123).

3. Verringerung des Zeitaufwands und Freisetzung von Ressourcen

Durch eine Verkürzung der Testdurchführungszeit können Personalressourcen freigesetzt werden, welche dementsprechend gewinnbringend in anderen Bereichen eingesetzt werden können (P1, 46; P2, 76; P3, 80; P6, 67). Wird das Testpersonal stattdessen für die Prüfung bisher ausgelassener Softwareteile bzw. explorative Tests eingesetzt, so kann die Testfallqualität erhöht werden, wie es bereits in *Kapitel 2.4.1* thematisiert wurde. Auch Entwickler*innen sparen sich durch Testautomatisierung Wartungsaufwände und Arbeit, wodurch sie mehr Zeit in Neuentwicklungen investieren können (P5, 110).

4. Qualität der Testdurchführung

Werden Softwaretests nicht in der notwendigen Qualität durchgeführt, so kann dies zu großen Problemen führen, die kurzfristiges Handeln erfordern (P1, 11; P3, 80, P4, 16).

5. Implementierungsaufwände

Sowohl die Implementierungszeit als auch jegliche zur initialen Erstellung anfallende Aufwände sollten mit in die Betrachtung potenzieller Testautomatisierungsprojekte einfließen (P4, 53; P6, 67).

6. Fachliche Kompetenz

Zur Testinterpretation sowie zur Anpassung von Testautomatisierungen sind Personalressourcen mit spezifischen Skills notwendig. Anfallende Ausbildungs- bzw. Personalkosten müssen einkalkuliert werden (P2, 80).

7.4.2 Herausforderungen hinsichtlich Testautomatisierung

Eine vielfach genannte Herausforderung stellt die unterschiedliche Datengrundlage dar. Sowohl Stammdaten als auch zusätzlich definierte, kundenspezifische Daten unterscheiden sich stark zwischen den Kunden (P1, 28; P5, 92+103; P3, 28).

Befinden sich bestimmte Bereiche des Systems nicht im Lösungsumfang oder wurden abweichend konfiguriert, so kann dies eine automatisierte Testdurchführung erschweren oder gänzlich unmöglich machen. Wird eine standardisierte Testautomatisierung angestrebt, so müssen ggf. mehrere Prozessvarianten berücksichtigt werden (P4, 24), was einen direkten Einfluss auf den initialen Erstellungsaufwand mit sich bringt. Darüber hinaus können Integrationen ein weiterer großer Aufwandstreiber sein (P3, 33; P1, 24; P4, 20+22).

Als weiterer Punkt ist der technische Aufbau von SAP Business ByDesign zu nennen. Das Public Solution Model (PSM) legt den von der SAP für Zusatzentwicklungen und Integrationen exponierten Teil der Lösung fest (P5, 24). Dies schränkt die Zugriffsmöglichkeiten und damit die Ansatzpunkte einer Testautomatisierung für Partner und Kunden ein. Business Objekte repräsentieren hierbei die kleinsten betriebswirtschaftlichen Einheiten. Auf Basis dieser Objekte sind sowohl Prozessabläufe als auch Schnittstellen definiert. APIs in Form von Soap- und OData-Webservices bilden auf Schnittstellenseite die oberste Ebene. Für die Interaktion über die

grafische Benutzeroberfläche existiert hingegen ein weiterer UI-Layer mit entsprechenden Controller-Objekten (P5, 43). Bei der Planung und Strukturierung einer Testautomatisierung müssen die technischen Möglichkeiten und die daraus resultierenden Ansatzpunkte folglich gut durchdacht werden.

Eine weitere Herausforderung wird beim Ansatz einer UI-Testautomatisierung in der HTML-Struktur der Oberflächen von SAP Business ByDesign gesehen. Da die Oberflächen dynamisch aufgebaut werden, kann es hinsichtlich Erkennung einzelner UI-Elemente zu einer Instabilität der Testautomatisierung kommen (P1, 40; P2, 66). Zusätzlich sollte das Handling von abweichenden Ladezeiten einzelner Webseiten gewährleistet werden (P2, 66).

Die Komplexität von Testfällen ist ein nicht zu unterschätzender Faktor. Das notwendige Prozessverständnis ist zur Definition und Strukturierung automatisierter Tests unabdingbar. Dies stellt auch bei den aktuell durchzuführenden manuellen Tests eine Herausforderung dar (P3, 47; P4, 26).

Da sich die SAP beim Release-Upgrade Testing auf den Standard beschränkt, müssen Probleme bzgl. Add-Ons und Integrationen von den Kunden bzw. den Partnern selbständig identifiziert werden (P1, 15; P5, 18+28). Folglich ist es für diese besonders interessant genau die Entitäten (Business Objekte) zu testen, die in Integrationen oder Erweiterungen genutzt werden, um die Stabilität im Zusammenspiel mit dem neuen Release weiterhin sicherzustellen (P5, 61). Handelt es sich dabei um kundenspezifische Lösungen, so werden sich hierbei kaum Synergieeffekte ergeben (P1, 15; P3, 78). Integrationen verkörpern eine weitere Hürde, da hier bei systemübergreifenden Tests häufig eine Abhängigkeit von Fremdsystemen bzw. den entsprechenden Dienstleistern des Kunden gegeben ist (P1, 24). Oftmals erschwert der fehlende Zugriff auf Drittsysteme Prozesse durchgängig zu testen (P2, 30; P4, 20). Zusätzlich kann aufgrund nicht vorhandener Testumgebungen seitens der Integrationspartner die Notwendigkeit bestehen, Integrationen zu simulieren, was ein weiterer Aufwandstreiber darstellt und bei Automatisierungen entsprechend zu berücksichtigen ist (P1, 19; P3, 31).

7.4.3 Ansätze zur Testautomatisierung

Eine weitere Hauptkategorie wurde gebildet, um die Ansätze potenzieller Testautomatisierungen für SAP Business ByDesign aus den Experteninterviews festzuhalten. Im Zuge der induktiven Vorgehensweise hat sich innerhalb dieses Themenbereichs eine zusätzliche Bildung von Subkategorien als sinnvoll erwiesen. Demzufolge werden in diesem Kapitel zunächst die Aspekte hinsichtlich GUI- und API-basierter Ansätze dargelegt, bevor auf konkrete Technologien und Tools eingegangen wird und schließlich die Erkenntnisse bzgl. Einsparpotenziale sowie Chancen aufgezeigt werden.

7.4.3.1 GUI vs. API-basierte Ansätze

Bis auf wenige Ausnahmefälle kann über Webservices grundsätzlich das gleiche Verhalten vom System erwartet werden, wie über die Interaktion via UI. Sie unterliegen den gleichen

Einschränkungen, die auch über die Benutzeroberfläche gegeben sind, da funktionale Prüfungen in der Businesslogik und nicht in den Oberflächen implementiert sind. Eine Automatisierung über Webservices ist folglich ein valider Ansatz (P1, 38; P2, 59; P4, 42). Hinter den grafischen Benutzeroberflächen befinden sich UI-Controller, welche auf mehreren Objekten operieren können. Im Vergleich zwischen UI und OData wird man folglich vereinzelt Unterschiede feststellen, dies ist jedoch auf das oberflächliche Verhalten einzuschränken und nicht auf den Kern der Businesslogik zu beziehen (P5, 95; P1, 38).

Soap-Webservices von SAP ByD sind grundsätzlich für eine Systemintegration designet. Sie durchlaufen einen Prozessagenten, welcher die notwendige Choreographie auf dem betroffenen Business Objekt übernimmt. Nach Übermittlung des XML-Requests versucht ByD mittels Prozessagent den darin beschriebenen Zustand herzustellen (P5, 82). Sowohl Soap- als auch OData-Webservices basieren jeweils auf Business Objekten. OData-Services operieren hingegen direkt auf den BOs, dort gibt es einen solchen Prozessagenten nicht. Es muss folglich selbst dafür Sorge getragen werden, dass die einzelnen Aktivitäten in der Richtigen Reihenfolge durchgeführt werden (P5, 94). Trifft man beim Ansatz über OData auf die Grenzen des PSMs, so kann evtl. ein geeigneter Soap-Service verwendet werden (P5, 81).

ByD betreibt umfassendes Defaulting auf Grundlage der Business Konfiguration, den Stammdaten und dem Userkontext. Dies ist insbesondere bei Automatisierungen via UI als auch via OData-Services zu berücksichtigen (P5, 88).

Die SAP behält sich vor im Rahmen von Upgrades den Webservices optionale Felder als kompatible Änderung hinzuzufügen. Im Integrationsbereich kann das ein weiterer Ansatzpunkt für Testautomatisierung sein, da eine derartige Anpassung bei Software mit sehr strikten XSD-Checks zu Problemen führen kann. Um solche Fälle identifizieren zu können, sind Testautomaten hilfreich (P5, 28).

7.4.3.2. Technologien und Tools

Für Kunden und Partner der SAP existieren keine spezifischen Testautomatisierungstools für SAP Business ByDesign (P1, 32; P2, 51; P3, 55; P4, 34; P5, 45). Die SAP selbst hingegen nutzt als Hersteller bereits ABAP-basierte Testautomatisierungen für ByD, um die Stabilität der Standardfunktionalitäten über Releases hinweg sicherstellen zu können (P5, 43+53). Sie gehören zum Umfang und der Lieferung eines neuen Features (P5, 12). Zu jeder Entwicklung werden Unit Tests und Testautomaten definiert, welche in weiterer Folge in Testpläne eingehen (P5, 35). Da der Zugriff auf das Backend und den ByD zugrunde liegenden ABAP-Code für Partner und Kunden jedoch nicht vorgesehen ist, wird eine Automatisierung auf dieser Ebene ausgeschlossen.

Für UI-Tests kommen auch bei der SAP Third Party Tools zum Einsatz (P5, 53). Im Hinblick auf API-basierte Ansätze wird empfohlen, Schnittstellen mittels Testpaketen im Tool *Postman* zu testen. Hostname und Credentials können hier in den Environments hinterlegt und verpackt werden. Die SAP verwendet in den Testsystemen „Model Companies“, um eine verlässliche Datengrundlage und Systemkonfiguration zu haben. Die Anlage notwendiger Stammdaten erfolgt

über APIs. Folglich sind entwickelte Postman-Collections auf mehrere Systeme anwendbar (P5, 77+79).

Die *B4B Solutions GmbH* verwendet aktuell Testpläne. Ein Testplan stellt dabei ein Set an Testfällen mit Schrittbeschreibungen in Form einer Excel-Datei dar. Zur Simulation externer Systeme wird das Tool *SoapUI* verwendet (P1, 26; P2, 33; P3, 37). Automatische Auswertungen auf Basis der Testpläne sind derzeit nicht möglich (P3, 64). Es gab bereits Ansätze zu einer UI-basierten Testautomatisierung mittels Third Party Tools, wobei man jedoch auf Probleme gestoßen ist (P1, 40; P2, 66). Hinsichtlich konkreter bekannter Tools werden *Selenium* als weit verbreitete Open-Source Variante und die kommerzielle Software *Ranorex* genannt (P1, 40; P2, 61+62).

SAP Intelligent Robotic Process Automation „spielt im ByDesign natürlich mittlerweile auch eine wichtige Rolle“ (P5, 121). In den Releases werden dafür zunehmend Funktionalitäten bereitgestellt (P3, 60). Eine Automatisierung über SAP IRPA ist aufgrund der Datenbereitstellungsmöglichkeit aus externen Tools denkbar, wobei die Nutzung für Tests in ByD evaluiert werden müsste (P1, 34; P4, 36). Derzeit beschäftigen sich bereits ausgewählte Mitarbeiter aus dem Consulting-Bereich mit dieser Technologie (P3, 60). Eine Automatisierung über SAP IRPA liefert jedoch vermutlich keine ausreichende Transparenz hinsichtlich Tests (P5, 125).

Der Ansatz über die SAP Cloud Integration für automatisierte Tests und die Abwicklung ganzer Prozessabläufe zur Simulation eines Users über APIs ist sehr gut vorstellbar, insbesondere da sie sehr gute Mechanismen bietet, Webservices aufzurufen. Der Aufbau entsprechender Integrationsinhalte (iFlows) für ein strukturiertes Handling der einzelnen Webserviceaufrufe spielt dabei eine zentrale Rolle (P1, 36; P2, 53; P5, 75).

7.4.3.3. Einsparpotenziale und Chancen durch Testautomatisierung

Abschließend werden nun Einsparpotenziale und Chancen durch den Einsatz von Testautomatisierungen herausgearbeitet. Zur Gewichtung der einzelnen Aspekte werden wiederum die Codehäufigkeiten aus dem MAXQDA 2022 Projekt herangezogen.

1. Release-Upgrade Tests

Kaufmännisch betrachtet liegt das größte Potenzial im Stammkundenbereich. Der Mehrwert ergibt sich dabei durch eine regelmäßig notwendige Testdurchführung. Durch das Serviceangebot „Release Testmanagement“ zur Auslagerung des Upgrade-Testings an die B4B nehmen Softwaretests im Customer Care Bereich des Unternehmens eine stets größer werdende Rolle ein (P1, 54; P2, 43; P3, 11; P4, 30). Primär größere Kunden verfolgen immer häufiger einen Outsourcing-Ansatz und nehmen diesen Service der B4B in Anspruch (P3, 85). Der Fokus liegt dabei auf der Sicherstellung der Funktionalität von Zusatzentwicklungen und Integrationen im Zusammenspiel mit dem neuen SAP-Release (P1, 13; P6, 74). Je Kunde wird der aktuell anfallende, manuelle Testaufwand pro Release auf durchschnittlich 40 bis 50 Stunden geschätzt (P1, 22; P3, 20). Die zeitgleich anfallenden Testdurchführungen führen zu einer enormen Auslastungsspitze im

Consulting-Team während des Release-Zeitfensters und stellen bereits heute eine organisatorische Herausforderung dar (P3, 15). Erfolgt keine Auslagerung der Tests an die B4B, so kann abhängig von kundenspezifischen Entwicklungen und Integrationen auf Kundenseite ein enormer Testaufwand anfallen. Dieser ist in einem engen Zeitfenster und neben dem täglichen Betrieb zu leisten (P6, 17+24). Durch entsprechende Testautomatisierungen kann der notwendige Zeitaufwand für Testdurchführungen je Kunde drastisch verringert und ein Ressourcenengpass seitens B4B somit vermieden werden. Infolgedessen könnte dieser Service für weitere Kunden durchgeführt werden. Diese profitieren wiederum davon, auf ihrer Seite keine Personalressourcen für die Durchführung sowie Koordination der Tests bereitstellen zu müssen. Das Personal kann sich folglich auf die operativen Tätigkeiten konzentrieren und diese optimieren (P6, 70).

2. Kontinuierliche Testdurchführung geschäftskritischer Kernprozesse

Der Kundenauftragsprozess (Order-to-Cash) betrifft eine Vielzahl an Kunden und ist als zentraler Hauptgeschäftsprozess zumeist als geschäftskritisch einzustufen. Gemeint ist damit der Prozessablauf vom Eingang eines Kundenauftrags bis hin zum Ausgleich der Zahlungsverpflichtung durch den Kunden. Wird mit Materialien gearbeitet, so sind damit unmittelbar auch Materialdisposition, Auslieferung und Logistik verbunden (P1, 28; P2, 39; P4, 24; P6, 41). Daneben wird auch das Projektgeschäft mit projektbasierten Services im Projektmanagementbereich als ein fundamentaler Hauptgeschäftsprozess angesehen (P1, 28). Nicht zuletzt aufgrund diverser Integrationen und kundenspezifischer Anpassungen entlang dieser Kernprozesse ist neben den Release-Tests auch eine regelmäßige Testdurchführung außerhalb des Release-Zeitfensters unerlässlich (P6, 35+41). So können beispielsweise durch abweichende Release-Zyklen angebundener Fremdsysteme Anpassungen erforderlich sein. Testautomatisierungen können einen wesentlichen Beitrag leisten, um die Stabilität solch elementarer Prozesse im täglichen Produktivbetrieb aufrecht zu erhalten, Probleme frühzeitig zu detektieren und damit zeitkritischer Wartungsaufwände vorzubeugen.

3. B4B Apps

Perspektivisch ist Testautomatisierung auch für den eigenen Produktbereich der *B4B Solutions GmbH* interessant. Unterschiedliche Versionen der einzelnen Apps werden in Form von eigenen Releases veröffentlicht. Dies geschieht teilweise auch häufiger als im Quartalsrhythmus. Aktuell werden nur punktuell Funktionalitäten getestet (P1, 55; P3, 88).

4. Enablement

Als weiterer Aspekt im Zusammenhang mit Testautomatisierung wird das Thema Enablement betrachtet. Die *B4B Solutions GmbH* durchlebt derzeit eine starke Wachstumsphase und steht vor der Herausforderung, neues Personal möglichst effizient einzuarbeiten. Neben dem primären Zweck einer Testautomatisierung zur Qualitätskontrolle, um Upgrades abzusichern oder Kernprozesse regelmäßig zu testen, können diese zusätzlich dafür genutzt werden, neue Mitarbeiter zu schulen und einzuarbeiten. Als Trainingsmaterial können umgesetzte Testautomatisierungen helfen, sowohl technisches Verständnis als auch Prozessverständnis aufzubauen (P5, 116).

8 EVALUIERUNG GUI- UND API-BASIERTER ANSÄTZE

Abschließend soll in diesem Kapitel nun eine konkrete Bewertung der aus den Interviews herausgegangenen Ansätze erfolgen. Zur Evaluierung wird jeweils die Anlage sowie die Freigabe eines Kundenauftrags in SAP Business ByDesign automatisiert. Von einer Eigenentwicklung (beispielsweise über Python und Selenium Webdriver, vgl. *Kapitel 4.2.2*) wird bewusst abgesehen (P4, 55).

8.1 GUI-basierte Testautomatisierungsansätze

8.1.1 Selenium IDE

Das Open-Source Tool *Selenium* ist weit verbreitet und für die Automatisierung von Webapplikationen über den Browser ausgelegt. Als Browsererweiterung ist die Komponente *Selenium IDE* den sogenannten „Capture-and-Replay“- bzw. „Record-and-Playback“-Tools oder auch „Mitschnittwerkzeugen“ zuzuordnen. Das ISTQB-Glossar definiert diesen Begriff wie folgt:

„Ein Werkzeug zur Unterstützung der Testausführung. Eingaben der Benutzer werden während der manuellen Testdurchführung zum Erzeugen von ausführ- und wiederholbarer Testskripten aufgezeichnet und verwendet. Solche Testwerkzeuge werden häufig zur Unterstützung automatisierter Regressionstests genutzt.“ (ISTQB, 2022)

Die Prüfung der Funktionalitäten erfolgte mit dem zum Zeitpunkt der Verfassung dieser Arbeit aktuellen Release v3.17.2.

Die Testdurchführungen rein auf Basis von Aufzeichnungen erwiesen sich als sehr instabil. Dies ist auf den bereits in *Kapitel 7.4.2* als Herausforderung klassifizierten dynamischen Aufbau der HTML-Struktur von SAP Business ByDesign zurückzuführen. Die dynamische Vergabe von IDs einzelner UI-Elemente, wie sie bereits in *Kapitel 4.2.2* beschrieben wurde, führt bei einem Wiedererkennungsansatz über IDs im Zusammenspiel mit ByD dazu, dass keine robuste Lokalisierung gewährleistet werden kann.

Wird ein Element anhand der ID nicht erfolgreich lokalisiert, so versucht Selenium automatisch das Element über einen sekundären Locator ausfindig zu machen. In vielen Fällen konnten so die gewünschten Eingabefelder und Buttons über XPath identifiziert werden. Ist die ursprüngliche ID jedoch anderweitig auffindbar, so greift der primäre Locator über ID und identifiziert das falsche UI-Element. *Abbildung 14* zeigt dieses Problem anhand eines konkreten Beispiels.

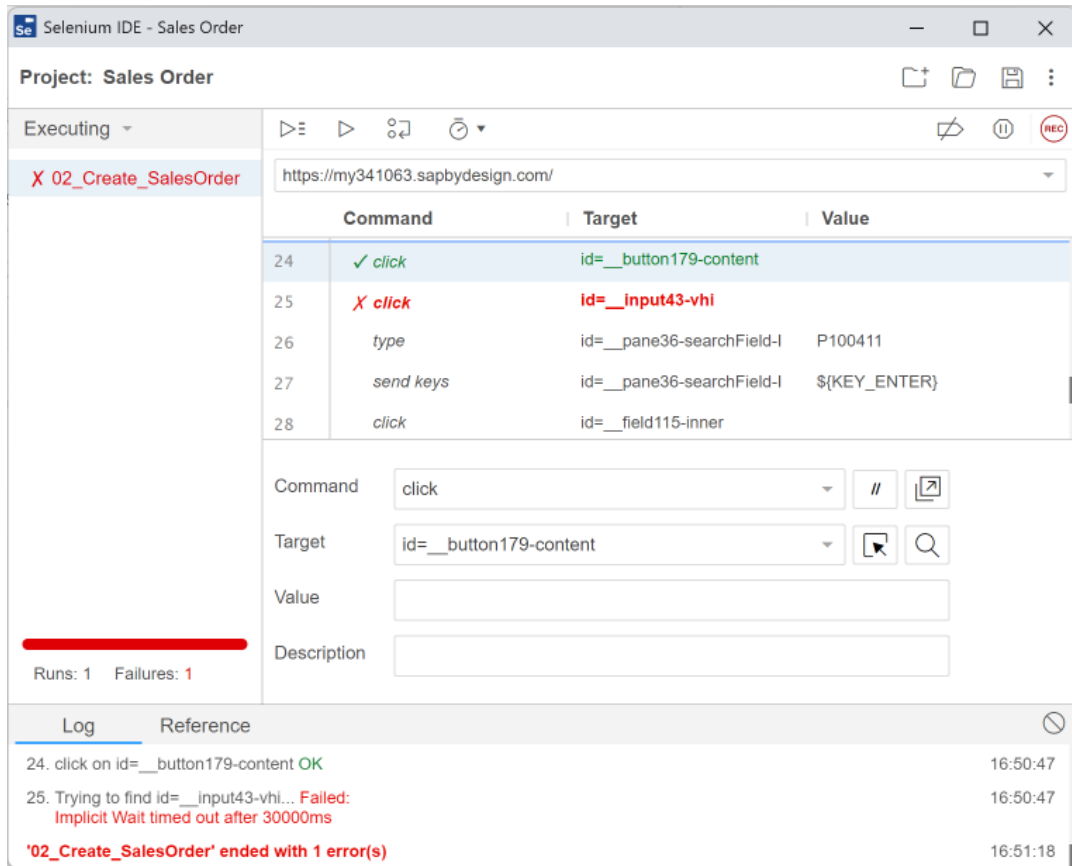


Abbildung 14: Selenium IDE - Lokalisierung über ID-Attribut

Zum Zeitpunkt der Aufzeichnung waren den Buttons abweichende IDs zugeordnet, wodurch es bei einer erneuten, automatisierten Testdurchführung zu einem Fehler kommt. Die ursprüngliche ID des „Add Row“-Buttons (`__button179`) ist nun dem „Remove“-Button zugeordnet, welcher fälschlicherweise als Ziel lokalisiert und angesteuert wird (vgl. *Abbildung 15*).

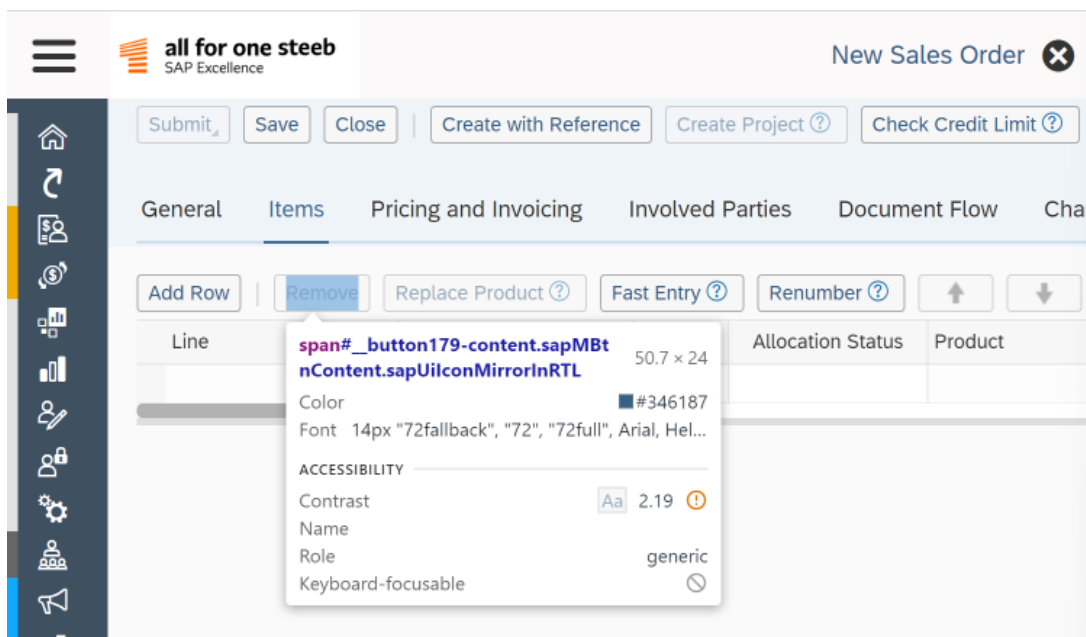


Abbildung 15: Dynamische IDs in SAP ByD

Ein weiteres Problem trat bei zu hoher Ausführungsgeschwindigkeit auf. Sind die Benutzeroberflächen noch nicht vollständig aufgebaut oder befindet sich das System beispielsweise noch in einem Speichervorgang, so wird zu früh versucht weitere Schritte auszuführen.

Durch eine Überarbeitung der aufgezeichneten Einzelschritte konnte die Stabilität zur automatischen Anlage sowie Freigabe eines Kundenauftrags deutlich verbessert werden. Folgende Anpassungen haben zu einer Optimierung beigetragen:

- **Anpassung des primären Locators**

Durch eine priorisierte Lokalisierung über XPath kann der inkorrekten Identifikation von UI-Elementen entgegengewirkt werden (z.B.: `xpath=//li[contains(.,'Release Order')]`).

- **Verringerung der Ausführungsgeschwindigkeit**

Die allgemeine Testdurchführungsgeschwindigkeit lässt sich im Tool Selenium IDE anpassen. Somit kann die Interaktion auf die Ladezeiten der Benutzeroberflächen abgestimmt werden.

- **Wait-Anweisungen als Zwischenschritte**

Wird die Anweisung *'wait for element present'* als Zwischenschritt vor der Ausführung einer bestimmten UI-Interaktion eingefügt, so wartet Selenium explizit auf die Verfügbarkeit des Zielelements. Somit kann auf der einen Seite eine zu schnelle Ausführung, auf der anderen Seite jedoch auch eine unnötig verlängerte Testdurchlaufzeit durch pauschale Wartezeiten vermieden werden.

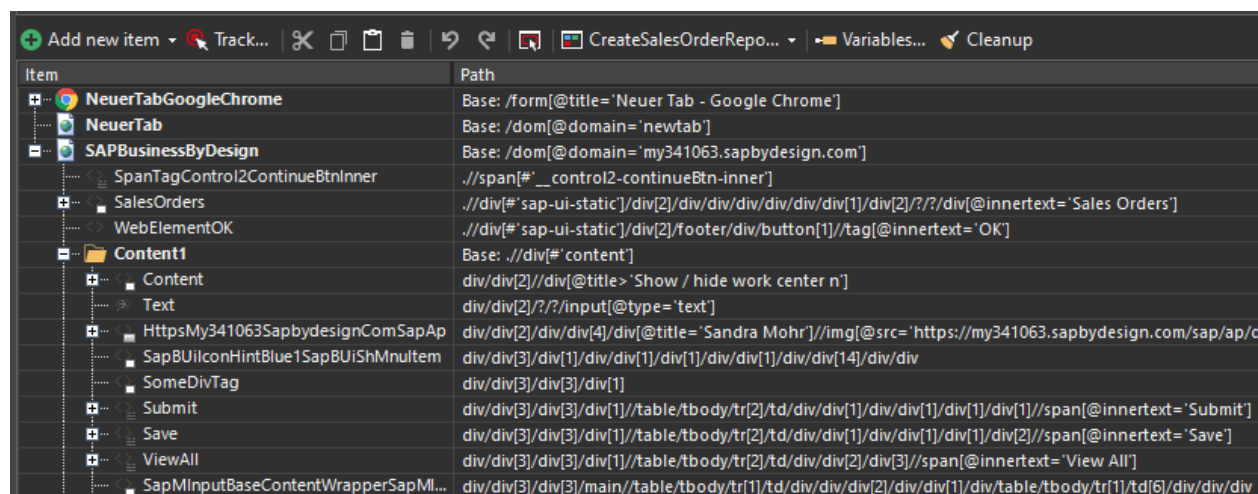
Eine mehrfache Testdurchführung zeigt jedoch, dass trotz o.g. Anpassungen keine zufriedenstellende Stabilität erreicht werden kann. Auffällig ist dabei die Fehleranfälligkeit bei Identifikation diverser Input-Felder.

8.1.2 Ranorex

Bei Ranorex handelt es sich im Gegensatz zu Selenium um ein kommerzielles Tool. Als Mittschnittwerkzeug bietet auch das *Ranorex Studio* eine Capture/Replay-Funktion. Zur UI-Objekterkennung stellt Ranorex zusätzlich das Tool *Ranorex Spy* zur Verfügung. Es handelt sich dabei um ein Stand-Alone-Tool, welches als solches separat eingesetzt werden kann, jedoch gleichzeitig auch als Komponente des Ranorex Studios für die Identifizierung von Elementen aus Desktop-, Webanwendungen oder auch Mobile Applications genutzt wird.

Die aufgezeichneten Objekte werden automatisch in das Ranorex Repository übernommen, welches als Grundlage für die Testerstellung dient (vgl. *Abbildung 16*). Den einzelnen auszuführenden Schritten wird dabei jeweils ein konkretes Objekt aus dem Repository zugeordnet (Ranorex, 2022d).

Die Prüfung der Funktionalitäten erfolgte mit dem zum Zeitpunkt der Verfassung dieser Arbeit aktuellen Release Ranorex Studio 10.1.6.



Item	Path
NeuerTabGoogleChrome	Base: /form[@title='Neuer Tab - Google Chrome']
NeuerTab	Base: /dom[@domain='newtab']
SAPBusinessByDesign	Base: /dom[@domain='my341063.sapbydesign.com']
SpanTagControl2ContinueBtnInner	./span[#'__control2-continueBtn-inner']
SalesOrders	./div[#'sap-ui-static']/div[2]/div/div/div/div/div[1]/div[2]/div[@innertext='Sales Orders']
WebElementOK	./div[#'sap-ui-static']/div[2]/footer/div/button[1]/tag[@innertext='OK']
Content1	Base: ./div[#'content']
Content	div/div[2]/div[@title='Show / hide work center n']
Text	div/div[2]/div[1]/input[@type='text']
HttpsMy341063SapbydesignComSapAp	div/div[2]/div/div[4]/div[@title='Sandra Mohr']/img[@src='https://my341063.sapbydesign.com/sap/ap/d
SapBUIconHintBlue1SapBUIShMnultem	div/div[3]/div[1]/div/div[1]/div/div[1]/div/div[14]/div/div
SomeDivTag	div/div[3]/div[3]/div[1]
Submit	div/div[3]/div[3]/div[1]/table/tbody/tr[2]/td/div/div[1]/div/div[1]/div[1]/div[1]/span[@innertext='Submit']
Save	div/div[3]/div[3]/div[1]/table/tbody/tr[2]/td/div/div[1]/div/div[1]/div[1]/div[2]/span[@innertext='Save']
ViewAll	div/div[3]/div[3]/div[1]/table/tbody/tr[2]/td/div/div[2]/div[3]/span[@innertext='View All']
SapMInputBaseContentWrapperSapML...	div/div[3]/div[3]/main/table/tbody/tr[1]/td/div/div/div[2]/div/div[1]/div/table/tbody/tr[1]/td[6]/div/div/div

Abbildung 16: Repository im Ranorex Studio

Ranorex bietet eine koordinatenbasierte Testautomatisierung, von welcher jedoch aus den in Kapitel 4.2.1. genannten Gründen der Instabilität bewusst abgesehen wird. Stattdessen sollen die Möglichkeiten hinsichtlich UI-Objekterkennung über XPath und Image Recognition eruiert werden.

Ein einfaches Abspielen des aufgezeichneten Testfalls einer Kundenauftragsanlage in SAP Business ByDesign war auch mit Ranorex nicht erfolgreich.

Analog zum vorangegangenen Kapitel konnte auch hier durch Überarbeitung der Einzelschritte eine deutliche Verbesserung erzielt werden. Nachfolgend werden die dabei gewonnenen Erkenntnisse dargelegt:

- **Image Recognition**

In Einzelfällen kann auf die grafische Bildererkennung zur stabilen Identifizierung zurückgegriffen werden. Dies führte in den durchgeführten Tests jedoch zu deutlich längeren Durchlaufzeiten, was auf den notwendigen Abgleich optischer Merkmale zurückzuführen ist.

- **Weight-Rules**

Über Ranorex Spy lassen sich sogenannte *Weight Rules* als vordefinierte Regeln festlegen. Sie bestimmen mit welcher Gewichtung einzelne Attribute zur Identifizierung herangezogen werden sollen. Dies ist insbesondere beim Handling von Elementen mit dynamischen IDs hilfreich, vgl. dazu auch (Ranorex, 2022e).

- **Handhabung von Zeitüberschreitungsproblemen**

Auch Ranorex bietet mit ‚*Wait for Exists*‘ die Möglichkeit mittels Definition von Zwischenschritten explizit den Zeitpunkt der Verfügbarkeit einzelner UI-Elemente anzupassen. Zusätzlich kann jedem Repository-Element ein Wert für die zulässige Suchzeit zugewiesen werden. Diese Anweisungen können zur Optimierung von Stabilität und Testdurchlaufzeit genutzt werden.

Zusammenfassend kam es bei beiden Mittschnittwerkzeugen zu einer nicht tragbaren Instabilität. Aufgrund zu hoher Wartungsaufwände wird daher von einer UI-Testautomatisierung mittels „Capture-and-Replay“-Tools abgeraten.

8.1.3 SAP IRPA via Cloud Studio und Desktop Agent

Für den Ansatz einer UI-Testautomatisierung mittels SAP IRPA war es erforderlich die entsprechenden Softwarekomponenten einzurichten und die auf der BTP notwendigen Services zu konfigurieren. Neben den jeweiligen Browsererweiterungen wurde der Desktop Agent als On-Premise-Komponente installiert und in weiterer Folge mittels Tenant Registration mit der SAP Intelligent Robotic Process Automation Factory Instanz verknüpft.

Für S/4HANA existiert bereits ein spezifisches Recording-Tool, welches ein vereinfachtes Capturing ermöglicht. Im Fall von SAP ByD musste auf die Funktionalität zur Automatisierung von Webapplikationen zurückgegriffen werden. Hierbei muss zunächst eine neue zu deklarierende Anwendung angelegt werden. In weiterer Folge sind einzelne Bildschirmabgriffe notwendig, um eine Grundlage für die Deklaration der UI-Elemente zu schaffen (vgl. *Abbildung 17*).

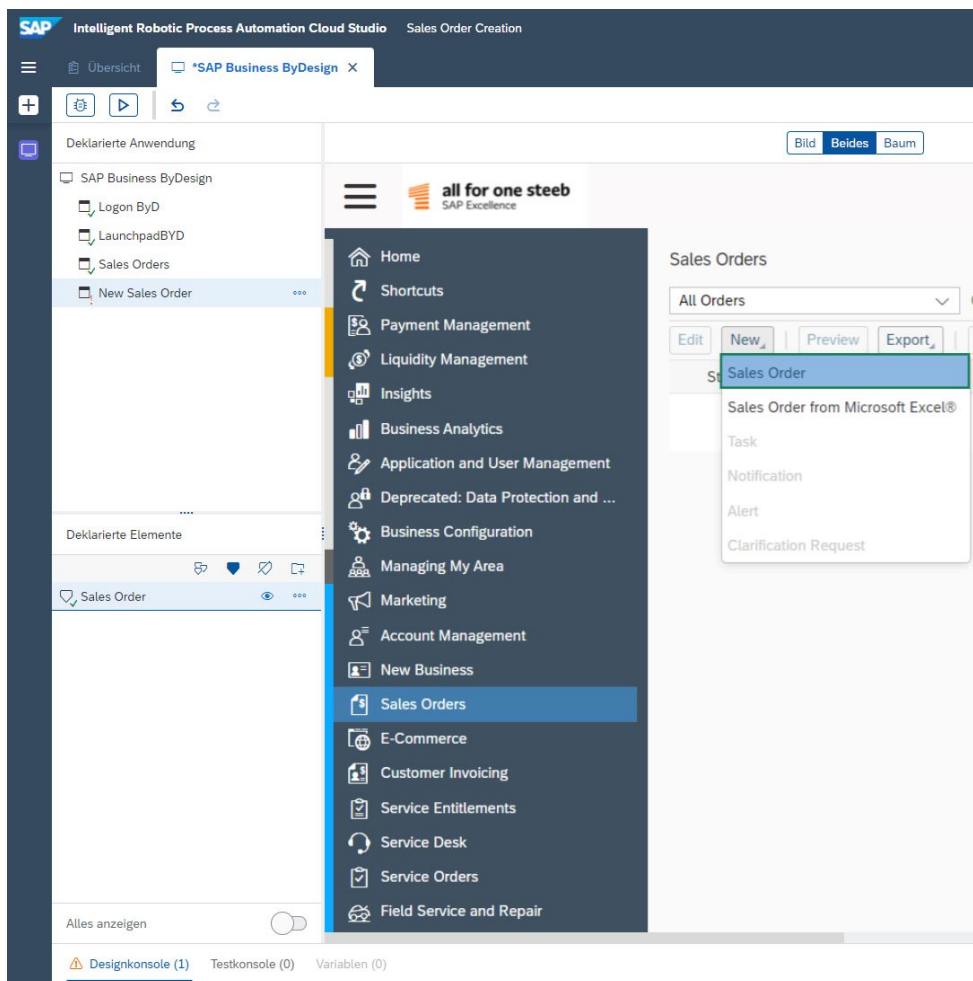


Abbildung 17: Deklaration einer Webanwendung am Beispiel von ByD

Diese Schritt für Schritt Vorgehensweise erwies sich als sehr zeitaufwändig. Zusätzlich werden auf Basis der aufgenommenen Daten nur vordefinierte Werte zur Deklaration vorgeschlagen, wie in *Abbildung 18* ersichtlich ist. Eine eindeutige Identifizierung wäre bei diesem konkreten Beispiel eines Input-Felds lediglich über das ID-Attribut gegeben. Da sich dieser Wert jedoch dynamisch ändert, kann keine stabile Testdurchführung gewährleistet werden.

Abbildung 18 zeigt die DOM-Baumstruktur, welche sich neben dem zu deklarierenden Bildschirmabgriff zusätzlich einblenden lässt. Auf der rechten Seite ist die Definition der Kriterien für die Erkennung des Elements ersichtlich. Es werden automatisiert Erkennungstests zur Verifikation durchgeführt.

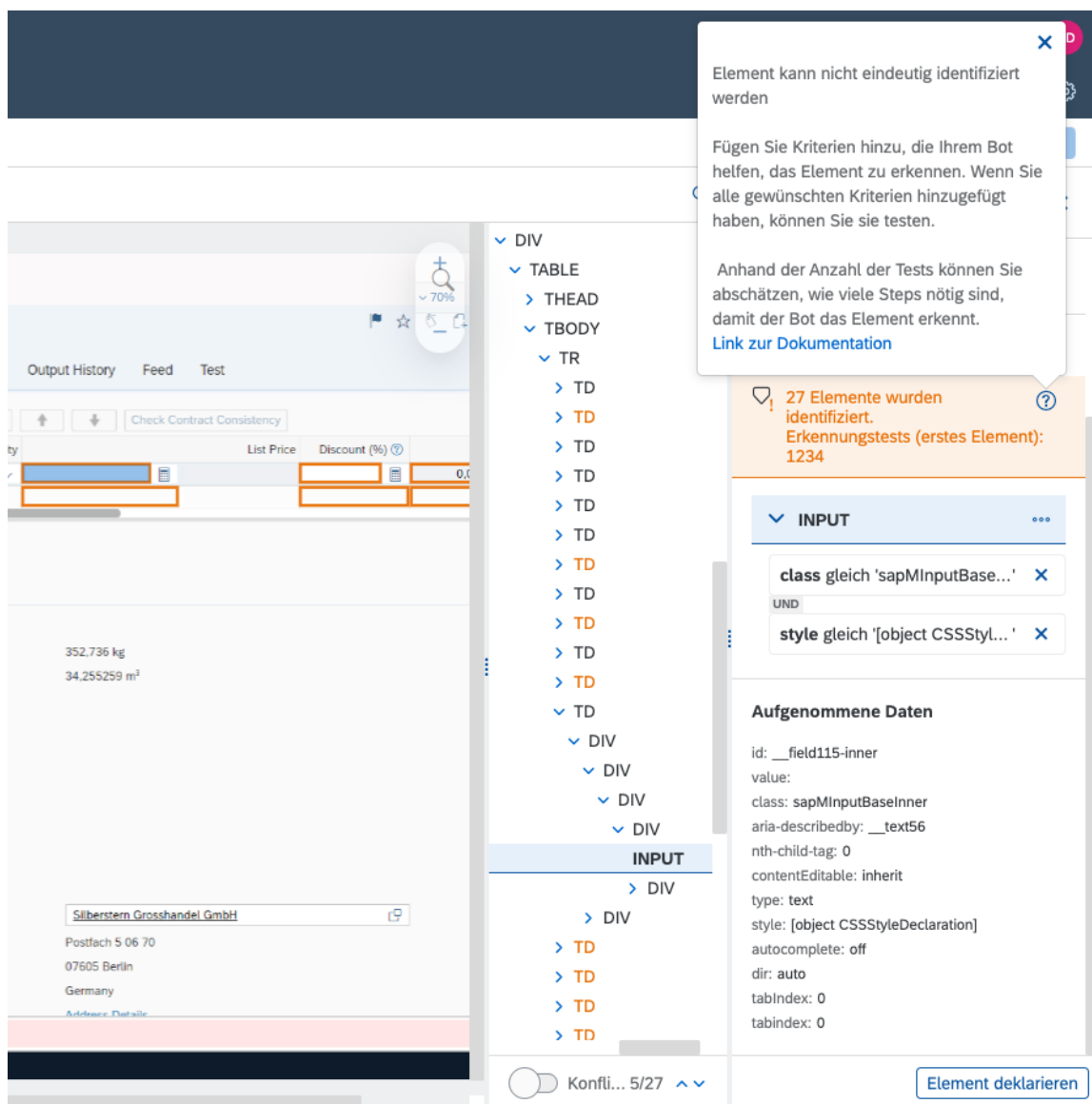


Abbildung 18: Identifizierung eines Input-Felds bei Deklaration des Page-Elements

8.2 API-basierte Testautomatisierungsansätze

Bei API-basierten Tests werden die vom SUT bereitgestellten Programmierschnittstellen genutzt, um die Befehle an das System zu übermitteln. Diese Vorgehensweise kann eine technisch einfach und kostengünstig zu realisierende Alternative darstellen. Oftmals sind APIs jedoch für eine Systemintegration konzipiert (Baumgartner, 2021, S. 273).

Für SAP Business ByDesign stehen aktuell bereits 324 SOAP-Webservices im Standard zur Verfügung (SAP, 2022h). Diese sind primär für die Realisierung von Systemintegrationen gedacht, basieren jeweils auf einem Business Objekt und durchlaufen beim Aufruf einen Prozessagenten. Dieser übernimmt die notwendige Choreographie auf dem entsprechenden Business Objekt auf Basis des XMLs, welches beim Request übergeben wird (P5, 82+94).

OData-Services hingegen operieren direkt auf dem Business Objekt. Folglich muss hier die Koordination einzelner Schritte und Aktionen, welche bei SOAP-Services der Prozessagent übernimmt, berücksichtigt und für die Durchführung von Tests selbst definiert werden (P5, 84+94). Es kann dadurch notwendig sein, zwischendurch auch Daten nachzulesen (P5, 86).

Bei OData-Services ist die Businesslogik der Business Objekte direkt ersichtlich. Das Resultat ist vergleichbar mit der Interaktion über die Benutzeroberfläche (P5, 94). Zu berücksichtigen ist, dass hinter einigen Oberflächen UI-Controller definiert sind, welche ggf. auf mehreren Business Objekten operieren. Das oberflächliche Verhalten kann dadurch abweichen. Unterschiede in der Businesslogik wird man jedoch nicht feststellen (P5, 95).

Ein weiterer Aspekt, den es beim Ansatz über OData zu berücksichtigen gilt, stellt das umfassende Defaulting in ByD dar, d.h. das System versucht auf Basis der Business Konfiguration, den Stammdaten und dem User-Kontext möglichst viele Daten selbständig zu ergänzen. (P5, 88+90). Im Umkehrschluss bedeutet dies jedoch für Tests, bei denen OData-Services mit einem Anwendungsbenutzer aufgerufen werden, dass diese denselben User-Kontext vorweisen, wie bei Dateneingabe über das UI. Bei SOAP-Services, die mit einem technischen User verwendet werden, ist dies hingegen nicht der Fall.

Aus den zuvor genannten Gründen stellen OData-Services im Vergleich zu Soap-Services eine anwendernahe Variante für Testautomatisierungen dar. Der Fokus der nachfolgenden Evaluierungen wird deshalb auf OData-basierte API Tests gelegt, obgleich SOAP-Services sinnvoll zur Simulation von Fremdsystemen bei Automatisierung von Gesamtprozessen eingesetzt werden können.

Für die Erstellung von OData-Diensten auf Basis von Business Objekten steht in SAP Business ByDesign der *OData-Service Modeler* zur Verfügung. Unabhängig davon, ob es sich um ein SAP-Standard Objekt oder um ein über die Entwicklungsumgebung erstelltes, kundenspezifisches Objekt (Custom Business Object) handelt, lässt sich ohne weiteren Entwicklungsaufwand ein OData-Dienst dafür definieren und aktivieren. Neben der Festlegung relevanter Felder aus dem Objekt können auch Funktionsimporte hinzugefügt werden, womit sich auch Actions (z.B. Freigabe eines Kundenauftrags) von außen über den Dienst ansteuern lassen. Dies stellt insbesondere für automatisierte Tests von Funktionen aus Zusatzlösungen ein interessanter Ansatzpunkt dar, da hierdurch die Businesslogik von Custom Business Objects für Tests

angesteuert werden kann, ohne dafür einen SOAP-Webservice über die Entwicklungsumgebung bereitstellen zu müssen. *Abbildung 19* zeigt den OData-Service, der auf Basis des *SalesOrder* Business Objekts definiert wurde und als Grundlage für die weiteren Tests zur Kundenauftragsanlage dient. Eine entsprechende Dienst-URL für den Service wird automatisch nach Aktivierung bereitgestellt.

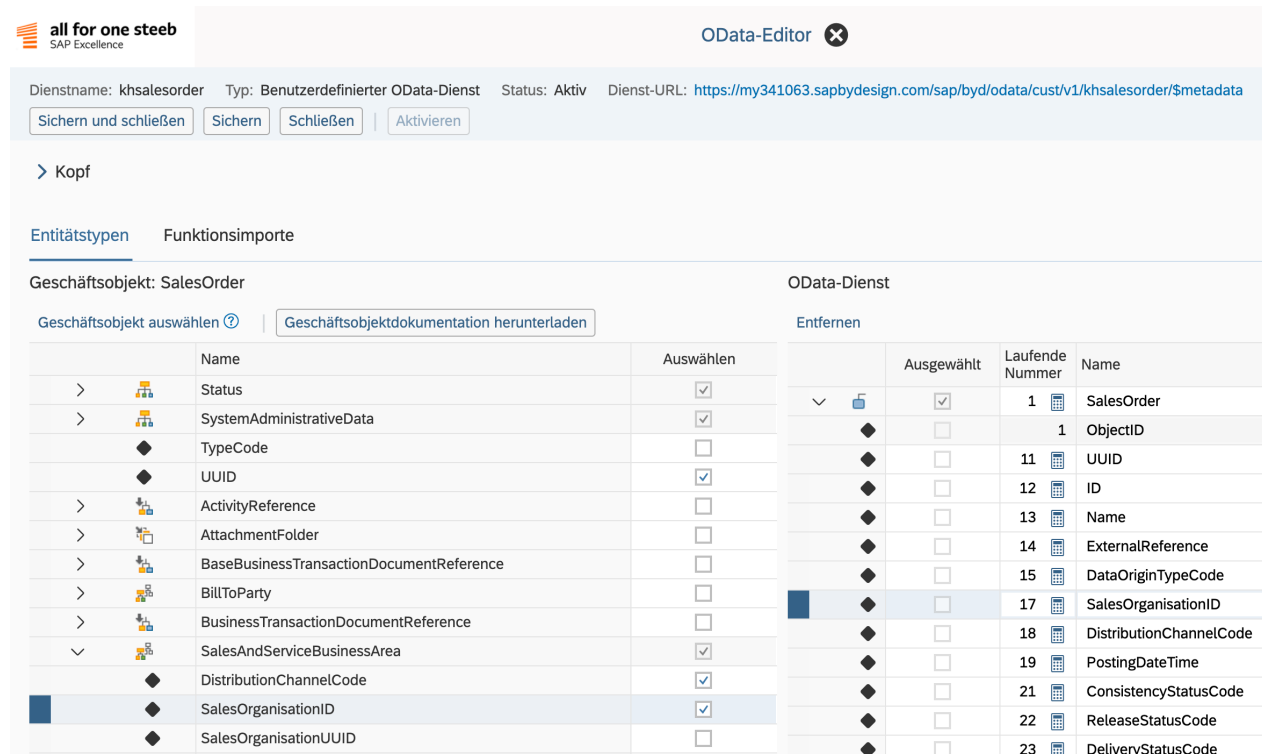


Abbildung 19: OData Service Modeler SAP ByD

8.2.1 Postman-Collections

Es wird empfohlen Schnittstellen mittels Testpaketen in Postman zu testen. Hostname, Credentials sowie eine Datenbasis können dabei in den Environments verpackt werden (P5, 77).

Als Grundlage für die Automatisierung über Postman wurde auf das von P5 bereitgestellte GitHub Repository zurückgegriffen (Heusermann, 2022). Die Collection zur schrittweisen Anlage eines Kundenauftrags wurde dabei um das Pricing-Update und die Freigabe des Auftrags erweitert (vgl. *Abbildung 21*).

Im Zusammenspiel mit den ByD OData-Services bringt Postman einige Vorteile mit sich. Über entsprechende Environments und Skripte vor bzw. nach den einzelnen Webserviceaufrufen können systematisch Prozessketten aufgebaut werden. Dadurch lassen sich auch Variationen von Testdaten umsetzen und ganze End-to-End Prozesse automatisieren (P5, 71+125).

Es können sowohl mehrere Iterationen einer gesamten Collection angestoßen als auch einzelne Schritte der Collection von der Ausführung ausgeschlossen werden. Für jeden Aufruf lassen sich Testskripte hinterlegen, die mit in die Testergebnisse einfließen. *Abbildung 20* zeigt beispielhaft die Definition eines Testskripts für die Freigabe eines Kundenauftrags.

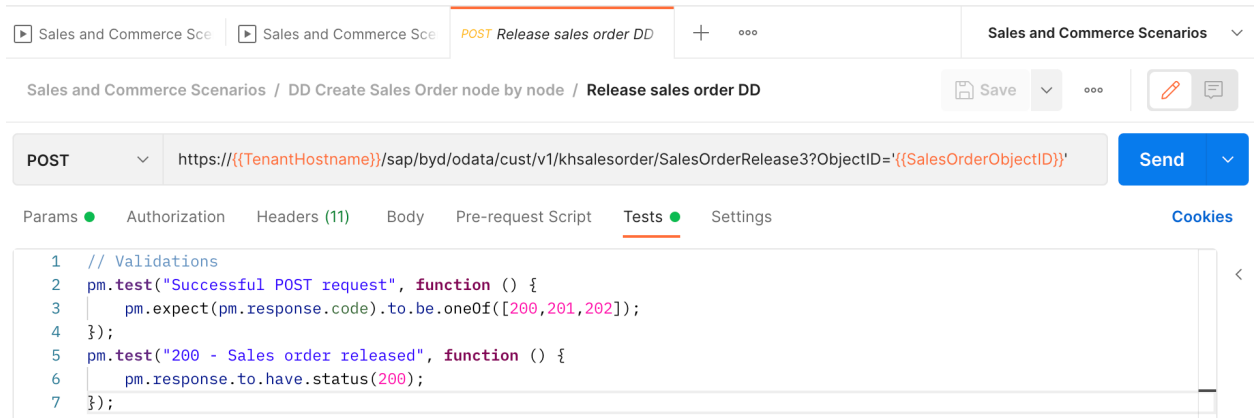


Abbildung 20: Testskript in Postman am Beispiel der Freigabe eines Kundenauftrags

Um die Tests möglichst anwendernah zu gestalten, empfiehlt es sich die Datenübermittlung bewusst Schritt für Schritt zu implementieren. Dies erleichtert zum einen die Suche nach der Fehlerursache beim Auftreten eines Problems, zum anderen können auch gezielt Einzelschritte wiederholt durchgespielt werden (P5, 125). Das Ergebnis des in *Abbildung 20* dargestellten Testskripts ist in *Abbildung 21* auf der rechten Seite im Bereich der Testauswertung ersichtlich. Auf der linken Seite ist die Aufteilung in Einzelschritten in Form von separaten Aufrufen des eingangs definierten OData-Services zu erkennen.

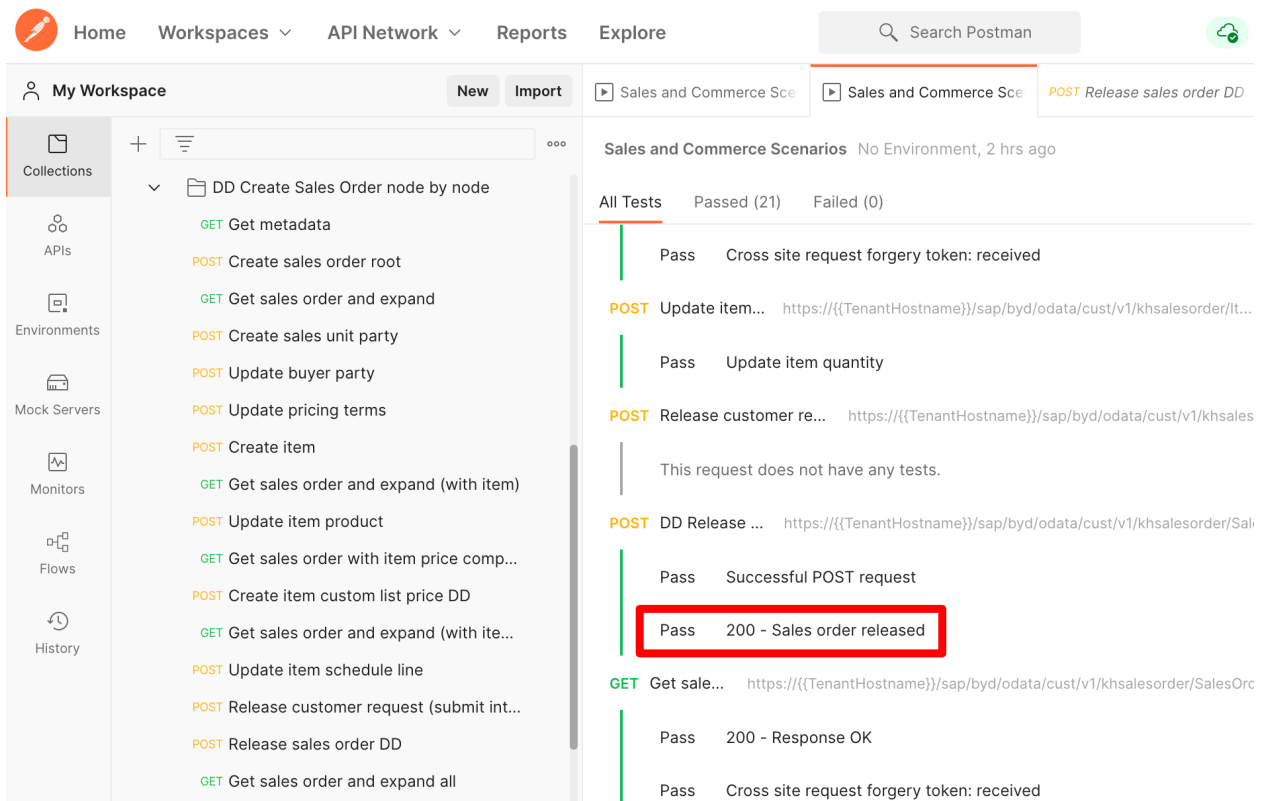


Abbildung 21: Definition von Einzelschritten und Testergebnis in Postman

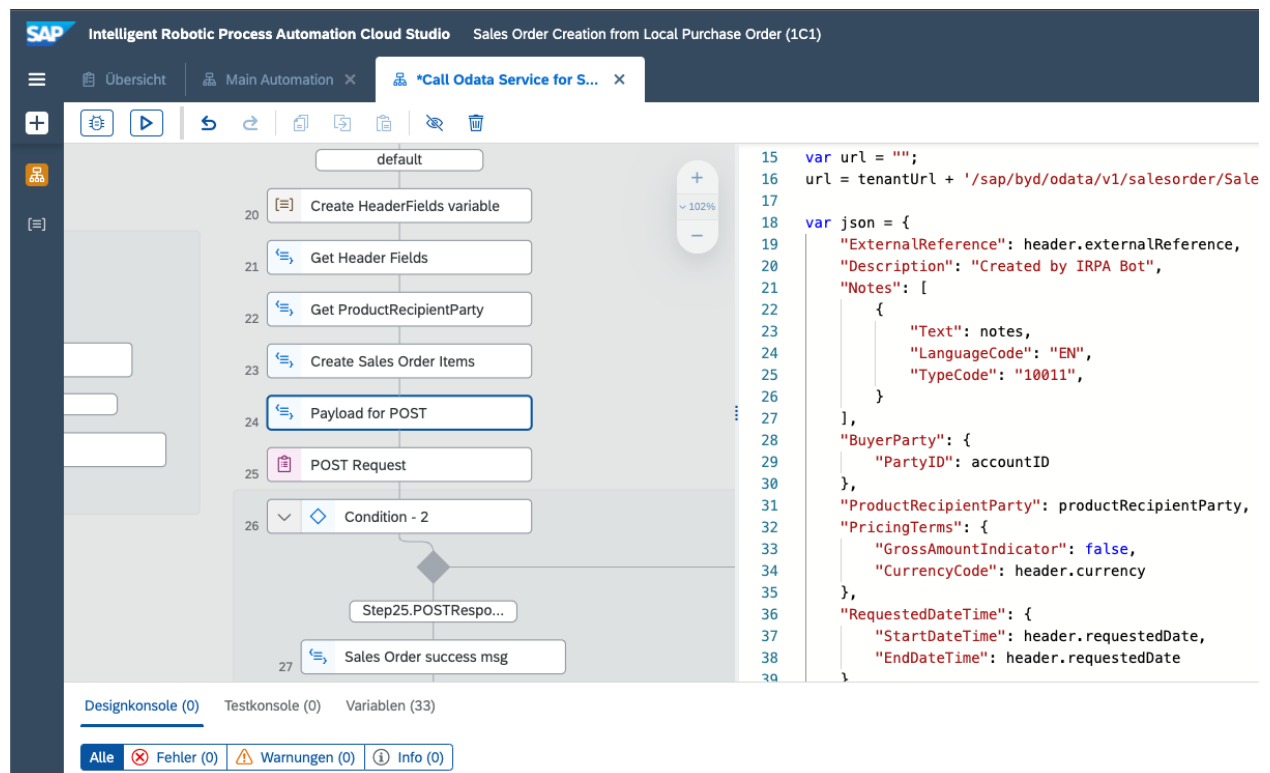
Darüber hinaus bietet Postman bei Ausführung von Collections über den Runner die Möglichkeit, Testdaten in Form von JSON- oder CSV-Dateien einzubinden. Auf diese kann nicht nur beim Aufbau der Requests selbst, sondern auch in den definierten Skripten zurückgegriffen werden

(Postman, 2022). Diese Funktionalität kann folglich dazu verwendet werden, unterschiedliche Stammdaten pro Kunde für automatisierte Testdurchführungen über OData-Calls bereitzustellen.

8.2.2 SAP IRPA via OData

Alternativ zum Ansatz über Postman-Collections sollen nun die Möglichkeiten zur ByD Testautomatisierung über die SAP BTP näher beleuchtet werden. Bevor im nachfolgenden Kapitel die Möglichkeiten über die SAP Cloud Integration aufgezeigt werden, soll zunächst auf einen API-basierten Ansatz über SAP IRPA eingegangen werden.

Im Gegensatz zum UI-Testautomatisierungsansatz über den Desktop Agent ist die technische Machbarkeit beim API-basierten Ansatz gegeben. Die SAP stellt über den SAP Intelligent RPA Store für ausgewählte Automatisierungsszenarien bereits vorgefertigte Inhalte bereit. So steht beispielsweise ein vordefinierter Bot zur automatischen Anlage eines Kundenauftrags auf Basis eingehender Bestellungen via Mail bereit. Der Interaktionsteil mit SAP ByD über OData wurde zur Umsetzung des zu automatisierenden Szenarios wiederverwendet (siehe *Abbildung 22*).



```

15 var url = "";
16 url = tenantUrl + '/sap/byd/odata/v1/salesorder/Sale
17
18 var json = {
19   "ExternalReference": header.externalReference,
20   "Description": "Created by IRPA Bot",
21   "Notes": [
22     {
23       "Text": notes,
24       "LanguageCode": "EN",
25       "TypeCode": "10011",
26     }
27   ],
28   "BuyerParty": {
29     "PartyID": accountID
30   },
31   "ProductRecipientParty": productRecipientParty,
32   "PricingTerms": {
33     "GrossAmountIndicator": false,
34     "CurrencyCode": header.currency
35   },
36   "RequestedDateTime": {
37     "StartDateTime": header.requestedDate,
38     "EndDateTime": header.requestedDate
39 }

```

Abbildung 22: SAP IRPA Cloud Studio - Interaktion ByD via OData

In den Expertengesprächen wurde bereits auf eine mögliche Datenbereitstellung via Excel hingewiesen (P1, 34), um das Problem der kundenspezifischen Datengrundlagen zu adressieren (vgl. *Kapitel 7.4.2.*). Dies bringt den Vorteil mit sich, den Hauptteil der Automatisierung möglichst standardisiert halten zu können.

Die Übertragung von Daten aus einer Excel-Datei mittels Bot wird generell als geeigneter Ansatz für viele Geschäftsprozesse angesehen. Für die Einbindung von Microsoft Excel bringt SAP IRPA

deshalb die Bibliothek *Excel Integration* mit, welche folgende Module bietet (Koch & Stass, 2022, S. 300):

- Variablen und Funktionen zur Verwaltung der Excel-Instanz, z.B.:
`.initialize()`, `.end()`, `.release()`
- Funktionen zur Verwaltung der Anwendung selbst und deren Objekte, z.B.:
`.show()`, `.getObject()`, `.getList()`
- Dateifunktionen, z.B.:
`.create()`, `.refresh()`, `.open()`
- Arbeitsblattfunktionen, z.B.:
`.add()`, `.remove()`, `.move()`

Zwar gibt es die Möglichkeit über Logging die Fehlersuche zu erleichtern, dennoch gestaltet sich eine schrittweise Nachstellung im Vergleich zu Postman-Collections schwierig. Derzeit existieren nur für ausgewählte Szenarien vorgefertigte Inhalte. Ist hier eine initiale Implementierung notwendig, ist der Aufwand für die Umsetzung einer Automatisierung entsprechend hoch.

8.2.3 SAP Cloud Integration

Die SAP Cloud Integration bietet als Cloud-basierte Middleware die Möglichkeit über sogenannte Integration Flows (iFlows) Prozessintegrationen zu realisieren (P5, 75). Bzgl. der kaufmännischen Bewertung von Testautomatisierungen ist diese Implementierung bei den initialen Aufwänden zu berücksichtigen.

Die Definition der Integrationsinhalte erfolgt direkt über eine Weboberfläche im Browser. Zur Anbindung von Systemen stehen dabei diverse Adapter zur Verfügung. Für die Interaktion mit SAP ByD wurde der OData Adapter verwendet. *Abbildung 23* zeigt den Ablauf des iFlows. Daneben wurde ein Alerting über Microsoft Teams implementiert, auf das im weiteren Verlauf dieses Kapitels noch näher eingegangen wird.

Als Trigger wird ein Timer verwendet, sodass der iFlow wiederholt eingeplant werden kann, was eine manuelle Ausführung überflüssig macht und eine kontinuierliche, automatisierte Testausführung ermöglicht. Die einzelnen Webserviceaufrufe wurden analog zur Postman-Collection in *Kapitel 8.2.1* Schritt für Schritt in den jeweiligen Subprozessen umgesetzt.

Da die Cloud Integration primär für die Realisierung von Prozessintegrationen und somit zur Datenverarbeitung ausgelegt ist, sind die Möglichkeiten der Datenpersistenz eingeschränkt. Für die Herausforderung unterschiedlicher Datengrundlagen der Kunden bedeutet dies ein Zusatzaufwand, da entweder ein entsprechendes Handling über *DataStores* zu implementieren oder alternativ eine zusätzliche Anbindung notwendig ist. Im Zuge der Evaluierung wurden *DataStores* verwendet (vgl. erster Schritt nach Start Timer in *Abbildung 23*). Sie bieten die Möglichkeit, Payloads bzw. Daten über die Abarbeitungszeit einzelner iFlows hinaus zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufzugreifen. Die Befüllung des *DataStores* mit Testdaten wurde über einen vorgelagerten iFlow umgesetzt. Der Haupt-iFlow zur automatischen

Testdurchführung greift die Testdaten aus dem DataStore auf und verwendet diese für die einzelnen OData-Requests.

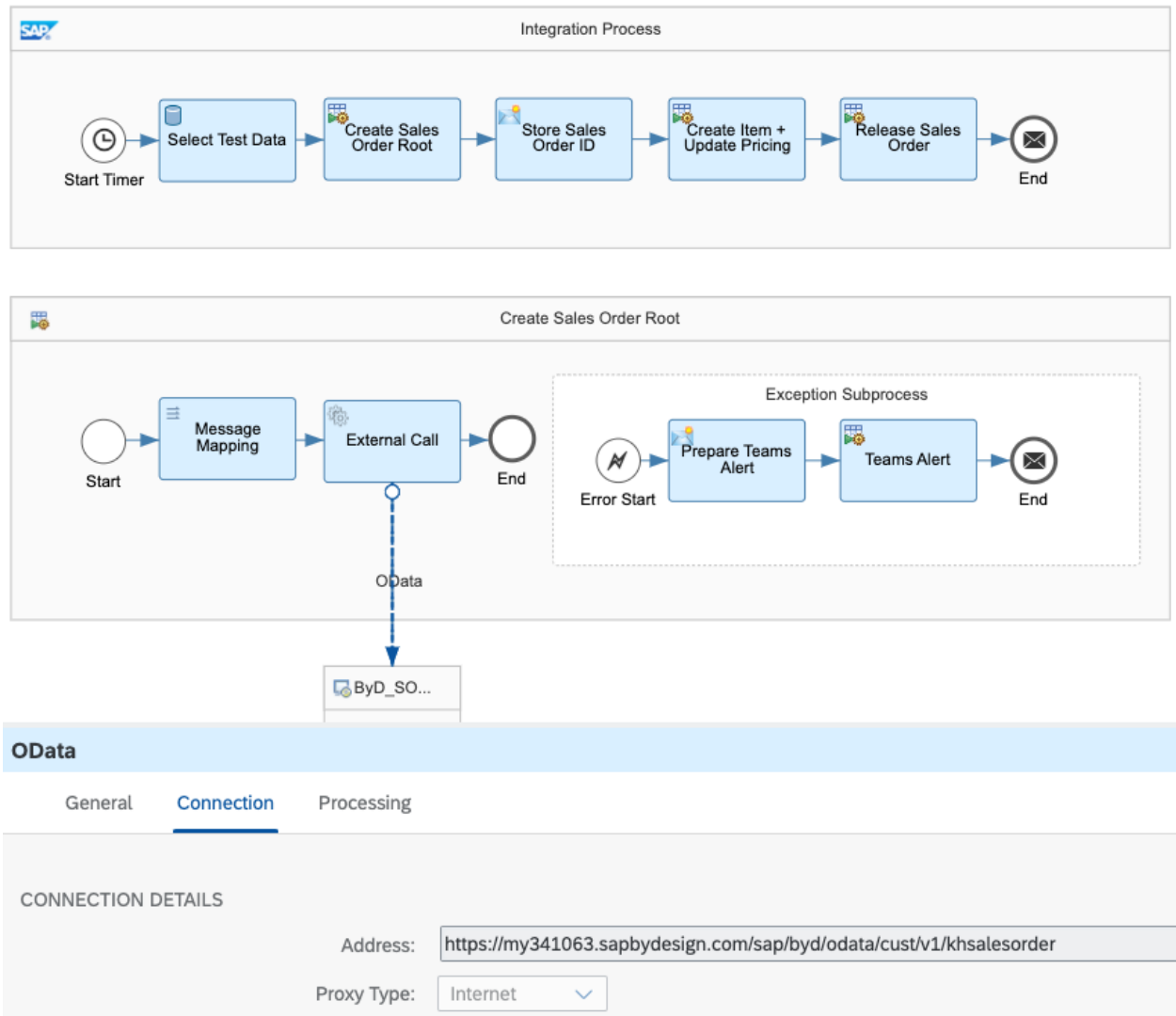


Abbildung 23: Integration Flow SAP Cloud Integration

Als eine alternative Variante wäre beispielsweise die Anbindung eines SFTP Servers denkbar, über welchen Excel-Sheets mit kundenspezifischen Daten eingelesen werden. Hier fallen neben den Aufwänden zur Anbindung jedoch auch zusätzliche Infrastrukturkosten für den Betrieb des SFTPs an, welche für eine Testautomatisierung mit einkalkuliert werden müssen.

Auf der Cloud Integration wird ein eigener Bereich für das Monitoring bereitgestellt, welcher zur Fehleranalyse bei aufgetretenen Problemen gut geeignet ist, jedoch keine gute Grundlage liefert, um der Berichtspflicht in Richtung der Kunden nachzukommen. Um dennoch Transparenz hinsichtlich Testauswertungen zu schaffen, kann man sich der flexiblen Anbindungsmöglichkeiten der Lösung bedienen. Konkrete Ansatzpunkte hierfür sind:

- Das Befüllen von Cloud-Datenquellen in ByD, welche im Berichtswesen als Grundlage für entsprechende Auswertungen verwendet werden können.

- Alerting / Bereitstellung von Testergebnissen per E-Mail (via Mail Adapter).
- Alerting / Bereitstellung von Testergebnissen über einen MS Teams Kanal (Anbindung via Incoming Webhook Connector)

Abbildung 24 zeigt das umgesetzte Alerting über den Incoming Webhook Connector eines Microsoft Teams Kanals. Durch die Kombination aus regelmäßiger Einplanung des iFlows und entsprechendem Alerting bei Fehlerfall via MS Teams lassen sich automatisierte Testdurchführungen und -überwachungen realisieren.

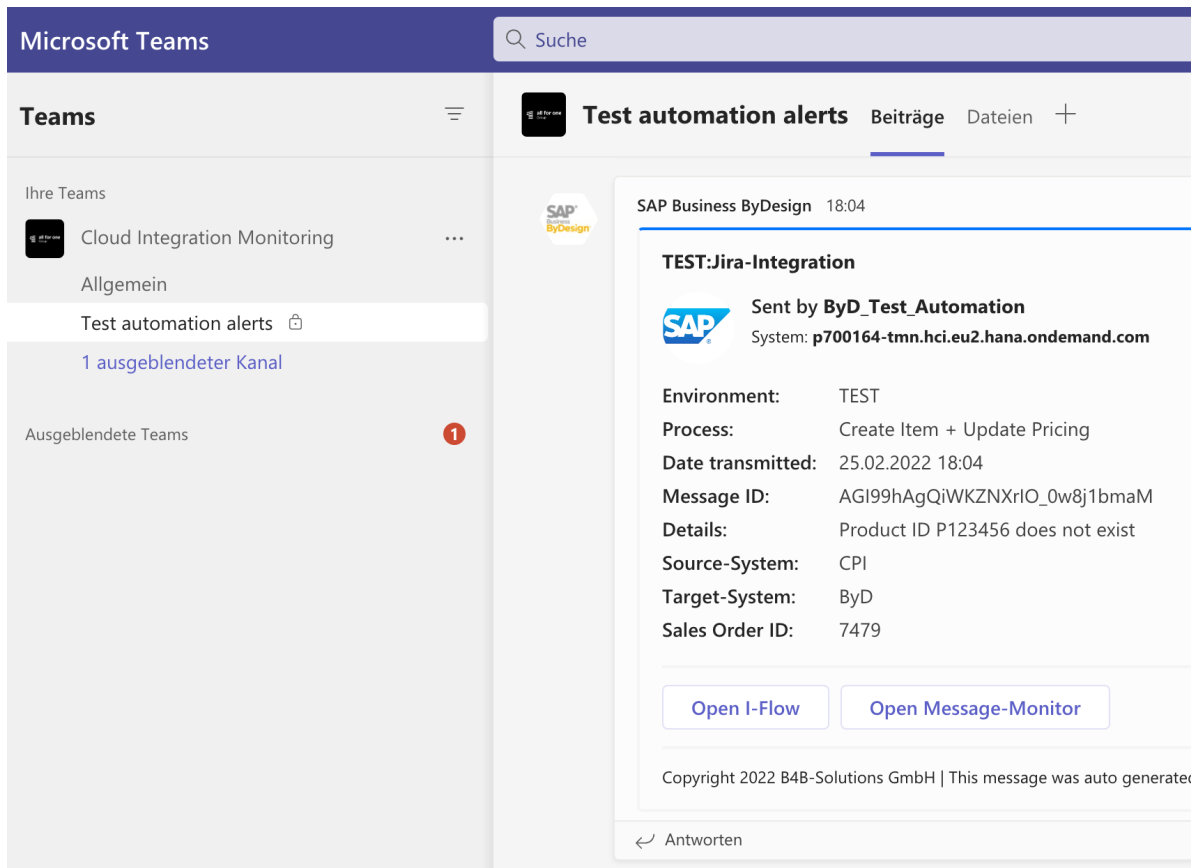


Abbildung 24: Alerting über Incoming Webhook Connector MS Teams

8.3 Gegenüberstellung GUI- und API-basierter Ansätze

Abschließend sollen in diesem Kapitel nun die verschiedenen Ansätze zur Testautomatisierung in Kombination mit SAP Business ByDesign gegenübergestellt werden. *Tabelle 4* zeigt den direkten Vergleich auf Grundlage der vorangegangenen Evaluierungen.

Zusammenfassend konnte bei den Ansätzen über UI-Ebene keine zufriedenstellende Stabilität bei Testdurchführung erzielt werden. Die Oberflächen von ByD werden beim Aufruf jeweils dynamisch neu erzeugt, was bei den Mitschnittwerkzeugen Selenium und Ranorex eine große Herausforderung darstellt. Beide Tools liefern zum Handling von dynamischen IDs interessante Alternativen zur Lokalisierung einzelner Oberflächenelemente. Insbesondere bei Input-Feldern zur Dateneingabe liefert die HTML-Struktur von ByD jedoch zu wenig Anhaltspunkte für eine

eindeutige Identifizierung über die zur Verfügung stehenden Attribute. Eine UI-Automatisierung von ByD über SAP IRPA ist aktuell noch nicht möglich. Da für ByD im Gegensatz zu S/4HANA noch kein explizites Recording-Tool zur Verfügung gestellt wird, bleibt lediglich der generelle Ansatz zur Automatisierung von Webapplikationen. Bei Deklaration der einzelnen Oberflächenelemente werden jedoch nur eingeschränkt Attribute zur Lokalisierung angeboten. Eine Automatisierung des geprüften Szenarios war nicht umsetzbar.

Testautomatisierungen über die APIs von ByD haben sich als eine stabile Alternative herausgestellt. Über Postman-Collection lassen sich ganze End-to-End-Prozesse automatisieren, Fehlerfälle transparent analysieren und Einzelschritte einfach nachstellen. Zur Ausführung und Analyse sind jedoch manuelle Schritte notwendig. Über SAP IRPA definierte Bots können für kontinuierliche Testdurchführungen via OData eingesetzt werden. Der Implementierungsaufwand ist hierbei nicht zu unterschätzen. Ist die SAP Cloud Integration bereits Bestandteil der Systemlandschaft des Kunden, so stellt dies die attraktivste Möglichkeit dar, eine API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign umzusetzen. Besonders für die kontinuierliche Überwachung geschäftskritischer Prozesse bieten sich SAP IRPA via OData und SAP CI an, da diese sich automatisiert und wiederholbar einplanen lassen.

Ebene	Technologie / Tool	Automatisierbarkeit ByD	Initialaufwand	Transparenz Testergebnis	Trigger	Stabilität
UI	Selenium IDE	Gegeben	niedrig	ausreichend	manuell	ungenügend
UI	Ranorex Studio	Gegeben	mittel	ausreichend	manuell	ungenügend
UI	SAP IRPA via Cloud Studio + Desktop Agent	Nicht gegeben	hoch	-	Autom.	-
API	Postman	Gegeben	mittel	hoch	manuell	hoch
API	SAP IRPA via OData	Gegeben	hoch	ungenügend	Autom.	hoch
API	SAP Cloud Integration	Gegeben	mittel	hoch (durch Anbindungsmöglichkeiten)	Autom.	hoch

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Testautomatisierungsansätze

9 FAZIT UND AUSBLICK

*"Tests zu automatisieren ist vor allem bei Updates, die Kerngeschäftsprozesse beeinflussen, sinnvoll."
(Ertl, 2021)*

Stabile Testdurchführungen sind Grundvoraussetzung, um im Unternehmen erkennbares Potenzial zur Prozessoptimierung und Kostensenkung durch Testautomatisierungsprojekte zu nutzen. Es ist folglich von elementarer Bedeutung, sich im Detail mit der dem SUT zu Grunde liegenden Technologie zu befassen und die daraus gewonnenen Erkenntnisse für die Auswahl eines geeigneten Testautomatisierungsansatzes heranzuziehen. Nur auf diesem Weg können stabile, automatisierte Tests erstellt und in weiterer Folge wertvolle Personalressourcen für wertschöpfende Tätigkeiten freigesetzt werden.

Festzuhalten ist, dass die HTML-Struktur der Benutzeroberflächen von SAP Business ByDesign eine große Herausforderung für Testautomatisierungen auf UI-Ebene darstellt. Die Evaluierungen ausgewählter Technologien und Tools auf Basis der durchgeführten Experteninterviews haben gezeigt, dass API-basierte Automatisierungsansätze eine interessante Alternative zu UI Tests repräsentieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Erstellung derartiger Tests Programmierkenntnisse voraussetzt. Während letztere insbesondere Know-How hinsichtlich Schnittstellenkommunikation erfordern, setzen selbst UI-Testautomatisierungen unter Einsatz von Mitschnittwerkzeugen technisches Verständnis für die Definition geeigneter Lokalisierungsregeln voraus.

Die Sicherstellung der Stabilität Cloud-basierter Anwendungen ist stets mit Einschränkungen im Hinblick auf Zusatzlösungen und Integrationen verbunden. Diese Restriktionen schlagen sich auch auf die Automatisierungsmöglichkeiten von Tests nieder.

Add-Ons im Umfeld von ByD werden zu einem Großteil entlang geschäftskritischer Kernprozesse implementiert. Darüber hinaus spielen häufig Integrationen mit Fremdsystemen wie beispielsweise die Anbindung eines Webshops oder eines Lagerdienstleisters mit in den Ablauf solcher Prozesse. Testdurchführungen sind daher nicht nur bei anstehenden SAP Release-Upgrades, sondern auch während des Regelbetriebs unerlässlich, um einen reibungslosen Produktivbetrieb sicherzustellen. Vollautomatisierte, kontinuierliche Tests entlang wertschöpfender Geschäftsprozesse helfen in Kombination mit Alerting dabei, Probleme frühzeitig zu identifizieren.

Ziel der Masterarbeit war es, auf Grundlage der durchgeführten Expertengespräche wichtige Aspekte und Erkenntnisse im Hinblick auf mögliche Testautomatisierungsansätze für SAP Business ByDesign zu gewinnen und diese mit in die Evaluierung ausgewählter Tools und Technologien einfließen zu lassen. Durch interne Interviews wurden aktuelle Vorgehensweisen, Aufwände und Herausforderungen der *B4B Solutions GmbH* im Testumfeld von ByD erhoben. Gepaart mit den Ansichten und den technischen Hintergrundinformationen externer Geschäftspartner konnten attraktive Testautomatisierungsprojekte für das Unternehmen

abgeleitet werden. Hervorzuheben sind hierbei Release-Upgrade Tests im Stammkundenbereich sowie eine kontinuierliche Testdurchführung elementarer Geschäftsprozesse.

Abschließend wurde die Automatisierbarkeit mittels diverser Technologien und Tools überprüft. Während sich durch die Anbindungsmöglichkeiten von SAP ByD über APIs verschiedenste Möglichkeiten zur automatisierten Testdurchführung ergeben, gilt es hinsichtlich des Soll-Ist-Abgleichs eine Lösung zu implementieren, um die Transparenz von Testergebnissen sicherzustellen. Wird auch dieser Teil gewährleistet, so können durch vollautomatisierte Testsuiten wesentliche Kosteneinsparungen erzielt werden. An dieser Stelle empfiehlt sich eine weitere Untersuchung von Test-Management-Tools. Ein besonderer Fokus sollte dabei den Integrationsmöglichkeiten der beleuchteten Automatisierungsansätzen geschenkt werden.

9.1 Beantwortung der Forschungsfrage

"Welche Einsparpotenziale im Hinblick auf Testaufwände bietet GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign?"

Konkrete Einsparpotenziale im Hinblick auf Testaufwände werden vor Allem im Stammkundenbereich der *B4B Solutions GmbH* gesehen. Das Serviceangebot „Release Testmanagement“ ist aktuell mit hohen manuellen Aufwänden verbunden. Dies gilt sowohl für die Testdurchführung als auch für eine entsprechende Aufbereitung der Testergebnisse, um der Berichtspflicht gegenüber den Kunden nachzukommen, welche ihre Tests bzgl. SAP Upgrades an die B4B ausgelagert haben. Geht man von einem durchschnittlichen Aufwand von 40 bis 50 Arbeitsstunden je Kunde pro Release aus, so ergibt sich durch die quartalsweisen Upgrades ein jährlicher Gesamtaufwand von über 20 Personentagen. Multipliziert mit der Kundenbasis, welche diesen Service derzeit in Anspruch nehmen, sind die Gesamtaufwände zweifellos in einem Bereich, bei dem der Einsatz von Testautomatisierung großes Potenzial zu einer Prozessoptimierung und in weiterer Folge zur Kostensenkung mit sich bringt. Durch das Release-Zeitfenster und die dadurch entstehende Auslastungsspitze kann der Service bei manueller Durchführung aktuell nur für eine limitierte Kundenanzahl gewährleistet werden. Dieses Limit ist bei entsprechender Automatisierung nicht mehr gegeben.

Die kontinuierliche Testdurchführung geschäftskritischer Kernprozesse birgt weiteres Einsparpotenzial. Durch die Aufrechterhaltung der Stabilität elementarer Prozesse im Produktivbetrieb können zeitkritische Wartungsaufwände vermieden werden. Der Order-to-Cash Prozess bietet dazu einen hervorragenden Ansatzpunkt für erste Testautomatisierungsprojekte, da dieser von einer sehr breiten Kundenbasis genutzt und als wertschöpfender Geschäftsprozess eingestuft wird.

Initiale Implementierungskosten sind bei einer kaufmännischen Bewertung ebenso zu berücksichtigen, wie anfallende Wartungsaufwände, Infrastrukturkosten und ggf. Lizenzkosten notwendiger Software. Ein nicht zu unterschlagender Aspekt für Entscheidungsträger*innen von

Testautomatisierungsprojekten sind die dadurch freigesetzten Personalressourcen, die folglich gewinnbringend für andere wertschöpfende Tätigkeiten eingesetzt werden können.

Perspektivisch sind Testautomatisierungsprojekte auch für B4B Apps im Produktbereich interessant. Bei einer stetig anwachsenden Anzahl von Kunden gewinnt die repetitive Testdurchführung für die Bereitstellung weiterer Produktversionen außerhalb des Release Zyklus der SAP immer mehr an Relevanz. Blickt man auf die derzeitige Wachstumsphase, so ergeben sich weitere Chancen für das Unternehmen hinsichtlich Enablement. Erstellte Testautomatisierungen können bei der Einarbeitung neuer Mitarbeiter dabei unterstützen sowohl Prozessverständnis als auch technisches Verständnis aufzubauen.

Die Arbeitshypothesen 1 und 3 gelten als bestätigt. Die durchgeführten Evaluierungen haben aufgezeigt, dass die Machbarkeit, manuelle Tests in SAP Business ByDesign sowohl durch Entwicklungen im Bereich der UI- als auch durch Entwicklungen im Bereich der API-Testautomatisierung zu ersetzen, gegeben ist. Die zweite Nullhypothese kann nicht verworfen und die zugehörige Alternativhypothese in der Konsequenz nicht angenommen werden. Durch die Instabilität in den Testdurchführungen und den damit verbundenen, zu erwartenden Wartungsaufwänden kann bei kaufmännischer Bewertung keine Einsparung aufgezeigt werden. Arbeitshypothese 4 gilt aus Beurteilungssicht des Autors als hinreichend bestätigt. Aus den Expertengesprächen ging ein Betrachtungszeitraum von drei Jahren hervor. Stellt man die derzeit durchschnittlich anfallenden, manuellen Testaufwände über diesen Zeitraum den notwendigen Entwicklungsaufwänden gegenüber und lässt dabei Wartungsaufwände und Betriebskosten nicht unberücksichtigt, so ist eine Einsparung in zeitlicher als auch in monetärer Hinsicht gegeben. Aufgrund deutlicher Unterschiede hinsichtlich Komplexität kundenspezifischer Anpassungen und Integrationen empfiehlt sich dennoch eine individuelle kaufmännische Bewertung je Kunde.

Stellt man API-basierte Ansätze für ByD Testautomatisierungen jenen auf GUI-Ebene gegenüber, so lässt sich zusammenfassend eine klare Empfehlung für schnittstellenbasierte Automatisierungen aussprechen. Gegen GUI-basierte Ansätze sprechen sowohl die durch die Benutzeroberflächenstruktur bedingte Instabilität als auch hohe zu erwartende Wartungsaufwände durch Anpassungen des Herstellers in den graphischen Benutzeroberflächen. Mit Hilfe von Postman-Collections und der SAP Cloud Integration lassen sich über Schnittstellen ganze Geschäftsprozesse durchgängig automatisieren, einschließlich der Simulation von Aufrufen beteiligter Fremdsysteme. Eine Herausforderung bei allen schnittstellenbasierten Ansätzen stellt die kundenspezifische Datengrundlage dar, für welche jedoch in *Kapitel 8* bereits entsprechende Lösungsansätze dargelegt wurden. Sowohl SAP CI als auch SAP IRPA stehen als kostenpflichtige Services auf der SAP Business Technology Platform zur Verfügung. Werden diese bereits in den Systemlandschaften der Kunden verwendet, so können sie gewinnbringend zur automatisierten Testdurchführung und Überwachung genutzt werden.

9.2 Ausblick

Das Thema Testautomatisierung gewinnt aktuell massiv an Bedeutung und liefert einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung von Qualität und Stabilität über den gesamten Softwarelebenszyklus hinweg. Nicht zuletzt durch die Cloud-basierte Bereitstellung von Anwendungen und die damit verbundenen Release-Upgrades stehen Unternehmen regelmäßig vor der Herausforderung, die korrekte Abwicklung ihrer geschäftskritischen Prozesse zu überprüfen. Testautomatisierung bietet hierbei die Chance wertvolle Personalressourcen für wertschöpfende Tätigkeiten freizuspielen, muss auf der anderen Seite aufgrund der allgegenwärtigen Vernetzung von Systemen jedoch auch wohl durchdacht werden. Dazu ist es unabdingbar grundlegend die Automatisierbarkeit des SUT zu untersuchen. Auf Basis dessen können mögliche Ansätze zur Testautomatisierung herausgearbeitet und damit eine zukunftsorientierte Teststrategie abgeleitet werden.

Eine lohnende Aufgabe für die nahe Zukunft ist die Durchführung einer Evaluierung diverser Test-Management-Tools und deren Integrationsmöglichkeiten. In Kombination mit den aus dieser Arbeit hervorgehenden Erkenntnissen und technischen Ansätzen kann in weiterer Folge ein geeignetes Testautomatisierungsframework für SAP Business ByDesign geschaffen werden.

Zahlreiche Hersteller von Testautomatisierungs-Tools beschäftigen sich bereits konkret mit hybriden Ansätzen unter Einbeziehung künstlicher Intelligenz. Besonders in Bezug auf die Optimierung UI-basierter Ansätze ist es interessant die zukünftige Entwicklung und Etablierung solcher Ansätze weiter zu verfolgen. Mit der Intelligent Robotic Process Automation sind die Themen AI und Automatisierung auch bei der SAP sehr präsent und gewinnen zunehmend an Bedeutung. Spürbar wird diese Relevanz auch im Zusammenspiel mit SAP Business ByDesign, indem derzeit immer mehr Funktionalitäten rund um IRPA Bestandteil neuer ByD Release-Upgrades sind.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AI	Artificial Intelligence
API	Application Programming Interface
BO	Business Objekt
BYD	Business ByDesign
DOD	Definition of Done
DOM	Document Object Model
GTB	German Testing Board
GUI	Graphical User Interface
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ID	Identifikator
IRPA	Intelligent Robotic Process Automation
ISTQB	International Software Testing Qualifications Board
OCR	Optical Character Recognition
ODATA	Open Data Protocol
PSM	Public Solution Model
ROI	Return on Investment
RPA	Robotic Process Automation
SAAS	Software as a Service
SFTP	Secure File Transfer Protocol
SOAP	Simple Object Access Protocol
SUT	System under Test
TAF	Test Automation Framework
TAS	Test Automation Solution
URL	Uniform Resource Locator
WSDL	Web Service Description Language
W3C	World Wide Web Consortium
XML	Extensible Markup Language
XPATH	XML Path Language
XSD	XML Schema Definition

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Methodisches Vorgehen.....	4
Abbildung 2: Testautomatisierungs-Pyramide (Crispin & Gregory, 2014, S. 277)	6
Abbildung 3: Klassische Softwareentwicklung (Wasserfall) (Crispin & Gregory, 2014, S. 13).....	9
Abbildung 4: Testtypen im Scrum-Prozess (in Anlehnung an Geisen & Güldali, 2012, S. 2)	11
Abbildung 5: Fundamentaler Testprozess (in Anlehnung an Spillner & Linz, 2012, S. 21).....	20
Abbildung 6: Grafische Darstellung der DOM Beispiel-Tabelle.....	24
Abbildung 7: ID-Attribut eines HTML Elements am Beispiel des Logon-Screens von SAP ByD	27
Abbildung 8: Architektur SAP Business ByDesign (SAP, 2022e)	30
Abbildung 9: Überblick SAP Business Technology Platform (SAP, 2022g)	31
Abbildung 10: Prozessmodell induktiver Kategorienbildung (Mayring, 2015, S. 86).....	38
Abbildung 11: Ablaufmodell von Experteninterviews (vgl. Misoch, 2015, S. 126).....	40
Abbildung 12: Paraphrasierung der inhaltstragenden Textstellen mit MAXQDA 2022	47
Abbildung 13: Kategorisierung der paraphrasierten Textstellen mit MAXQDA 2022	48
Abbildung 14: Selenium IDE - Lokalisierung über ID-Attribut.....	56
Abbildung 15: Dynamische IDs in SAP ByD	56
Abbildung 16: Repository im Ranorex Studio.....	58
Abbildung 17: Deklaration einer Webanwendung am Beispiel von ByD	59
Abbildung 18: Identifizierung eines Input-Felds bei Deklaration des Page-Elements	60
Abbildung 19: OData Service Modeler SAP ByD	62
Abbildung 20: Testskript in Postman am Beispiel der Freigabe eines Kundenauftrags.....	63
Abbildung 21: Definition von Einzelschritten und Testergebnis in Postman	63
Abbildung 22: SAP IRPA Cloud Studio - Interaktion ByD via OData	64
Abbildung 23: Integration Flow SAP Cloud Integration	66
Abbildung 24: Alerting über Incoming Webhook Connector MS Teams	67

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Manuelle und automatisierte Testdurchführung nach Witte (2019, S. 233)	14
Tabelle 2: Vergleich qualitativer und quantitativer Methoden (Misoch, 2015, S. 3)	35
Tabelle 3: Auswahl der Interviewpartner	43
Tabelle 4: Gegenüberstellung der Testautomatisierungsansätze	68

LITERATURVERZEICHNIS

- Aron, C. (2021). *SAP Integration Suite*. Rheinwerk Publishing Inc.
- Baumgartner, M. (2013). *Agile testing: Der agile Weg zur Qualität*. Hanser.
- Baumgartner, M. (2021). *Basiswissen Testautomatisierung*. dpunkt.
- Baun, C. (Hrsg.). (2011). *Informatik im Fokus. Cloud computing: Web-basierte dynamische IT-Services* (2. Aufl.). Springer.
- Baur, N. & Blasius, J. (2019). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bogner, A., Littig, B. & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten: Eine praxisorientierte Einführung. Lehrbuch*. Springer VS.
- Bucsics, T., Baumgartner, M., Seidl, R. & Gwihs, S. (2015). *Basiswissen Testautomatisierung: Konzepte, Methoden und Techniken* (2., aktualisierte und überarb. Aufl.). dpunkt.verl.
- Crispin, L. & Gregory, J. (2014). *Agile testing: A practical guide for testers and agile teams* (1. Aufl.). *A Mike Cohn signature book*. Addison-Wesley.
- ERP.de. (2022). *SAP und das Wachstum in der Cloud*. <https://www.erp.de/erp-software/sap/sap-und-das-wachstum-in-der-cloud>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- Ertl, A. (2021). *Effektives und effizientes SAP-Testing*. https://www.tricentis.com/wp-content/uploads/2021/10/Advertorial_Tricentis_Blaupause.pdf, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- Flick, U., Kardorff, E. von & Steinke, I. (Hrsg.). (2010). *Rororo Rowohlt's Enzyklopädie: Bd. 55628. Qualitative Forschung: Ein Handbuch* (8. Aufl.). Rowohlt's Enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Garz, D. (1991). *Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen*. Springer eBook Collection. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Geisen, S. & Güldali, B. (2012). *Agiles Testen in Scrum – Testtypen und Abläufe*. https://www.sigs-datacom.de/uploads/tx_dmjournals/geisen_gueldali_OS_Agility_2012_8e65.pdf, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- German Testing Board e.V. (2020). *ISTQB/GTB Standardglossar der Testbegriffe*. <https://www.german-testing-board.info/wp-content/uploads/2020/02/ISTQB-GTB-Glossar-Versionshinweise-V3.3.pdf>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

- Gläser, J. & Laudel, G. (2009). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (3. Aufl.). *Lehrbuch*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Graham, D. & Fewster, M. (2012). *Experiences of test automation: Case studies of software test automation*. Addison-Wesley.
- Hendrickson, E. (2014). *Explore it! Reduce risk and increase confidence with exploratory testing. Pragmatic programmers*. The Pragmatic Programmers.
- Heusermann, K. (2022). *SAP Business ByDesign - API Samples*. <https://github.com/SAP-samples/byd-api-samples>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- Hochrainer, J. (2013). *Die Kunst der Testautomatisierung über das GUI*. https://www.sigs-datacom.de/uploads/tx_dmjournals/hochrainer_OS_Testing_2013.pdf, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- ISTQB (2016). *Certified Tester Advanced Level Syllabus*. <https://www.german-testing-board.info/wp-content/uploads/2016/07/Certified-Tester-Advanced-Level-Syllabus-Test-Automation-Engineer-.pdf>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- ISTQB. (2022). *Glossary: Mittschnittwerkzeug*. <https://istqb-glossary.page/de/mitschnittwerkzeug>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- Keith, J. (2010). *DOM scripting: Web design with JavaScript and the Document Object Model: separate behavior from structure using unobtrusive JavaScript; add dynamic effects with progressive enhancement; combine JavaScript with HTML5 and CSS3* (2. ed., fully rev. and updated for HTML 5). Apress.
- Koch, O. & Stass, G. W. (2022). *Robotic Process Automation mit SAP: Workflows automatisieren mit SAP Intelligent RPA* (1. Aufl.). SAP PRESS. Rheinwerk.
- Konstantinidis, C., Kienegger, H., Flormann, L., Wittges, H. & Krcmar, H. (2012). *SAP Business ByDesign: Anpassung und Integration: SAP Business ByDesign anpassen, erweitern und integrieren; Prozessänderungen und organisatorische Änderungen meistern; Inkl. Erweiterungen, Mashup-Integration und SDK* (1. Aufl.). SAP PRESS. Galileo Press.
- Kühl, S., Strodholz, P. & Taffertshofer, A. (Hrsg.). (2009). *Handbuch Methoden der Organisationsforschung: Quantitative und qualitative Methoden* (1. Aufl.). Verl. für Sozialwiss. / GWV Fachverl.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Auflage). Beltz Verlag.
- Meingassner, B. (2009). *Testautomatisierung - Kosten und Nutzen*. https://www.software-quality-lab.com/fileadmin/files/Dokumente/Previews/KnowledgeLetterPreview/SWQL-KnowledgeLetter021-Testautomatisierung-Kosten-und-Nutzen_prev.pdf, letzter Zugriff: 25.03.2022.

Melton, J. (2006). *Querying XML: XQuery, XPath, and SQL/XML in Context. The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems Ser.* Elsevier Science & Technology.

Misoch, S. (2015). *Qualitative Interviews.* de Gruyter Oldenbourg.

Mutumba Bilay, J., Gutsche, P. & Stiehl, V. (2016). *SAP HANA Cloud Integration* (1. Aufl.). SAP PRESS. Rheinwerk Publishing.

Myers, G. J., Badgett, T. & Sandler, C. (2012). *The art of software testing: Now covers testing for usability, smartphone apps, and agile development environments* (3. ed.). Wiley.

Postman. (2022). *Importing data files.* <https://learning.postman.com/docs/running-collections/working-with-data-files>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

Ranorex. (2022a). *10 Best Practices: #4 Zuverlässige Identifikatoren verwenden.* <https://www.ranorex.com/de/blog/10-best-practices-4-zuverlaessige-identifikatoren-verwenden>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

Ranorex. (2022b). *Automated Testing and Dynamic IDs.* <https://www.ranorex.com/blog/automated-testing-and-dynamic-ids>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

Ranorex. (2022c). *Image-based testing.* <https://www.ranorex.com/help/latest/ranorex-studio-advanced/image-based-automation/introduction>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

Ranorex. (2022d). *Ranorex Spy.* <https://www.ranorex.com/help/latest/ranorex-studio-advanced/ranorex-spy/introduction>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

Ranorex. (2022e). *Weight rules and dynamic IDs.* <https://www.ranorex.com/help/latest/ranorex-studio-expert/mapping-dynamic-ui-elements/weight-rules-and-dynamic-ids>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

SAP. (2022a). *Zielsetzungen für 2025.* <https://www.sap.com/investors/de/investment-story/outlook.html>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

SAP. (2022b). *SAP-S/4HANA-Cloud-Werkzeug zur Automatisierung von Tests.* <https://help.sap.com/viewer/2ab07d21f68c41109a2eef21b8fd8466/2202.501/de-DE/ddd0a0cf45964225bff64c10e8de8e38.html>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

SAP. (2022c). *Produktinformation SAP Business ByDesign.* <https://www.sap.com/austria/products/business-bydesign/features.html>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

SAP. (2022d). *Pricing Options SAP Business ByDesign.* <https://www.sap.com/products/business-bydesign/pricing.html>, letzter Zugriff: 25.03.2022.

- SAP. (2022e). *Integration Guide for Custom Data SAP Business ByDesign*.
<https://help.sap.com/doc/f2b765b5f8714f189e918203c203dd05/2202/en-US/APIGuide.pdf>,
letzter Zugriff: 25.03.2022.
- SAP. (2022f). *SAP Business Technology Platform*.
<https://help.sap.com/products/BTP/65de2977205c403bbc107264b8eccf4b/6a2c1ab5a31b4ed9a2ce17a5329e1dd8.html?locale=en-US>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- SAP. (2022g). *Produktinformation SAP Business Technology Platform*.
<https://www.sap.com/austria/products/business-technology-platform.html>, letzter Zugriff:
25.03.2022.
- SAP. (2022h). *Web Service APIs in SAP Business ByDesign 2202 - February 2022*.
<https://help.sap.com/doc/a2b4c7ef61d64397b2b1d052082a8a08/2202/en-US/IntegrationServices.html>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- SAP PRESS. (2022). *SAP S/4HANA*. <https://learning.sap-press.com/sap-s4hana#cloud>, letzter Zugriff:
25.03.2022.
- Scientu. (2019). *Erhebungsmethode: Experteninterview*. <https://scientu.net/erhebungsmethode-experteninterview>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- SmartBear. (2022). *An Introduction to Object Recognition Testing*.
<https://smartbear.com/learn/automated-testing/intro-to-object-recognition>, letzter Zugriff:
25.03.2022.
- Spillner, A. & Linz, T. (2012). *Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester ; Foundation Level nach ISTQB-Standard* (5., überarbeitete und aktualisierte Auflage). dpunkt.verlag GmbH.
- Spillner, A. & Linz, T. (2021). *Software Testing Foundations: A study guide for the Certified Tester Exam : foundation level, ISTQB compliant* (5th, revised and updated edition). dpunkt.verlag.
- Vogt, S. & Werner, M. (2014). *Forschen mit Leitfadeninterviews und qualitativer Inhaltsanalyse*.
https://www.th-koeln.de/mam/bilder/hochschule/fakultaeten/f01/skript_interviewsqualinhaltsanalyse-fertig-05-08-2014.pdf, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- W3C. (2022). *What is the Document Object Model?* <https://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1/introduction.html>, letzter Zugriff: 25.03.2022.
- Witte, F. (2019). *Testmanagement und Softwaretest: Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung* (2., erweiterte Auflage). Springer Vieweg.
- Wolf, J. (2020). *HTML5 und CSS3: Das umfassende Handbuch* (3. Aufl.). Rheinwerk Computing. Rheinwerk.

ANHANG A - Basisleitfaden Experteninterview

Kategorie (vorgesehene Zeit)	Nr.	Leitfrage, Erzählimpuls	Fragen zur Aufrechterhaltung des Gesprächsflusses
<p>Vorab- informationen</p> <p><i>(4 min)</i></p>	A1	<p>Begrüßung und Dank für die Zeit</p> <p>Kurzer Umriss des Themas</p> <p>Erläuterung der Forschungsfrage: „<i>Welche Einsparpotenziale im Hinblick auf Testaufwände bietet GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign?</i>“</p> <p>Kurze Beschreibung des Interviewablaufs und Verweis auf geplante Dauer von ca. 30 Minuten</p> <p>Datenschutzvereinbarung: Einverständniserklärung für Audioaufnahme und Transkription einholen</p>	
<p>Einstieg</p> <p><i>(3 min)</i></p>	B1	<p>Wie lautet deine genaue Berufsbezeichnung und wie lange bist du bereits für B4B tätig?</p> <p>Was gehört zu deinen täglichen Aufgaben?</p> <p>Welche Rolle spielen Softwaretests in deinem Berufsalltag und in deinem Verantwortungsbereich?</p>	<p>Hintergrundinformationen zur fachlichen Ausbildung</p>

<p>Testaufwände (10 min)</p>	<p>C1</p>	<p>Upgrades</p> <p>Die SAP veröffentlicht vierteljährlich Upgrades für SAP Business ByDesign zu einem jeweils fest definierten Zeitpunkt. Welche Herausforderungen sind damit verbunden?</p> <p>Wie schätzt du den zeitlichen Aufwand bzgl. manueller Tests für ein neues Release auf Kundenseite ein?</p> <p>Einige Stammkunden haben die Durchführung der Tests an die B4B ausgelagert. Welcher zeitliche Aufwand hinsichtlich manueller Tests fällt für die B4B pro Release an?</p>	<p>Was bedeutet das im Hinblick auf Zusatzlösungen / Integrationen?</p> <p>Was können dabei Aufwandstreiber sein?</p> <p>Auswirkungen auf die Ressourcenplanung?</p>
	<p>C2</p>	<p>Komplexität von Testfällen</p> <p>Gibt es Tests, die mit besonders hohem manuellem Aufwand verbunden sind?</p> <p>Welche Hilfsmittel (Unterlagen / Tools) werden aktuell verwendet?</p>	<p>Konkrete Beispiele?</p> <p>Dokumentationen/Testpläne?</p>
	<p>C3</p>	<p>Potential zur Automatisierung</p> <p>Gibt es Testfälle, die einen Großteil der Kunden betreffen?</p> <p>Bei welcher Art von Tests / Testfällen würde eine Automatisierung den größten Mehrwert bringen?</p>	<p>Zentrale/kritische Prozesse?</p> <p>Implementierungsprojekte vs. Stammkundenbetreuung?</p>

<p>Erfahrungen / Ansätze zur Testautomatisierung</p> <p><i>(8 min)</i></p>	<p>D1</p>	<p>Tools</p> <p>Sind dir Testautomatisierungstools vom Hersteller (SAP) für Business ByDesign bekannt?</p> <p>Sind dir sonstige Technologien oder Tools der SAP bekannt, die zur Automatisierung von Tests eingesetzt werden könnten?</p> <p>Ist das Systemverhalten von SAP Business ByDesign aus deiner Sicht bei Interaktion über Webservices vergleichbar zur Interaktion über die Benutzeroberfläche?</p> <p>Sind dir sonstige Testautomatisierungstools bekannt?</p>	<p>Hattest du schon Berührungspunkte mit SAP Intelligent RPA (Robotic Process Automation)?</p> <p>Wenn ja: Welche Erfahrungen konnten damit gesammelt werden?</p>
	<p>D2</p>	<p>Testautomatisierungsprojekte</p> <p>Gab es im Unternehmen bereits konkrete Ansätze zur Testautomatisierung mit SAP Business ByDesign?</p> <p>Wann ist der Einsatz von Testautomatisierung aus deiner Sicht sinnvoll?</p> <p>Welche konkreten Kriterien würdest du in die Entscheidung für oder gegen ein Testautomatisierungsprojekt mit einfließen lassen?</p>	<p>Wenn ja: Auf welche Herausforderungen ist man gestoßen?</p>

<p>Persönliche Einschätzung</p> <p><i>(5 min)</i></p>	<p>E5</p>	<p>Abschließend: Wo siehst du in deinem Unternehmen persönlich den größten Mehrwert beim Einsatz von Testautomatisierung?</p> <p>Wo siehst du die größten Herausforderungen?</p>	
<p>Feedback</p>	<p>F1</p>	<p>Wie hast du das Gespräch empfunden?</p>	
	<p>F2</p>	<p>Hast du Fragen vermisst?</p>	
	<p>F3</p>	<p>Hast du weitere Verbesserungsvorschläge für das Interview?</p>	
<p>Rückblick</p>	<p>G6</p>	<p>Kurze Zusammenfassung des Gesagten</p> <p>Erneuter Dank für die Zeit</p>	
<p>Ausblick</p>	<p>G7</p>	<p>Information über Auswertung der Ergebnisse</p> <p>Verabschiedung</p>	

ANHANG B - Externer Leitfaden Experteninterview

Kategorie (vorgesehene Zeit)	Nr.	Leitfrage, Erzählimpuls	Fragen zur Aufrechterhaltung des Gesprächsflusses
<p>Vorab- informationen</p> <p><i>(4 min)</i></p>	A1	<p>Begrüßung und Dank für die Zeit</p> <p>Kurzer Umriss des Themas</p> <p>Erläuterung der Forschungsfrage: <i>„Welche Einsparpotenziale im Hinblick auf Testaufwände bietet GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign?“</i></p> <p>Kurze Beschreibung des Interviewablaufs und Verweis auf geplante Dauer von ca. 30 Minuten</p> <p>Datenschutzvereinbarung: Einverständniserklärung für Audioaufnahme und Transkription einholen</p>	
<p>Einstieg</p> <p><i>(3 min)</i></p>	B1	<p>Wie lautet Ihre genaue Berufsbezeichnung und wie lange sind Sie bereits für SAP tätig?</p> <p>Was gehört zu Ihren täglichen Aufgaben?</p> <p>Welche Rolle spielen Softwaretests in Ihrem Berufsalltag und in Ihrem Verantwortungsbereich?</p>	<p>Hintergrundinformationen zur fachlichen Ausbildung</p>

<p>Testaufwände</p> <p><i>(10 min)</i></p>	<p>C1</p>	<p>Upgrades</p> <p>Die SAP veröffentlicht vierteljährlich Upgrades für SAP Business ByDesign zu einem jeweils fest definierten Zeitpunkt. Welche Herausforderungen sind damit verbunden?</p> <p>Wie schätzen Sie den zeitlichen Aufwand bzgl. manueller Tests für ein neues Release auf Kundenseite ein?</p> <p>Welcher zeitliche Aufwand hinsichtlich Tests fällt für die SAP pro Release an?</p> <p>Welche Technologien + Tools werden dabei eingesetzt?</p>	<p>Was bedeutet das im Hinblick auf Zusatzlösungen / Integrationen?</p> <p>Was können dabei Aufwandstreiber sein?</p>
	<p>C2</p> <p>C3</p>	<p>Komplexität von Testfällen</p> <p>Gibt es Tests, die mit besonders hohem manuellem Aufwand verbunden sind?</p> <p>Welche Hilfsmittel (Unterlagen / Tools) werden aktuell verwendet?</p> <p>Potential zur Automatisierung</p> <p>Gibt es Testfälle, die einen Großteil der Kunden betreffen?</p> <p>Bei welcher Art von Tests / Testfällen würde eine Automatisierung den größten Mehrwert bringen?</p>	<p>Konkrete Beispiele?</p> <p>Dokumentationen/Testpläne?</p> <p>Zentrale/kritische Prozesse?</p> <p>Implementierungsprojekte vs. Stammkundenbetreuung?</p>

<p>Erfahrungen / Ansätze zur Testautomatisierung</p> <p><i>(8 min)</i></p>	<p>D1</p>	<p>Tools</p> <p>Sind Ihnen Testautomatisierungstools vom Hersteller (SAP) für Business ByDesign bekannt?</p> <p>Sind Ihnen sonstige Technologien oder Tools der SAP bekannt, die zur Automatisierung von Tests eingesetzt werden könnten?</p> <p>Ist das Systemverhalten von SAP Business ByDesign aus Ihrer Sicht bei Interaktion über Webservices vergleichbar zur Interaktion über die Benutzeroberfläche?</p> <p>Sind Ihnen sonstige Testautomatisierungstools bekannt?</p>	<p>Berührungspunkte mit SAP Intelligent RPA (Robotic Process Automation) / SAP Cloud Integration?</p> <p>Wenn ja: Welche Erfahrungen konnten damit gesammelt werden?</p>
	<p>D2</p>	<p>Testautomatisierungsprojekte</p> <p>Gab es im Unternehmen bereits konkrete Ansätze zur Testautomatisierung mit SAP Business ByDesign?</p> <p>Wann ist der Einsatz von Testautomatisierung aus Ihrer Sicht sinnvoll?</p> <p>Welche konkreten Kriterien würden Sie in die Entscheidung für oder gegen ein Testautomatisierungsprojekt mit einfließen lassen?</p>	<p>Wenn ja: Auf welche Herausforderungen ist man gestoßen?</p>

<p>Persönliche Einschätzung</p> <p><i>(5 min)</i></p>	<p>E5</p>	<p>Abschließend: Wo sehen Sie persönlich den größten Mehrwert beim Einsatz von Testautomatisierung?</p> <p>Wo sehen Sie die größten Herausforderungen?</p>	
<p>Feedback</p>	<p>F1</p>	<p>Wie haben Sie das Gespräch empfunden?</p>	
	<p>F2</p> <p>F3</p>	<p>Haben Sie Fragen vermisst?</p> <p>Haben Sie weitere Verbesserungsvorschläge für das Interview?</p>	
<p>Rückblick</p> <p>Ausblick</p>	<p>G6</p> <p>G7</p>	<p>Kurze Zusammenfassung des Gesagten</p> <p>Erneuter Dank für die Zeit</p> <p>Information über Auswertung der Ergebnisse</p> <p>Verabschiedung</p>	

ANHANG C - Externer Leitfaden Experteninterview EN

Category (time allocated)	Nr.	Key question, narrative impulse	Questions for maintaining flow of conversation
<p>Advance information</p> <p><i>(4 min)</i></p>	<p>A1</p>	<p>Welcome and thanks for the time</p> <p>Short outline of the thesis</p> <p>Explanation of research question: „<i>What saving potentials does GUI- and API-based test automation offer for SAP Business ByDesign?</i>“</p> <p>Brief description of interview process and reference to planned duration of approx. 30 minutes</p> <p>Privacy agreement: Get declaration of consent for recording and transcription</p>	
<p>Introduction</p> <p><i>(3 min)</i></p>	<p>B1</p>	<p>What is your current job title and how long have you been working for Canyon Bicycles USA Inc.?</p> <p>What are your daily tasks?</p> <p>What kind of role does software testing play in your day-to-day work as well as in your area of responsibility in general?</p>	<p>Background information of professional education</p>

<p>Testing efforts <i>(10 min)</i></p>	<p>C1</p>	<p>Upgrades</p> <p>SAP Business ByDesign receives quarterly upgrades at a fixed time. What are the main challenges here for you as a customer?</p> <p>What is your time estimation required for manual tests regarding a new release?</p> <p>Would you consider outsourcing your release testing completely or at least partly to B4B Solutions GmbH?</p>	<p>What does this mean regarding add-on solutions / integrations?</p> <p>What can be cost drivers here?</p> <p>If no, what are the reasons?</p>
	<p>C2</p>	<p>Complexity of test cases</p> <p>Are there any tests which cause particularly high effort?</p> <p>Are you currently using any documents or tools while executing the tests?</p>	<p>Concrete examples?</p> <p>Documentations/test plans?</p>
	<p>C3</p>	<p>Potential for automation</p> <p>Are there any test cases that need to be executed on a regular basis besides release testing?</p> <p>For which kind of tests / test cases do you think test automation would bring the greatest added value?</p>	<p>Central/critical processes?</p> <p>Implementations projects vs. customer care / support?</p>

<p>Experience / test automation approaches</p> <p><i>(8 min)</i></p>	<p>D1</p>	<p>Tools</p> <p>Do you know any test automation tools from SAP for Business ByDesign?</p> <p>Do you know any other technologies or tools from SAP, which potentially could be used for test automation?</p> <p>From your point of view, by interacting via web services, is the system behaviour of SAP Business ByDesign comparable to the interaction via User Interface?</p> <p>Are you aware of any other test automation tools?</p>	<p>Did you have any touch points with SAP Intelligent RPA (Robotic Process Automation) so far?</p> <p>SAP Cloud Integration?</p> <p>If so, what experiences have you gained with it?</p>
	<p>D2</p>	<p>Test automation projects</p> <p>Are you aware of any approaches for using test automation in your company regarding SAP Business ByDesign?</p> <p>When does the usage of test automation make sense from your point of view?</p> <p>Which specific criteria would you take into consideration regarding a decision for or against a test automation project?</p>	<p>If so, which challenges were you facing?</p>

ANHANG D - Experteninterview P1

	Interview mit Georg Krenn
	Datum: 15.02.2022
	Ort: Online-Konferenz via Microsoft Teams
1	D: Die Aufnahme ist gestartet. Danke nochmals Georg, dass du dir die Zeit für das Interview nimmst. Einleitend noch kurz zur Forschungsfrage im Rahmen meiner Masterarbeit untersuche ich welche Einsparpotenziale hinsichtlich Testaufwände GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business by Design bietet und in diesem Interview würde ich einfach gerne deine persönliche Einschätzung und deine bisherigen Erfahrungen dazu einholen. Kurz zum Ablauf: Zum Einstieg würde ich dir ein paar Fragen zu deiner aktuellen Rolle im Unternehmen stellen und auch den fachlichen Hintergrund deiner Ausbildung abgreifen. Dann geht es in die Hauptblöcke rein. Zum einen sind das die Testaufwände und zum anderen eben die Erfahrungen bzw. die Ansätze zur Testautomatisierung, die potenziell für uns interessant sein können und abschließend noch kurz die persönliche Einschätzung von deiner Seite, das Feedback und dann Rück- und Ausblick. #0:01:16#
2	D: Gut, das Gespräch wird transkribiert und wir nehmen uns zirka 30 Minuten dafür Zeit. Die Aufzeichnung wird selbstverständlich nur für die Masterarbeit verwendet und nicht veröffentlicht. Ich hoffe, das ist auch für dich soweit in Ordnung. #0:01:36#
3	P1: Selbstverständlich. #0:01:38#
4	D: Super, dann würde ich direkt einsteigen mit ein paar Fragen: Wie lautet denn deine aktuelle Berufsbezeichnung und wie lange bist du denn bereits für die B4B tätig? #0:02:03#
5	P1: Meine Berufsbezeichnung lautet Head of Cloud Development und ich bin seit über 8 Jahren für die B4B tätig. #0:02:13#
6	D: Super, hast du mir auch noch ein paar Hintergrundinformationen zu deiner fachlichen Ausbildung davor? #0:02:22#
7	P1: Ich hab ursprünglich an der HTBLA Kaindorf die Abteilung für EDV und Organisation absolviert. Das ist eine klassische österreichische Schulausbildung mit facheinschlägigen Informatikkenntnissen, die dort vermittelt werden plus der organisatorische Teil hat eher so die Rechnungswesenthematiken, betriebliche Organisation & Co. und Projektmanagement abgedeckt. Habe dort mit der Matura abgeschlossen und habe danach ein Studium im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen an der FH Joanneum gemacht. Habe dort den Bachelor in Vollzeit gemacht und dann den Master International Industrial Management berufsbegleitend während ich bereits bei der B4B gearbeitet habe bzw. ganz offiziell war das damals ein Trainee-Programm, wo ich zu 50% für die FH gearbeitet habe als wissenschaftlicher Mitarbeiter im EPR-Bereich und zu 50% eben bei der B4B als Consultant und Entwickler. #0:03:24#
8	D: Mhm, vielen Dank für die Einblicke in deinen Berufsweg. Was würdest du sagen, gehört denn heute zu deinen täglichen Aufgaben? #0:03:36#
9	P1: Meine Hauptaufgabe ist das Führen des Cloud Development Teams und da zählen sehr vielschichtige Aspekte dazu. Auf der einen Seite ist es die strategische Weiterentwicklung des Teams, sowohl personell als auch fachlich, thematisch und organisatorisch. Auf der anderen Ebene gibt es auch sehr viele kurzfristige, taktische Themen die aufkommen, wo man in Projekten oder bei Produkten entsprechend kurzfristig zusammen greifen muss, die Fäden ein bisschen zusammenziehen muss, aber auch die richtigen Personen an den Tisch bringt, damit entsprechend Lösungen vorangetrieben werden können. Ansonsten unterstütze ich noch im Presales mit externen Partnern zusammen und haben noch so ein, zwei, ich nenne es liebevoll Hobbys, mit denen ich mich beschäftige, wenn es um IT-Infrastruktur innerhalb der B4B geht oder das Thema Sicherheitsmanagement oder Datenschutz. #0:04:40#
10	D: Ja das ist sicherlich ein sehr breit gefächertes Aufgabengebiet. Welche Rolle würdest du sagen spielen da Softwaretest in deinem Berufsalltag und allgemein in deinem Verantwortungsbereich? #0:05:00#
11	P1: Ja ich persönlich mache sehr selten oder keine Softwaretests, ich bekomme es aber sehr stark mit, wenn Dinge nicht funktionieren und speziell dann, wenn Softwaretests nicht ausreichend oder nicht in notwendiger Qualität durchgeführt wurden und es dann bei Kunden zu Problemen kommt, dann führt das natürlich zu sehr großen Problemen, die dann auch kurzfristig Aufmerksamkeit bedürfen und die bringen schon eine gewisse Unruhe in das ganze Team sowie in die Abläufe hinein und erfordern meistens kurzfristiges Handeln. Deswegen spielen Softwaretests, auch wenn ich sie selbst nicht mache, in meinem Alltag eine relativ große

	Rolle. Bezüglich der Verantwortungsbereiche ist es so, dass wir selbst eigentlich nur während des Entwickelns selbst testen, d.h. wir machen keine kontinuierlichen Tests, sondern wenn wir bestimmte Funktionen entwickeln, dann testen wir die natürlich auch, sehen uns da aber nicht in der kompletten Letztverantwortung, dass die Tests vollständig sind, sondern verlassen uns da auch sehr stark auf die Beratung und vor allem auch auf den Kunden, dass eben die Personen beim Kunden, für die wir die Software eigentlich entwickeln, entsprechend durchtesten, um sicherzustellen, dass auf ihrer Seite auch alles funktioniert und die Software so ausgeliefert werden kann, wie sie das auch erwarten. #0:06:23#
12	D: Ja, das sind spannende und wichtige Hinweise, was uns da auch ein bisschen unterscheidet im Gegensatz zu anderen Branchen oder Dienstleistern. Lass uns mal einsteigen in den Themenblock der Testaufwände. Da ist es ja so: Die SAP veröffentlicht vierteljährlich Upgrades für Business ByDesign zu einem jeweils fest definierten Zeitpunkt. Was würdest du sagen, welche Herausforderungen sind damit verbunden? #0:06:58#
13	P1: Ja, spannend ist es natürlich für unsere Kunden im Hinblick dessen, weil es natürlich ein gewisses Spannungsfeld aufweist zwischen auf der einen Seite durch Upgrades, neue Funktionen, Innovationen ins System reinzubekommen und zu dem auch Zugang zu bekommen und auf der anderen Seite muss man eine gewisse Stabilität an der Stelle einfach opfern, damit eben diese Upgrades und kontinuierlichen Verbesserungen auch bereitgestellt werden können. Das heißt, für unsere Kunden ist es so ein lachendes und ein weinendes Auge, weil die Upgrades Positives bringen, aber gleichzeitig auch eine gewisse Unsicherheit reinbringen. Diese Unsicherheit, das unterscheidet sich sehr stark von Kunde zu Kunde, wird grösser oder weniger groß wahrgenommen und Kunden haben dann natürlich die Herausforderung, dass Entwicklungen, die von uns durchgeführt worden sind oder auch Integration in andere Systeme natürlich dazu führen, dass unter Umständen durch ein Upgrade, durch ein Release plötzlich einzelne Dinge nicht mehr funktionieren oder nicht mehr so durchgängig funktionieren. Das ist natürlich ein gewisses Risiko und das stellt unsere Kunden natürlich vor eine Herausforderung und Kunden gehen unterschiedlich damit um. #0:08:23#
14	D: Genau ja, die SAP stellt natürlich sicher, dass der Standard, sprich der Core der Lösung, funktioniert. Das beziehst du insbesondere auf Zusatzlösungen und Integration, die von unserer Seite her entwickelt und zur Verfügung gestellt werden, oder? #0:08:50#
15	P1: Also man muss das fairerweise jetzt wirklich mal der SAP zugute halten. Die SAP Standardfunktionen sind wirklich sehr stabil, und das klappt auch sehr gut und das gleiche gilt auch für die Zusatzlösungen und für die Integrationen die wir bauen. Also ich habe jetzt keine Statistik, die ich da jetzt zitieren könnte, aber in meiner subjektiven, persönlichen Wahrnehmung tritt ganz, ganz, ganz selten wirklich ein Problem beim Release oder beim Upgrade auf. Nichtsdestotrotz, wenn eines auftritt, kann das sehr kritisch sein, da muss man dann sehr rasch agieren, vor allem wenn es ein Kernprozess betrifft. Das kann natürlich im SAP Standard sein. Da hat man aber die SAP, die sozusagen da an der Stelle im Idealfall mit einem anderen Kunden schon im Vorhinein draufgekommen ist. Da ist man hoffentlich nicht der erste, bei dem das auftritt. Deswegen ist da die Situation eine Spur entspannter. Man kann sich als einzelner Kunden so ein bisschen auf die anderen verlassen. Wenn sich jeder auf den anderen verlässt, ist das natürlich auch nicht gut, aber deswegen sind die Kunden da wahrscheinlich gar nicht so aufmerksam oder geprägt. Beim Thema kundenspezifische Lösungen kann es natürlich schon sein, weil wie der Name schon sagt, das halt wirklich für einen Kunden entwickelte Lösungen sind und wenn da plötzlich was nicht mehr funktioniert, dann wird es kaum einen anderen Kunden geben, der sozusagen das Problem bekannt macht, sondern da muss man selbst drauf stoßen und das finden und deswegen ist da das Risiko natürlich größer, dass es nicht entdeckt wird und das dann zu einem Produktivproblem wird. #0:10:35#
16	D: Okay, verstehe. Jetzt haben wir ja bei uns die zwei Varianten: Zum einen, dass die Tests auf Kundenseite durchgeführt werden pro Release und dann die zweite Variante, wo einige Stammkunden die Durchführung an uns ausgelagert haben. Zunächst zur ersten Variante: Wie schätzt du da den zeitlichen Aufwand bezüglich der manuellen Tests auf Kundenseite ein und was können da auch insbesondere Aufwandstreiber sein? #0:11:11#
17	P1: Ja, ich glaube das unterscheidet sich sehr stark von Kunde zu Kunde. Ich glaube, wir haben Kunden, die gar nicht testen. Ich glaube, wir haben Kunden, die relativ exzessiv testen. Das ist dann schon im einstelligen bis niedrigen zweistelligen Stundenbereich, also ich würde sagen irgendwo ungefähr einen Arbeitstag Nettoaufwand kann ich mir schon vorstellen. Ich glaube der Großteil, der testet die ganz groben, rudimentären Prozesse einmal rasch durch. Zumindest ist das meine Hoffnung, dass sie das tun. Die Kunden können das wahrscheinlich innerhalb weniger Stunden abschließen. Das wäre so meine Vermutung, wie es die meisten Kunden angehen. #0:11:59#
18	D: Okay, nochmal im Hinblick auf Aufwandstreiber: Würdest du da sagen es ist auch insbesondere eine Herausforderungen, wenn auch Fremdsoftware mit im Spiel ist bzw. entlang des Prozesses Integrationen mit reinspielen? Da denke ich unter Anderem an den Fall, dass wir intern häufig gar keinen Zugriff auf die Fremdsysteme haben, von denen man dann beispielsweise per Webservice eine Antwort erwartet? #0:12:27#
19	P1: Ja. Aufwandstreiber an der Stelle sind sicher die Systemlandschaften an sich, die die Kunden vor sich haben, also speziell systemübergreifende Prozesse sind da schwierig und auch klassisch fach- oder

	<p>abteilungsübergreifende Prozesse, wo im Unternehmen unter Umständen eine Person nicht den kompletten Prozess kennt oder versteht. Das zu testen, stellt die Organisationen sicher vor eine große Herausforderung. Sprich immer dann, wenn es entweder sehr lange Prozesse sind, innerhalb eines Systems oder systemübergreifend, weil es da eben um die Datenbereitstellung geht. Ein weiterer Aspekt, der das Ganze vielleicht vom Aufwand her schwierig macht oder unter Umständen auch ganz unmöglich macht, ist wenn Kunden von der Landschaft her keine Unterscheidung zwischen test und produktiv haben. D.h. wenn es Systeme gibt, die eigentlich nur produktiv betrieben werden und im Testbereich gar nicht zur Verfügung stehen, dann verkompliziert das natürlich die Tests extrem oder macht es quasi unmöglich. #0:13:40#</p>
20	<p>D: Okay, dann nochmal zur zweiten Variante also, wenn die Kunden die Tests an uns ausgelagert haben: Welchen zeitliche Aufwand siehst du da im Hinblick auf die manuellen Tests für die B4B intern? #0:14:02#</p>
21	<p>P1: Wir haben uns das je Kunde und Testfall einmal angesehen und haben da grobe Vorgaben, wo wir wissen, wie lange wir ungefähr brauchen für so einen Testdurchlauf bzw. eine Testiteration. #0:14:11#</p>
22	<p>P1: Die gesamten Aufwände hängen natürlich immer auch davon ab, welcher Kunde jetzt gerade welche Entwicklung bei uns hat. Das schwankt natürlich von Release zu Release und geht tendenziell nach oben, weil immer mehr Kunden diesen Service von uns in Anspruch nehmen. Aber das sind schon einige Tage bei uns aktuell. Eine momentane Schätzung wären ca. drei bis vier Personentage à acht Stunden, die da momentan an Testaufwänden investiert werden je Release und die Herausforderung an der Stelle ist sicher, dass das Ganze in einem sehr engen Zeitrahmen stattfinden muss. Wir haben eigentlich nur wenige Tage Zeit, das heißt, wir müssen da einzelne Personen fast komplett rausziehen aus dem Tagesgeschäft. Die müssen sich dann ausschließlich auf das Thema Testing konzentrieren, ziehen das dann durch und stehen erst danach wieder zur Verfügung. Wenn es dann entsprechende Fehler gibt, die beim Testen auftreten, müssen die auch entsprechend rasch nachverfolgt werden. Die zeitlichen Aufwänden sind wie gesagt vermutlich im mittleren einstelligen Tagesbereich momentan. #0:15:36#</p>
23	<p>D: Mhm, das heißt, das hat dann natürlich auch entsprechend Auswirkungen auf die Ressourcenplanung, insbesondere dadurch, vielen Dank für den Hinweis, dass das natürlich alles komprimiert in der gleichen Phase anfällt und für jeden Kunde das Release-Zeitfenster das gleiche ist. Jetzt haben wir natürlich Testfälle, die sind eher einfach gestrickt und, das hattest du auch schon erwähnt, es gibt Prozesse, die länger gehen oder wo Fremdsoftware beteiligt ist. Dann haben die Testfälle natürlich auch eine gewisse Komplexität. Gibt es da Tests, die dir jetzt konkret einfallen, die mit besonders hohem manuellem Aufwand verbunden sind? #0:16:26#</p>
24	<p>P1: Ja, das sind spezielle systemübergreifende Tests. Das heißt, wenn die Prozesse in einem Vorsystem oder Nachsystem eigentlich erst zu Ende kommen oder beginnen. Da haben wir teilweise Fälle, wo wir uns mit den Kunden oder besser gesagt mit den Dienstleistern und den Geschäftspartnern von unseren Kunden entsprechend abstimmen müssen, damit diese erste Dokumente, Belege quasi erzeugen, anlegen, die dann über die Schnittstelle erst ins System rein kommen, dort dann entsprechend weiterverarbeitet werden können und nur so eigentlich eine Testdurchführung möglich ist. Diese Abstimmungsaufwände sind natürlich brutal, weil man hier nicht eigenständig ist, sondern eben auf die Ansprechpartner und die Verfügbarkeit der Dienstleister unserer Kunden angewiesen ist. #0:17:19#</p>
25	<p>D: Welche Hilfsmittel in Form von Unterlagen bzw. Tools werden denn aktuell verwendet und sind dir bekannt? #0:17:30#</p>
26	<p>P1: Ja, für die Testfälle momentan arbeiten wir klassisch mit Excel, das ist mittel gut würde ich mal sagen. Wir sind auf der Suche nach anderen Testtools, mit denen wir die Tests dokumentieren können oder besser gesagt besser aufbereiten und durchführen können. Das sind wir aber noch auf der Suche bzw. in der Evaluierungsphase. Zusätzlich nutzen wir für die Testdurchführung punktuell dort, wo wir externe Systeme ganz gut selbst automatisieren oder mocken können quasi, beispielsweise SoapUI. D.h. wir haben an einzelnen Stellen den Fall, dass wir einen Webshopauftrag simulieren und der muss nicht zwangsweise vom Webshop kommen, der muss nur so aussehen, als wäre er vom Webshop und dafür nutzen wir SoapUI als Tool. #0:18:29#</p>
27	<p>D: Ok, wenn wir jetzt mal in Richtung Potential zur Automatisierung schauen, sind natürlich speziell die Testfälle interessant, die jetzt nicht nur einzelne Kunden betreffen, sondern jene, die für einen Großteil der Kunden relevant sind. Siehst du da zentrale oder kritische Prozesse die dafür besonders geeignet wären? #0:18:55#</p>
28	<p>P1: Ich glaube schon, dass es da grundsätzlich zentrale Geschäftsprozesse gibt. Das ist beispielsweise ein klassischer Lagerverkauf, mit einem Kundenauftrag oder das wären projektbasierte Services mit Projektgeschäft im Projektmanagement Bereich bis zur Verrechnung, was einfach sehr viele Kunden durchgehend haben, also diese Hauptgeschäftsprozesse. Die Herausforderung an der Stelle ist sicher, dass zwar die Grundschritte und Grundprozesse bei jedem Kunden gleich sind, aber die Daten an sich, also die Stammdaten, sich sehr stark unterscheiden und punktuell auch, je nach Kunde mehr oder weniger kundenspezifische Daten noch zusätzlich mit inkludiert sind oder inkludiert werden müssen. Dadurch ist eine komplett generelle Automatisierung eines Prozesses für alle Kunden im gleichen Stil wahrscheinlich sehr</p>

	schwierig. Da wäre es wahrscheinlich einfacher, wenn wir das in irgendwelchen Referenzsystemen, wo bewusst keine kundenspezifische Inhalte drin sind, umsetzt, um das so zu testen. #0:20:08#
29	D: Genau Stammdaten als Basis sind da sicherlich ein großes Thema, das ich auch als ein Knackpunkt sehe. Bei welcher Art von Tests bzw. Testfällen würde denn eine Automatisierung den größten Mehrwert bringen? Wir unterscheiden mittlerweile sehr stark zwischen Implementierungsprojekten bzw. Neuprojekten und der Stammkundenbetreuung. In welchem Bereich würdest du da mehr Potential sehen? #0:20:44#
30	P1: Ganz klassisch im Stammkundenbereich. Wobei ich aber sehr stark glaube, dass die Basis für die Testautomatisierung oder generell für das Testen an sich während des Implementierungsprojektes gelegt werden muss, weil im Implementierungsprojekt definiere ich die Prozesse initial, teste die entsprechend auch durch und sagt ja okay, jetzt habe ich die Prozesse definiert und durchgetestet, es funktioniert so wie ich mir das vorstelle und jetzt gehe ich live. Das heißt die Basis für die Tests habe ich schon gelegt und ich habe es auch schon einmal durchgeführt. Im Stammkundenbereich, wenn ich dann live bin, erfolgt eigentlich nur noch die Unterscheidungen ok welche dieser Tests will ich jetzt kontinuierlich und regelmäßig durchführen, sowie die Option, wenn ich entsprechend Verbesserungen am System oder Konfigurationsänderungen durchführe. #0:21:36#
31	D: Alles klar, vielen Dank. Dann lass uns gleich weiter einsteigen in den nächsten Schwerpunkt des Leitfadens und das wären dann die Erfahrungen bzw. die Ansätze zur Testautomatisierung. Da würde ich ganz gerne mit den Tools beginnen. Sind dir da Testautomatisierungstools vom Hersteller selbst, also der SAP, für Business ByDesign bekannt? #0:22:08#
32	P1: Ich kann mich an ein Gespräch mit dem Rainer Zinow, den technischen Chef von ByDesign erinnern, wo wir über das Thema gesprochen haben und ich hab ihn mal gefragt, wie er denn testet und er hat gesagt manuell. Von demher sind mir für Business ByDesign keine Testautomatisierungstools bekannt. #0:22:29#
33	D: Ok sind mir auch nicht bekannt, daher auch der Hintergrund dieser Masterarbeit, verschiedene Ansätze dafür zu beleuchten. Da ist es natürlich besonders wertvoll, wenn wir hier existierende Technologien oder Tools verwenden können. Gibt es da etwas von der SAP, was potentiell auch zur Automatisierung von Tests für ByDesign eingesetzt werden könnten? #0:23:01#
34	P1: Also ich glaube, dass die Robotic Process Automation von der SAP ein Ansatz wäre, den man sich einmal anschauen könnte und quasi dort versuchen könnte was zu machen. Was sehr gut klappt, wäre eben die Datenbereitstellung aus einem externen Datenpool oder aus Excel und Co., um entsprechend Daten für die Tests in ByDesign bereitzustellen. Inwieweit man das auch für Tests innerhalb von Business ByDesign nutzen kann müsste man sich anschauen. Dafür bin ich jetzt mit dem Tool selbst noch nicht tief genug bewandert. #0:23:44#
35	D: Ja die neuen Ansätze von der SAP in Richtung IRPA sind spannend. Jetzt gibt es natürlich auch auf dem Level API-Automatisierung Ansätze. Würdest du sagen, die Cloud Integration ist da auch potenziell ein Hilfsmittel, das dafür verwendet werden könnte? #0:24:11#
36	P1: Absolut, guter Punkt. Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass man auch über die Cloud Integration entsprechende Integrationsinhalte aufbauen kann, um automatisiert gewisse APIs durchzutesten und ganze Prozesse abzuwickeln, um so quasi über die API einen User zu simulieren, der entsprechend gewisse Prozesse dann durchbucht. Also kann ich mir sehr gut vorstellen, ja. #0:24:40#
37	D: Ok, interessant. User simulieren - da sind wir schon beim Punkt. Das ist natürlich besonders dann interessant, wenn das Systemverhalten nicht stark abweicht, wenn ich das System per Webservices ansteuere im Vergleich zu der Interaktion über die Benutzeroberfläche. Siehst du da einen großen Unterschied wenn man auf SAP Business ByDesign blickt oder ist das vergleichbar? #0:25:08#
38	P1: Es ist an sehr vielen Stellen sehr stark vergleichbar. Das heißt, man kann eigentlich über Webservices über die definierten Schnittstellen das gleiche Verhalten vom System erwarten und das verhält sich auch so, als würde man davor sitzen, die Oberfläche offen haben und klicken. Es gibt punktuell Screens bei denen in den Oberflächen starke Vereinfachungen programmiert wurden, die so dem User gewisse Transaktionen deutlich erleichtern, als wenn man das über eine Schnittstelle machen würde. Das ist aber eher die Ausnahme. Die funktionalen Prüfungen sind eher in der Businesslogik entsprechend implementiert und nicht in der Oberfläche. D.h. da ist eine sehr starke Funktionstrennung oder Schichttrennung von der SAP implementiert worden. Deswegen glaube ich nicht, dass es dort große Unterschiede gibt. #0:26:04#
39	D: Mhm, das sind auch meine Erfahrungen, die ich bisher in der Entwicklung sammeln konnte. Mal abgesehen von der SAP sind dir sonst Testautomatisierungstools über den Weg gelaufen und bekannt? #0:26:21#
40	P1: Ja, ich hab mich schon mit verschiedenen Tools beschäftigt, unter anderem Selenium als quasi Open Source Tool und alternativ dazu auch ein kommerzielles Tool aus Graz von der Firma Ranorex. Habe auch mit beiden versucht, Testautomatisierung aufzubauen, allerdings UI-basiert und dabei auf verschiedene Schwierigkeiten gestoßen mit den Oberflächen von Business ByDesign, weil es im Prinzip sehr stark durch

	einen Automatismus generierte Oberflächen beinhaltet und dadurch einfach ein paar Probleme entstanden sind. #0:27:05#
41	D: Ok, vielen Dank schonmal da für deine Erfahrungen. D.h. es gab dann auch konkret mit SAP Business ByDesign schon Ansätze zur Testautomatisierung mit diesen Tools? #0:27:21#
42	P1: Genau also wir haben die Kundenanlage einfach mal als einfachen Prozess gestartet und haben uns angeschaut okay, wenn wir jetzt den Kunden anlegen wollen, wie könnte man denn mit Selenium und auch Ranorex entsprechend automatisieren. Wir haben uns das angeschaut und uns daran mal versucht. Wir haben da vor allem dieses Screen-Recording, was diese beiden Tools bieten, als cooles Feature entdeckt und sind mit dem gestartet und haben dann relativ rasch festgestellt, dass das zwar richtig aufgenommen wird, allerdings die Oberflächen im Hintergrund sich sehr stark verändern. Ich weiß jetzt nicht mehr genau wann sie das immer tun. Ob es nach einem Refresh bereits der Fall war oder spätestens am nächsten Tag, wenn die Cache auf SAP-Seite auch geleert wurde oder spätestens erst beim nächsten Release-Upgrade, aber so lange hat es jetzt bei unserem Test nicht gedauert, aber ich weiß auf jeden Fall, dass die Screens sehr stark immer wieder neu aufgebaut und quasi generiert werden. Durch dieses regelmäßige Generieren und Neuaufbauen der Screens ändert sich die ID-Zuordnung. D.h., wenn ich jetzt bestimmte Buttons habe und dieser eine bestimmte ID oder einen bestimmten Namen hat, dann ändert sich der im Laufe der Zeit. Diese ganzen Recording-Tools, sowohl von Selenium als auch von Ranorex, gehen sehr stark auf diese eindeutigen Kennzeichnungen, auf diese IDs zu diesen Buttons, um diese entsprechend zu identifizieren. Dadurch, dass die sich die ganze Zeit geändert haben, waren diese Tools nach relativ kurzer Zeit nicht mehr in der Lage, einen aufgezeichneten Prozess wiederzugeben, weil sie die Buttons beispielsweise nicht mehr gefunden haben, weil sich die IDs geändert haben. #0:29:18#
43	D: Genau, dynamische IDs so zum einen eine große Herausforderung, zum anderen auch das Thema, dass die Elemente verfügbar sind beziehungsweise eben das Warten auf die Elemente, wobei auch da gibt es schon interessante Ansätze, wo man dann sagen kann "wait for element to be present" beispielsweise aber das Thema dynamische IDs ist natürlich nach wie vor eine große Herausforderung. Jetzt mal generell gesehen, wann ist aus deiner Sicht denn Testautomatisierung sinnvoll? #0:29:58#
44	P1: Auf uns konkret bezogen oder im Allgemeinen? #0:30:01#
45	D: Gerne auf das Unternehmen bezogen, ja. #0:30:03#
46	P1: Okay. Ich würde das in zwei Bereiche einteilen. Wir haben dann einen Bereich, über den wir jetzt sehr intensiv gesprochen haben, eben für das Thema Kunden, wo wir verschiedene Geschäftsprozesse testen. Da ist es so, dass wird durch diese quartalsmäßigen Updates im Prinzip viermal im Jahr diesen Testaufwand haben. Das heißt wann ist ein Testautomatisierung sinnvoll? Wenn durch die Testautomatisierung eine Verringerung des Aufwands stattfinden kann. Was muss dafür sein? Ich würde sagen innerhalb von drei Jahren muss sich das entsprechend rechnen. Drei mal vier ist zwölf, d.h. der zwölffache Aufwand einer manuellen Testdurchführung sollte größer sein als die Automatisierung an sich. Dann scheint eine Testautomatisierung durchaus sinnvoll zu sein, weil man dann entsprechend freie Ressourcen schafft. Wenn man diesen Faktor 12 nicht einhalten kann, dann verlagert man mehr so das Problem oder das Ressourcenproblem von einer Stelle in eine andere. Das kann auch ein sinnvoller Ansatz sein. In der Art und Weise, wie momentan die Ressourcen aber ausgelastet sind, glaube ich, dass der Berater bzw. der Key-User beim Kunden, der das durchtestet, leichter verfügbar ist, als Personen, die solche Testautomatisierungen erstellen und machen können. #0:31:43#
47	D: Danke dafür. Du gehörst selbst mit zu den Entscheidungsträgern, die sich für oder gegen ein solches Testautomatisierungsprojekt entscheiden. Wie ist da dein Gefühl? Gibt es da konkrete Kriterien abgesehen von den kaufmännischen wo da mit einfließen müssen? #0:32:15#
48	P1: Kaufmännisch muss das irgendwo Sinn machen, klar, aber es muss daneben auch eine gewisse Transparenz da sein, welche Tests durchgeführt worden sind, um auch einer gewisse Berichtspflicht gegenüber unseren Kunden nachzukommen oder auch innerhalb des Kundens in Richtung der Geschäftsführung zum Beispiel. D.h. das Verwalten der Test: Welche Tests sind ausständig? Wo gab es ein Problem? Wie ist das Ganze gemeldet worden? Wie kann ich das nachvollziehen und welche Dinge sind erfolgreich durchgelaufen? Dieses Reporting an der Stelle muss natürlich gegeben sein, das wäre für mich ein wichtiges Kriterium an der Stelle. Das muss parallel zum kaufmännischen natürlich auch vorhanden sein. #0:33:06#
49	D: Jetzt hast du schon angesprochen, dass auch die Ressourcen ein Thema sind. Würdest du dem zustimmen, dass man insbesondere auch die Wartungsaufwände dafür mit einfließen lassen sollte? #0:33:26#
50	P1: Da verstehe ich die Frage nicht ganz, wie meinst du das genau? #0:33:30#
51	D: Die Wartungsaufwände, die ich für die Testautomatisierung habe, ob die jetzt auch als konkretes Kriterium für die Entscheidung für oder gegen ein Testautomatisierungsprojekt mit einfließen sollte? #0:33:45#

52	P1: Von den Auwänden, die dahinter stehen, ist es die initiale Erstellung von der Testautomatisierung, dann natürlich die Wartung, dass das entsprechend regelmäßig durchläuft und auch der Aufwand, den ich habe, um das Ganze quasi zu Steuern oder neue Infrastruktur entsprechend zu betreiben, wo ich das Ganze überhaupt durchführen kann. Das heißt, ich habe da ja natürlich einerseits sehr starke initiale Aufwände bei so einer Testautomatisierung, ich hab aber auch sehr viele laufende, die sich unterschiedlich verhalten. Also klassisch Economies of Scale. Wenn ich bestimmte Infrastrukturen betreiben muss, damit ich diese Tests durchführen kann, dann kann ich diese meistens sehr gut hochskalieren, d.h. für je mehr Kunden ich teste, desto günstiger wird es insgesamt. Aber ich muss diese Infrastrukturen natürlich warten. Ich muss genauso auch die Tests selbst warten, wenn es da unter Umständen zu Änderungen kommt, sowohl durch die SAP, also auch durch den Kunden selbst oder durch uns weil wir einen Prozess verbessern. Das sind natürlich auch alles Aufwände, die da reinfallen und ich muss dann natürlich auch, wenn diese Tests durchgeführt sind, entsprechend auch die Kommunikation in Richtung des Kunden oder dem Empfänger durchführen. Wo ich quasi den Berichtspflichten nachkomme, von denen wir vorhin gesprochen haben. #0:35:10#
53	D: Okay, super, danke dir auch da für den Input. Damit wären wir auch mit dem Block Testautomatisierungsprojekte durch. Jetzt noch abschließend: Wir haben natürlich jetzt schon sehr, sehr viel gehört, aber wo würdest du in deinem Unternehmen persönlich nun zum einen den größten Mehrwert beim Einsatz von Testautomatisierung sehen und wo siehst du zum anderen große Stolpersteine? Große Herausforderungen? #0:35:43#
54	P1: Ich glaube kaufmännisch das größte Potenzial haben wir tatsächlich im Stammkundenbereich, wenn wir das schaffen unseren Kunden an der Stelle Sicherheit zu geben oder zu gewähren, um quasi diese momentane Unsicherheit oder diesem momentanen Risiko bei den Release-Upgrades zu begegnen. Da, glaube ich, haben wir den größten Hebel, weil wir dem Kunden dann auch anbieten können: Lieber Kunde, du kannst das selbst testen oder wir können es für dich testen und wenn wir das zu einem kaufmännisch attraktiven Preis machen, wo er sich selbst überlegt, wenn ich meine eigenen Ressourcen darauf setzen würde, das würde ich nicht zu diesem Preis schaffen. Das wäre natürlich der Wahnsinn, ja, da ist das größte Potenzial drin. #0:36:31#
55	P1: Der zweite Aspekt, den wir noch nicht beleuchtet haben, aber den ich auch sehe, ist bei unseren eigenen Produkten. Also auch da ist es eigentlich so, dass wir da ja sehr häufig unterschiedliche Releases rausbringen. Die bringen wir auch teilweise häufiger als im Quartalsrhythmus raus. Da würde es natürlich Sinn machen, auch eine Testautomatisierung zu machen. Da testen wir momentan nur punktuell. D.h. das wäre quasi ein zweiter Benefit, der da mitgeht. Momentan ist es bei uns so, dass wir den Punkt oder den Schmerz im Produktbereich noch nicht groß genug haben, als dass wir uns da wirklich dermaßen professionalisieren müssen, dass wir hier über Testautomatisierung nachdenken, aber das wäre natürlich ein netter Mehrwert, den wir mit dabei haben. #0:37:22#
56	D: Ok vielen Dank für deine persönliche Einschätzung und für die Ergänzung hinsichtlich den Produkten an der Stelle, sicherlich auch wertvoll und spannend. Insbesondere eben dann interessant, wenn wir auch eine große Kundenanzahl hinter den Produkten haben. #0:37:48#
57	D: Gut, damit wären wir auch schon beim Feedback. Vielleicht kannst du kurz umreißen, wie du das Gespräch heute empfunden hast? #0:38:01#
58	P1: Ich habe es sehr gut vorbereitet gefunden. Ich finde, das war Austausch auf Augenhöhe. Ich hab das Gefühl, du hast dich mit dem Thema schon sehr intensiv beschäftigt und deswegen auch sehr gute Fragen stellen können und hab das als sehr guten Austausch empfunden. #0:38:18#
59	D: Vielen Dank Georg. Hast du trotz alledem noch Fragen vermisst, wenn man jetzt auf den Fragenkatalog schaut, die man ergänzen und mit einbauen könnte? #0:38:34#
60	P1: Fällt mir jetzt spontan nichts ein.
61	D: Okay sonst auch sehr gerne im Nachgang. Hast du sonst weitere Verbesserungsvorschläge für das Interview allgemein? #0:38:50#
62	P1: Das kommt drauf an mit wem du sprichst oder mit wem du das Interview führst. #0:38:53#
63	D: Geplant ist es, das ganze sowohl von technischer Sicht ein bisschen tiefer zu beleuchten, da bist du der eine Part und zum anderen spreche ich mit Markus Skergeth, um da auch in Richtung Stammkunden das Feld zu beleuchten, und zum anderen spreche ich auch mit Bettina Schoberegger als Customer Care Verantwortliche, um da auch den tieferen Einblick hinsichtlich manueller Testaufwände, die wir aktuell haben, zu bekommen bzw. nochmals zu hinterfragen und ansonsten habe ich ein Gespräch mit Klaus Hoffmann als Cloud Expert und langjährigen Berater, der ja von Tag eins mit ByDesign unterwegs war. #0:39:51#
64	P1: Mhm. Ja, in dem Zusammenhang glaube ich also mit Markus Skergeth bist du da auf einer sehr guten Ebene unterwegs. Wie du sagst, die Bettina Schoberecker kann dir sicher sehr gut den tatsächlichen zeitlichen Aufwand nennen. Das sind bei mir nur Schätzungen, da hat sie sicher die verlässlicheren Zahlen. Sie sieht bei

	den Tests wahrscheinlich sehr stark die operative Abwicklung dahinter. Ich kann mir vorstellen, dass bei ihr nicht nur das Thema Test, sondern auch die Zusammenarbeit mit der Entwicklung und mit dem Kunden auch ein wesentlicher Aspekt ist. Beispielsweise wenn das komplett automatisiert durchläuft und es zum Fehler kommt, wie schauen dann die Prozesse aus? Muss man das nochmal nachtesten? Liefert das bereits alle Daten, damit man das jemand aus der Entwicklung geben kann, um das direkt anzugreifen. Das könnten da noch spannende Themen sein, die im Interview auch beleuchtet werden. #0:41:16#
65	D: Okay, super. Ja, vielen Dank für deinen Input. Das ist sicherlich eine Ergänzung, die ich mit einfließen lassen kann. Von meiner Seite: Es war ein sehr spannendes Gespräch, viel Input von deiner Seite. Vielen Dank auch an der Stelle nochmals für deine Zeit. In Richtung Auswertung der Ergebnisse auch nochmals der Hinweis: Die Aufzeichnung und auch die Transkription werden natürlich nur im Rahmen der Masterarbeit verwendet und werden nicht veröffentlicht. Ansonsten möchte ich abschließend einfach nochmals vielen Dank sagen Georg und dir damit auch noch einen schönen restlichen Tag wünschen. #0:42:05#
66	P1: Danke dir. #0:42:07#
67	D: Damit stoppe ich dann die Aufzeichnung und die Transkription. #0:42:14#

ANHANG E - Experteninterview P2

	Interview mit Markus Skergeth
	Datum: 15.02.2022
	Ort: Online-Konferenz via Microsoft Teams
1	D: Gut die Aufnahme ist gestartet. Danke nochmals Markus, dass du dir die Zeit für das Interview nimmst. Einleitend noch kurz zur Forschungsfrage: Im Rahmen meiner Masterarbeit untersuche ich welche Einsparpotenziale hinsichtlich Testaufwände GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign bietet und in diesem Interview würde ich einfach gerne deine persönliche Einschätzung und deine bisherigen Erfahrungen dazu einholen. #0:01:04#
2	P2: Ja. #0:01:05#
3	D: Kurz zum Ablauf: Zum Einstieg würde ich dir einfach ein paar Fragen zu deiner aktuellen Rolle stellen. Ansonsten haben wir 2 Themenschwerpunkte, das ist zum einen der Block Testaufwände und zum anderen der Block, wo es um die Erfahrungen beziehungsweise die Ansätze zur Testautomatisierung geht, wo wir dann auch in Richtung Potentiale einsteigen. Abschließend dann die persönliche Einschätzung von dir und dann natürlich noch die Gelegenheit, mir Feedback zum Interview zu geben hinsichtlich Verbesserungsvorschläge und dann schließen wir das Ganze mit einem Rückblick bzw. dann auch einem Ausblick ab. #0:01:55#
4	D: Das Gespräch wird transkribiert und wir nehmen uns zirka 30 Minuten dafür Zeit, die Aufzeichnung, das als Hinweis, wird selbstverständlich nur für die Masterarbeit verwendet und nicht veröffentlicht. Ich hoffe, das ist auch für dich soweit in Ordnung. #0:02:15#
5	P2: Ja, ist in Ordnung. #0:02:17#
6	D: Super. Dann würde ich direkt einsteigen mit ein paar Fragen zu deiner aktuellen Tätigkeit. Wie lautet denn deine genaue Berufsbezeichnung und wie lange bist du bereits für die B4B tätig? #0:02:35#
7	P2: Mhm also meine Berufsbezeichnung oder Stellenbezeichnung ist Teamleiter im Cloud Development Team bei B4B und bin dort der Teamleiter für den Stammkundenbereich und bei der B4B tätig bin ich seit August 2019. #0:02:56#
8	D: Okay und hast du mir auch noch ein paar Hintergrundinformationen zu deiner fachlichen Ausbildung davor? #0:03:06#
9	P2: Mhm. Also ich bin ungefähr etwas mehr als 10 Jahre im Bereich Software Entwicklung in verschiedenen Unternehmen beruflich tätig. Habe davor in der Ausbildung die HTBLA Kaindorf besucht. Das ist eine höhere technische Bundeslehranstalt mit dem Fachbereich Softwareentwicklung. Danach ein einschlägiges Studium im Bereich Softwaredesign bzw. Internettechnik und im Master mit einer Vertiefung auf IT Security und da speziell die Security-Aspekte in der Softwareentwicklung, also wie kann man Software sicher schreiben. Im beruflichen Werdegang, da war so, dass ich in verschiedenen Softwareentwicklungs-Rollen tätig war, also einerseits bei einer Firma, die auch agil in Teams Software entwickelt hat, dort als Product Owner, aber auch im Test- und Qualitätssicherungs-Bereich als Test Engineer oder Quality Engineer und war dort hauptsächlich durch den technischen Hintergrund auch mit der Testautomatisierung beschäftigt. #0:04:20#
10	D: OK, das ist ja sehr spannend. Vielen Dank schonmal für diese Hintergrundinformationen. Markus, was gehört denn heute zu deinen täglichen Aufgaben? #0:04:33#
11	P2: Also als Teamleiter im Cloud Development Team ist es so, dass wir dafür sorgen, dass die Personen, die im Team sind, mit Aufgaben sozusagen versorgt sind bzw. wir passende Bearbeiter für verschiedenste Softwareentwicklungsaufgaben finden. Das ist jetzt einerseits auch Skill-abhängig von den Teammitgliedern und daran natürlich geknüpft: Wie entwickelt sich das Team weiter? Das heißt, diese Teambegleitung und Skill-Weiterentwicklung von Teammitgliedern sowie beim laufenden Geschäft, wenn es mal notwendig ist, dass man operativ in Themen einsteigt und dort unterstützt. #0:05:17#
12	D: Okay, alles klar. Welche Rolle spielen dann Softwaretests in deinem Berufsalltag und in deinem Verantwortungsbereich generell? #0:05:27#
13	P2: Ja also ich sehe es grundsätzlich so: Bei den Tests innerhalb von SAP Software ist es so, dass es einfach Teil vom täglichen Geschäft ist. Das heißt jeder, der die SAP Software erweitert, der trägt auch dafür Sorge, dass das was erweitert wird tatsächlich funktioniert. Das heißt, es spielt in die tägliche Arbeit, in die tägliche Entwicklung der Software mit rein. Allerdings, wie ich es sehe, ist es nicht so formal gehalten im SAP Umfeld,

	wie es teilweise bei anderen Softwarearchitekturen ist, wo man verschiedene Level an Softwaretests hat, die man zum Beispiel mit einer Entwicklerrichtlinie festgelegt. #0:06:20#
14	D: Ja, das deckt sich auch mit meinen Erfahrungen, das stimmt. Dann lass uns gleich einsteigen in den größeren Block hinsichtlich Testaufwände und lass uns starten mit dem Thema Upgrades. Da ist es ja so: Die SAP veröffentlicht vierteljährlich Upgrades für Business ByDesign zu einem jeweils fest definierten Zeitpunkt. Was denkst du, was für Herausforderungen bringt das mit sich? #0:06:55#
15	P2: Mhm also vielleicht mal eines was hervorzuheben ist beim ByDesign, was tatsächlich keine Herausforderung ist, das ist so etwas wie zum Beispiel im Bereich Smoketests, also zum Beispiel, wenn ein Release kommt ist es bei den Kunden tatsächlich lauffähig? Diese Herausforderung gibt es nicht. Das ist bewerkstelligt. Das liefert uns die SAP. Das heißt der Einstieg in diesem Upgrade-Test ist tatsächlich würde ich sagen auf Prozessebene und dort finde ich die größte Herausforderung ist es festzulegen, welche Tests oder welche Prozesse und in welcher Ausprägung teste ich beim Release-Upgrade mit? Es kann sein, dass ich Prozesse im Einsatz habe bei dem Kunden, die sich nicht geändert haben. Dann macht per se der Test weniger Sinn. Allerdings, wenn es ein wichtiger Geschäftsprozess ist, dann fällt es natürlich trotzdem in einen Bereich rein, wo ich sicherstelle, dass durch das Upgrade keine Nebeneffekte auf diesen Prozess wirken. #0:08:05#
16	D: Jetzt ist es ja so: Neben dem SAP Standard liefern wir für unsere Kunden auch Zusatzentwicklungen und auch kundenspezifische Integrationen. Wie spielen die dann bei den Release-Tests mit rein? #0:08:29#
17	P2: Mhm, ich sehe es eigentlich so, dass es ein integrierter Testansatz ist. Das heißt oftmals ergeben sich die Tests aus Geschäftsprozessen, die sowohl den Standard mit abdecken als auch die Zusatzlösungen und Integrationen - und das in einem Testfall. Was ich noch zusätzlich sagen würde, wäre dort wo es mehrere Zusatzentwicklungen und mehrere Integrationen gibt, da siedeln sich meistens auch die Tests an. #0:09:13#
18	D: Genau das ist ja auch der Teil, den die SAP von ihrer Seite natürlich nicht vollständig abdecken kann bzw. wir oder die Kunden selbst dafür Sorge tragen müssen. #0:09:22#
19	P2: Genau. #0:09:23#
20	Da haben wir ja die zwei Optionen. Darauf gehen wir aber später nochmals näher ein. Jetzt zunächst mal noch die Einschätzung hinsichtlich den Aufwänden: Was würdest du da sagen, wie schätzt du den zeitlichen Aufwand bezüglich den manuellen Tests für ein neues Release auf Kundenseite ein und was können dabei Aufwandstreiber sein? #0:09:54#
21	P2: Mhm also ich finde das einschätzen des zeitlichen Aufwands allgemein oder pauschal zu sagen, ist sehr schwierig, ist wahrscheinlich nicht möglich. Auch wenn ich zum Beispiel sagen würde diese vier Prozesse ist es denke ich auch noch immer schwierig, das zwischen Kunden auch zu unterscheiden. Was uns immer wieder begegnet als Aufwandstreiber ist tatsächlich die korrekten Testdaten vorzubereiten für die Tests und da ist es dann stark abhängig von der Art der Tests also teste ich zum Beispiel Prozesse mit vielen Bewegungsdaten? Dann benötige ich für jedes Release und für jeden dieser Testdurchläufe neue Testdaten. Oder teste ich hauptsächlich mit Stammdaten, dann ist das wahrscheinlich geringer. #0:10:54#
22	D: Mhm okay, um dann nochmal zurückzukommen auf die zwei Varianten, die ich genannt habe: Bei der ersten trägt der Kunde ja die Verantwortung, die Tests dann in dem Release-Zeitraum durchzuführen. Jetzt gibt es ja auch noch den anderen Ansatz, wo einige Stammkunden bei uns die Durchführung an die B4B ausgelagert haben. Welcher zeitliche Aufwand hinsichtlich manueller Tests fällt da für die B4B intern pro Release an? #0:11:31#
23	P2: Mhm also ich denke, da gibt es auch eine breitere Palette, die uns zur Zeit trifft. Es kann einige Stunden bzw. weniger als ein Tag sein, den wir benötigen, um den Test durchzuführen bis hin zu wirklich mehreren Tagen. Was gerade wahrscheinlich das umfangreichste ist, was wir machen, ist bei einem Kunden inklusive einer größeren Belegintegration. Das geht an die zwei Wochen, also wirklich das Zeitfenster, das wir auch zur Verfügung haben im Release-Upgradefenster von SAP wobei ich sagen würde, es gibt da einfach gewisse Faktoren, die das noch positiv beeinflussen können, also dass man mit gewisser Vorbereitung diese Testzeit auch nochmals reduziert. #0:12:30#
24	D: Mhm aber würdest du dem dann generell zustimmen, dass das schon massive Auswirkungen auf die Ressourcenplanung hat auch mit dem Hintergrund dass dieser Aufwand natürlich jetzt über alle Kunden hinweg in der gleichen zeitlichen Spanne anfällt? #0:12:50#
25	P2: Ja, auf jeden Fall. Also das ist einerseits natürlich ein Vorteil, dass es genau planbar ist, wann das Upgrade stattfindet. Andererseits ist es für den kompletten Kundenstamm zeitgleich, das heißt, sukzessive kann es da zu Ressourcenengpässen kommen bzw. muss man sich da dann genauer mit Ressourcenplanung beschäftigen. Das trifft sowohl auf die Testdurchführungskapazitäten zu, als auch auf die Reaktionen darauf. Also wenn wir feststellen es funktioniert etwas nicht mehr, dann reicht es ja nicht aus, das Testergebnis zu

	haben, sondern dann muss man quasi auch einen Plan erarbeiten, wie man ein mögliches Problem behebt. #0:13:38#
26	D: Ja, sehr guter Hinweis an der Stelle. Jetzt gibt es auf der einen Seite natürlich einfachere Tests und auf der anderen gewisse Testfälle, wo auch eine gewisse Komplexität dahinter steht. Fallen dir da konkrete Tests ein, die besonders hohen manuellen Aufwand verursachen? #0:14:07#
27	P2: Mhm also ein Fall oder ja, vielleicht nicht ein konkreter Fall, aber so eine gewisse Charakteristik bei Tests mit höherem manuellem Aufwand sind jene, wo sich der Prozess über mehrere Abteilungen oder mehrere Module des Systems bewegt, weil ich dadurch auch mehrere Rollen im Unternehmen simuliere. Und es kann jetzt zum Beispiel sein, ich muss mich beim System nochmal neu anmelden oder muss hin und her wechseln zwischen verschiedenen Rollen. Also das kann schon ein eindeutig höherer Aufwand sein. Konkrete Beispiele: Ein Verkaufsprozess mit einem Genehmigungsprozeß zum Beispiel, der vielleicht noch ausgelagert ist. Oder Streckengeschäft zum Beispiel. #0:14:58#
28	D: Mhm super, vielen Dank dafür. Da fällt mir jetzt noch ergänzend ein, wenn weitere Fremdsysteme mit reinspielen in den Prozess, wo ich dann eine Abhängigkeit habe, dass ich z.B. auf die Antwort vom Fremdsystem warte oder darauf angewiesen bin, dann spielt das natürlich auch mit rein und bringt eine gewisse Komplexität dann mit sich. #0:15:28#
29	P2: Genau. #0:15:29#
30	D: Weil wir häufig ja auch dann gar nicht selbst Zugriff darauf haben. #0:15:33#
31	P2: Das ist korrekt, ja ganz genau. #0:15:37#
32	D: Gut, dann noch eine Frage zur aktuellen Arbeitsweise: Welche Hilfsmittel sind dir da aktuell bekannt, die intern für die Tests verwendet werden? #0:15:51#
33	P2: Abstrakt gesprochen sind es Testpläne. Einfach ein Set an Testfällen mit Schrittbeschreibung, d.h. jeder Testfall besteht aus mehreren Schritten. Umgesetzt sehr häufig bei uns in Excel-Dateien. #0:16:09#
34	D: Mhm. #0:16:10#
35	P2: Dort ist einfach Schritt für Schritt jeder Testfall aufgeführt. An weiteren Tools verwenden wir im engeren Sinne würde ich sagen das manuelle, d.h. im Browser ganz klar, allen voran. Und dann weiters Tools zum Simulieren von Webserviceaufrufen, das heißt Postman, SoapUI als solche Tools und vielleicht noch ergänzend zur Dokumentation etwas zum Screenshots machen oder Log Dateien ablegen, d.h. irgendein Dateispeicher. #0:16:51#
36	D: Ok, vielen Dank da für den Einblick. Jetzt mal in Richtung Potential zur Automatisierung gedacht: Fällt dir da etwas ein? Gibt es Testfälle wo einen Großteil der Kunden betreffen? Gibt es da gewisse zentrale und auch kritische Prozesse? #0:17:17#
37	P2: Es gibt auf jeden Fall zentrale Prozesse. Wo ich mir etwas schwerer tue ist zu bewerten, wie kritisch oder wie wichtig da der Test dieser Prozesse ist. Das ist für mich schwer einzuschätzen. #0:17:34#
38	D: Mhm. #0:17:37#
39	P2: Zentrale Prozesse sind z.B. Angebots-, Kundenauftragsanlage bis hin zur Rechnung. Diese Prozesse sind sicher jene die fast jeden unserer Kunden betreffen. Einen Überschnitt von Prozessen haben wir auf jeden Fall. #0:17:56#
40	D: Genau also das könnte ich mir auch sehr gut vorstellen, gerade bei solchen zentralen Prozessen anzusetzen, wie du jetzt erwähnt hast, beispielsweise bei dem Kundenauftragsprozess, wo fast jeder Kunde betroffen ist. #0:18:12#
41	Sicherlich muss man dann schauen, wie man eine solche Testautomatisierung dann auch in Kombination mit Add-Ons und Integrationen bewerkstelligen kann, aber generell ist es für uns natürlich besonders interessant an solchen Punkten anzusetzen, wo wir dann mehrere Kunden damit bedienen können oder wo mehrere Kunden einfach davon betroffen sind. #0:18:39#
42	D: Jetzt unterscheiden wir auch ziemlich stark zwischen Implementierungsprojekten bzw. Neuprojekten und der Stammkundenbetreuung. Wie ist da deine Einschätzung, bei welcher Art von Tests bzw. Testfällen würde eine Automatisierung den größeren Mehrwert bringen? #0:19:05#
43	P2: Ja also grundsätzlich die Einschätzung: Würde ich auf jeden Fall Richtung Stammkundenbetreuung sehen. Generell, wenn man Tests automatisiert, hat man immer den größeren Mehrwert, je häufiger man die Testausführung macht mit dem vorhandenen Testfall, der automatisiert ist. Und wenn ich dann an ein Implementierungsprojekt denke, sagen wir mal ein kürzeres innerhalb von einem halben Jahr, dann brauch

	ich das in einer gewissen Testphase aber danach für dieses Projekt nicht mehr. Bei der Stammkundenbetreuung potenziell kontinuierlich sowohl bei Release-Upgrades als auch bei Erweiterungen, um festzustellen, ob diese bestehende Prozesse negativ beeinflusst oder eine Nebenwirkung hat, also Stichwort Regression-Testing. #0:19:58#
44	D: Mhm ja, das deckt sich auch mit dem, was ich mir so gedacht habe also da wird es sicherlich interessant sein, in der Stammkundenbetreuung anzusetzen. #0:20:14#
45	P2: Darf ich da noch kurz was ergänzen? #0:20:16#
46	D: Gerne. #0:20:17#
47	P2: Im Gegenzug dazu, dass man sagt bei der Stammkundenbetreuung ist es wichtiger, sollte hinsichtlich der Testfallerstellung je früher, desto besser der Ansatz sein, weil dann kann ich es früher nutzen und habe dort auch das tatsächlich konkrete Wissen über Testdaten zum Beispiel durch einen Key-User vom Kunden. #0:20:49#
48	D: Danke Markus für die wertvolle Ergänzung. Ist sicherlich auch ein Punkt wo man berücksichtigen muss bzw. da auch relativ früh ansetzen kann, was die Definition von den Testfällen an sich angeht, da bin ich bei dir. #0:21:07#
49	P2: Mhm. #0:21:09#
50	D: Schauen wir jetzt mal in Richtung des zweiten größeren Abschnitts, das heißt die Erfahrungen bzw. die Ansätze zur Testautomatisierung und dabei würde ich gerne mal einsteigen mit den Tools. Sind dir da Testautomatisierungstools vom Hersteller selbst, also der SAP, explizit für Business ByDesign bekannt? #0:21:35#
51	P2: Testautomatisierungstools per se nicht, nein. #0:21:39#
52	D: OK. Sind dir denn sonstige Technologien oder Tools von der SAP bekannt, die potenziell zur Automatisierung von Tests eingesetzt werden könnten? #0:21:56#
53	P2: Ja, es gibt Tools, die im weiteren Sinne dafür verwendet werden können, auch zum Beispiel die Cloud Integration, weil die sehr gute Mechanismen bietet, um Webservices aufzurufen, sprich für API-Level-Testing. Es gibt auch so eine Art Workflow-Tools oder Prozessautomatisierung-Tools. Das gibt es auch, das könnte man auch dafür verwenden, auch von SAP selbst. #0:22:29#
54	D: Genau, da werde ich im Zuge der Masterarbeit auch so ein Stück weit das Thema SAP IRPA, also Intelligent Robotic Process Automation, betrachten. Das auch sicherlich spannend, aber ansonsten genau wie du schon erwähnt hast, sehe ich da auch als eine Option die Cloud Integration zu nutzen. Insbesondere kann man sich natürlich vorstellen, daraus auch mehrere Tenants anzusteuern und damit auch wieder den Effekt schaffen, dass man die Tests für mehrere Kunden daraus anstößt. #0:23:16#
55	P2: Mhm und weil die Frage lautete welche Technologien oder Tools? Ganz grundsätzlich zu den Technologien: Es gibt da eine sehr breite Palette an Webservices, die angeboten werden im Standard, also das würde ich da auch noch rein zählen unter dem Stichwort Technologien. #0:23:33#
56	D: Auf jeden Fall, da gibt es mal abgesehen von den Soap Webservices, die es schon länger gibt, auch den OData Ansatz, wo man da sicherlich auch einiges bauen kann und auch schon einiges im Standard da ist. Da kommt man ziemlich schnell in die Situation, dass man dann die Objekte von außen ansteuern kann mit relativ wenig Aufwand. #0:24:02#
57	P2: Mhm. #0:24:03#
58	D: Dann noch generell: Würdest du das Systemverhalten von ByDesign gleich einschätzen über Webservices? Ist das Verhalten vergleichbar zur Interaktion über die Benutzeroberfläche? #0:24:26#
59	P2: Also ich würde das bejahen im Großen und Ganzen. Sehr häufig ist es vergleichbar. Es gibt vielleicht ein paar Module, wo es Besonderheiten gibt im Systemstandard. Was sicher auch ein Faktor ist, sind gewisse Arten das System zu erweitern, die wir bei SAP Business ByDesign anwenden. Die könnten dafür sorgen, dass das Systemverhalten auseinander läuft. #0:25:01#
60	D: Okay. Jetzt mal abgesehen von SAP, sind dir sonst schon Testautomatisierungstools bekannt bzw. über den Weg gelaufen? Hast du dich da schon mal mit welchen auseinandergesetzt? #0:25:18#
61	P2: Ja, habe ich. Auf verschiedenen Ebenen gibt es unterschiedliche Tools. Angefangen von der UI-Automatisierung, da ist ein Tool gerade in der Open Source Welt sehr weit verbreitet. Das ist Selenium. Mit dem kann man Oberflächen automatisieren, mit einer einheitlichen Skriptsprache. Was es dort noch zusätzlich gibt sind Ansätze wie das Behaviour-Driven-Development. Das dient dazu, dass man sehr allgemein Testfälle

	beschreibt, in einer englischsprachigen recht natürlichen Schreibweise. Umgesetzt zum Beispiel mit dem Framework Cucumber. Das ist mir auch bekannt, das verwendet dann häufig zum Beispiel Selenium, um die Tests dann durchführen zu können. Zum Beispiel klicke oder erstelle das Angebot oder öffne die neue Angebotsmaske usw, dass man das dann im Hintergrund über Selenium macht. #0:26:28#
62	P2: Ich habe nicht die direkte praktische Erfahrung, aber es gibt noch ein sehr gutes, umfangreiches UI-Automation Framework aus Österreich. Das ist von der Firma Ranorex. Das ist grundsätzlich ähnlich wie Selenium, erweitert um einige Kniffe, die Business-Applications so allgemein haben, also zum Beispiel dass es einen bestimmten Screen zum Anlegen von Objekten gibt usw. Das ist ganz gut zur UI-Automatisierung und bei den APIs gibt es verschiedenste Tools. Womit hatte ich hauptsächlich zu tun? Das war eigentlich so etwas wie ein selbst programmierter Java-Stack, wo man einfach Webservices aus dem Java Framework mit einer Testautomatisierungserweiterung, also sowas wie JUnit oder ein Framework darüber, dass man die Testauswertung unterstützt. Also das hatte ich im Einsatz. Sonst gibt es auch noch sowas wie Last-/Performance-Tests wo man einfach auf gewisse APIs entweder eine gewisse Anzahl von Requests hinsendet oder eine gewisse Ausprägung von Webserviceanfragen. Zum Beispiel Fast-Testing, wo man sagt okay bis wann hält die API das aus, wenn ich ihr verschiedene Werte übergebe und wann tritt ein Fehler auf? #0:28:06#
63	D: Mhm ok, sehr spannend, dann hast du schon einige Erfahrungen damit gesammelt. Das bringt mich auch gleich zum nächsten Punkt und zwar konkrete Testautomatisierungsprojekte. Gab es da im Unternehmen schon konkrete Ansätze zur Testautomatisierung? Im Speziellen auch in Kombination mit Business ByDesign? #0:28:31#
64	P2: Ja, gab es. Bei mir in Form eines Piloten, d.h. einfach einen gewissen Prozess oder gewisse Prozessschritte davon, über eine UI-Automatisierung durchzuführen. Das war mit Selenium und dem Selenium Browser-Tool Silenium IDE. #0:29:03#
65	D: Auf welche Herausforderungen ist man an der Stelle gestoßen? Hast du da konkrete Sachen, die dir aufgefallen sind im Zuge des Piloten? #0:29:13#
66	P2: Allgemein finde ich eine Herausforderung bei der UI-Automatisierung ist immer die unterschiedliche Ladezeit von einzelnen Webseiten. Die Herausforderung, wenn man das zeitabhängig macht ist, dass das häufig nicht direkt das richtige Zeitintervall ist, das man da aussucht, was vielleicht unter Vollast noch 10 Sekunden länger dauert zum Beispiel. Und das zweite ist bei SAP Business ByDesign sind die Oberflächen von der HTML-Struktur ziemlich komplex. Dadurch ist es manchmal eine Herausforderung, die für die UI-Automatisierung richtigen Anker zu finden, damit man zum Beispiel einen Text eingeben kann oder damit man die richtige Aktion bzw. die richtige Schaltfläche auslöst mit einem Klick. #0:30:13#
67	D: Genau also deckt sich mit dem, was ich jetzt auch schon in Erfahrung bringen konnte, dynamische IDs würde ich noch ergänzen an der Stelle. #0:30:43#
68	P2: Genau. #0:30:44#
69	D: Ansonsten ist es auch immer eine Herausforderung bei der GUI-Automatisierung, dass die Elemente eben verfügbar sind. Auch da gibt es schon spannende Optionen, wo man dann einfach sagen kann ok "wait for element to be present" etc., wo man dann nicht pauschal einfach eine Zeitspanne angibt, weil das ja durchaus variieren kann, so war es zumindest bei meinen Tests, wo man sich dann schwer tut mit einer pauschalen Zeit oder im anderen Zug dann den Testdurchlauf unnötig in die Länge zieht. #0:31:09#
70	P2: Vielleicht noch eine Rückfrage bzgl. Testautomatisierungsprojekte. Meinst du ausschließlich vollautomatisierte Tests oder auch gewisse Stufen dazwischen? #0:31:21#
71	D: Gerne auch Stufen dazwischen, falls es da Sachen gibt, die du ergänzen möchtest. #0:31:24#
72	P2: Ja. Wie teilweise auch getestet wird ist, dass man eben eine Teilautomatisierung macht, indem man die Antworten von zum Beispiel einem externen System über ein vorgefertigtes Werkzeug noch manuell anpasst, aber dann tatsächlich über den Webservice reinsendet. #0:31:49#
73	D: Mhm. #0:31:50#
74	P2: Ja. #0:31:52#
75	D: OK dann pauschal was würdest du sagen? Wann ist der Einsatz von Testautomatisierung aus deiner Sicht sinnvoll? #0:32:04#
76	P2: Ja, sehr generisch gesprochen, wenn durch die Testautomatisierung die Testdurchführungszeit wesentlich verkürzt werden kann und da ist es glaube ich häufig ein Faktor, dass man die Anzahl, wie oft man diesen Test macht, die treibt diese Testdurchführungszeit sehr stark an, weil einmal das durchzuführen und einen Kundenauftrag manuell anzulegen zum Beispiel ist jetzt zeitlich nicht relevant, aber wenn ich es beim Kunden mit 20 verschiedenen Ausprägungen testen möchte, dann dauert das wesentlich länger und da kann Testautomatisierung genau in dem Fall glaube ich sehr sinnvoll eingesetzt werden. #0:32:55#

77	D: Super vielen Dank dafür. Dann noch die Frage: An einem gewissen Punkt stehen Entscheidungsträger bzw. Entscheidungsträgerinnen, die dann entscheiden, ob ein solches Testautomatisierungsprojekt durchgeführt werden soll, auch finanziell gesehen. Gibt es da konkrete Kriterien, die du persönlich mit einfließen lassen würdest bzw. die es zu berücksichtigen gilt? #0:33:29#
78	P2: Meinst du jetzt die kaufmännischen Entscheidungen oder explizit nicht? #0:33:34#
79	D: Doch, die kaufmännischen, ja. #0:33:35#
80	P2: Ja, also im Prinzip ist sicher genau das auch eines der Hauptkriterien, also wieviel kostet mich die Erstellung und die Verwaltung der automatisierten Test? Weil da ja auch eine gewisse Wartung anfällt und wenn das niedriger ist als das, was ich manuell in die Tests investiere, dann ist das sicher ein wichtiger Entscheidungspunkt und dann würde ich mich für die Testautomatisierung entscheiden. Das zweite, und das ist glaube ich auch nicht zu vernachlässigen, sind nicht nur die Kosten der Wartung, sondern auch die Ressourcen für die Wartung der Tests. Es gibt zwei Dinge, die man meiner Meinung nach dabei beachten muss. Bei Durchführung dieser Tests, auch wenn diese vollautomatisiert sind, muss es für jeden Test Personen geben, die die Testergebnisse interpretieren können. Auch dass der Test hundertprozentig das richtige Ergebnis liefert, ist nie gegeben. Also diese Testergebnisinterpretation, die ist nicht so einfach, wie es manchmal scheint. Und das zweite: Wenn sich etwas ändert an dem Prozess, dann muss der Test angepasst werden und auch dafür brauche ich Personen mit genau den Skills, die so einen Test anpassen können. #0:35:04#
81	D: Ja das sind wichtige Kriterien, die es da zu berücksichtigen gilt. Jetzt noch abschließend zu deiner persönlichen Einschätzung: Wo siehst du im Unternehmen persönlich den größten Mehrwert beim Einsatz von Testautomatisierung und wo siehst du vielleicht auch die größten Herausforderungen im Unternehmen? #0:35:32#
82	P2: Ich würde derzeit tatsächlich in gewissen Services, die wir unseren Kunden anbieten, den größten Mehrwert sehen und da wahrscheinlich allen voran sowas wie Release-Testing. Release-Testing seitens SAP, aber Release-Testing vielleicht auch diesbezüglich, dass wenn wir umfangreiche Integrationen bei einem Kunden haben und das dann in einem eventuell größeren Projekt auch nochmals angepasst wird, dass man mit der Testautomatisierung auch sichergehen kann, dass weiterhin alles funktioniert so wie es soll. #0:36:21#
83	D: Perfekt, vielen Dank für deine persönliche Einschätzung Markus. Damit wären wir soweit auch schon durch, ich würde dich jetzt noch um ein kurzes Feedback bitten. Wie hast du das Gespräch generell heute empfunden? #0:36:40#
84	P2: Ja sehr gut. Hat mir sehr gut gefallen, habe mich gut durchgeführt gefühlt und die Fragen waren so gestaltet, dass sie einige Aspekte angeregt haben und dass sich einige Aspekte herauskristallisiert haben. #0:37:00#
85	D: Super, hast du dennoch Fragen vermisst jetzt rein auf den Fragenkatalog bezogen? #0:37:14#
86	P2: Nein, ad hoc fällt mir nichts ein. #0:37:17#
87	D: Ok ansonsten gerne auch im Nachgang natürlich. Gibt es weitere Verbesserungsvorschläge für das Interview aus deiner Sicht? #0:37:31#
88	P2: Eventuell wenn die Frage nach Höhe von Aufwänden usw. kommt, dass man vielleicht so etwas wie ein vergleichendes Beispiel hat, und man dadurch auch eher die Tendenz bekommt. Es ist da sonst oft schwierig, glaube ich, vergleichbare Antworten zu bekommen. Könnte ich mir vorstellen. #0:37:50#
89	D: Okay, ja, das ist wertvoll. Vielen Dank für den Hinweis, versuche ich so dann entsprechend einzubauen. #0:38:00#
90	D: Super ansonsten auch von meiner Seite: Es war ein spannendes Gespräch, eine gute Diskussion und du hast sicherlich auch schon tiefere Einblicke und Erfahrungen gesammelt. Da gab es ja auch schon konkrete Piloten in Richtung ByDesign. #0:38:23#
91	D: Vielleicht an der Stelle nochmal der Hinweis in Richtung den Auswertungen: Das Interview und die Aufzeichnung werden natürlich nur im Rahmen der Masterarbeit genutzt und wir werden uns sicherlich auch einmal über die Auswertung der Ergebnisse nochmals unterhalten. Ich möchte mich auf jeden Fall noch einmal herzlich bedanken für deine Zeit und wünsch dir sonst noch einen schönen guten Tag Markus. #0:38:59#
92	P2: Sehr gerne, vielen Dank. #0:39:02#
93	D: Damit stoppe ich jetzt die Transkription und die Aufzeichnung. #0:39:10#
94	P2: Perfekt. #0:39:12#

ANHANG F - Experteninterview P3

	Interview mit Bettina Schoberegger
	Datum: 23.02.2022
	Ort: Online-Konferenz via Microsoft Teams
1	D: Die Aufnahme sollte jetzt gestartet sein. Vielen Dank nochmals Bettina, dass du dir die Zeit nimmst für das Interview. Einleitend nochmals kurz zur Forschungsfrage: Im Rahmen meiner Masterarbeit untersuche ich welche Einsparpotenziale hinsichtlich Testaufwände, GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign bietet und in dem Interview würde ich jetzt einfach gerne deine persönliche Einschätzung und deine bisherigen Erfahrungen dazu einholen. Ja kurz zum Ablauf, also zum Einstieg würde ich einfach ein paar Fragen zu deiner Rolle bei der B4B stellen und im Anschluss auf die Themenschwerpunkte Testaufwände sowie Erfahrungen bzw. Ansätze zur Testautomatisierung eingehen. #0:00:56#
2	D: Das Gespräch wird transkribiert und wir nehmen uns ca. 30 Minuten dafür Zeit. Die Aufzeichnung wird natürlich nur für die Masterarbeit verwendet und nicht veröffentlicht. Ich hoffe, das ist auch für dich soweit in Ordnung. #0:01:13#
3	P3: Klar. #0:01:14#
4	D: Super, dann würde ich auch direkt einsteigen. Wie lautet denn deine genaue Berufsbezeichnung und wie lange bist du denn bereits für die B4B tätig? #0:01:26#
5	P3: Okay, meine genaue Berufsbezeichnung ist Head of Customer Care für Cloud ERP und ich bin das 7. Jahr für die B4B tätig im Customer Care, bedeutet Stammkundenbetreuung und Beratung, also After-Sales Service Bereich. #0:01:57#
6	D: Alles klar hast du uns noch mehr Hintergrundinformationen zu deiner fachlichen Ausbildung davor? #0:02:07#
7	P3: Ja, ich habe Wirtschaftsingenieurswesen studiert mit einem Masterabschluss bzw. Diplomingenieur und dort waren die Schwerpunkte eben geteilt. 50% zirka allgemeine BWL und 50% breite Technik und in diesem technischen Bereich hat auch die IT einen großen Anteil eingenommen. #0:02:38#
8	D: Mhm das klingt sehr spannend. Was würdest du sagen gehört denn heute zu deinen täglichen Aufgaben? #0:02:46#
9	P3: Ja, neben den fachlichen, was ich vorhin kurz mit After-Sales angesprochen habe, sind es hauptsächlich Führungsaufgaben. Bedeutet ein Team von mittlerweile 16 Personen zu führen und auch aufzubauen. Also die letzten zwei Jahre war ich stark beschäftigt mit dem Aufbau, der Gestaltung, Struktur, Prozesse vom Team überhaupt und jetzt die Weiterentwicklung. #0:03:35#
10	D: Das ist sicherlich eine Herausforderung bei dem Wachstum, das wir gerade erfahren, ja. Welche Rolle spielen denn Softwaretests jetzt auch insbesondere im Customer Care Bereich, in der Stammkundenbetreuung in deinem Berufsalltag bzw. in deinem gesamten Verantwortungsbereich? #0:03:57#
11	P3: Mhm aktuell eine kleine. Wobei sie eine stets grösser werdende Rolle einnehmen, da wir bei SAP Business ByDesign, also dem Cloud ERP das wir betreuen, quartalsweise Release-Updates haben und bei den eigenen Entwicklungen im Development Bereich oder Team mehr und mehr aktiv von uns auch anbieten, dass wir Release-Testing betreiben können und somit das ganze Gestalten davon, also auch inklusive dem Kommerziellen, dem Vertrag dahinter und der Durchführung zum Teil in die Verantwortung des Customer Care Bereichs fällt. Gepaart natürlich mit dem Dev-Care Bereich. #0:04:49#
12	D: Mhm, das wäre auch schon der Einstieg in den ersten Themenschwerpunkt und zwar die Testaufwände. Da würde ich direkt mit dem Thema Upgrades starten, das du soeben angerissen hast. #0:05:02#
13	P3: Mhm. #0:05:03#
14	D: Die SAP veröffentlicht da ja vierteljährlich Upgrades für Business ByDesign zu einem jeweils fest definierten Zeitpunkt. Was würdest du sagen, welche Herausforderungen sind damit verbunden? #0:05:20#
15	P3: Ja, viele, sehr viele. Ich versuche es runterzubrechen. Das Consulting-Team führt einen Teil von diesem Testing durch, nämlich das, was die Consultants tun können gemeinsam mit den Entwicklern, die testen. Aus Consulting-Sicht ist es vorwiegend dieses Zeitfenster, das doch recht knapp ist, beziehungsweise zu einer enormen Spitze führt in der Auslastung. Das heißt umso mehr Testmanagement zu betreiben ist / von uns

	durchzuführen ist, umso höher der Ressourcenbedarf in diesen genau zwei Wochen neben dem normalen Betrieb, neben dem normalen Alltag. Das mal als eine organisatorische Herausforderung. #0:06:28#
16	P3: Dann ganz groß als Herausforderung würde ich sehen die Qualität der Testpläne und natürlich auch den gesamten Aufwand dahinter. Schon im Vorhinein, aber auch in der Aufrechterhaltung der Aktualität von Testplänen. Eigentlich wollte ich 3 Sachen sagen, der dritte Punkt fällt mir jetzt nicht mehr ein. #0:06:56#
17	D: Kein Problem, kommt vielleicht später noch. Aber du hast es jetzt schon gesagt, es gibt durchaus Auswirkungen auf die Ressourcenplanung. Hier muss man sich für den Zeitraum des Release-Upgrades entsprechende Ressourcen einplanen für das Testen. #0:07:26#
18	P3: Mhm. #0:07:28#
19	D: Wie schätzt du da den zeitlichen Aufwand für die B4B auch bezüglich den manuellen Tests für ein Release-Upgrade ein? #0:07:43#
20	P3: Ja gut, das ist schwer zu sagen. Es ist natürlich abhängig von der Anzahl und der Komplexität der Entwicklungen, die getestet werden. Dennoch für die Kunden, die wir haben, würde ich es durchschnittlich pro Release auf zirka 40 bis 50 Stunden schätzen, also wirklich netto - reines Tun. #0:08:10#
21	D: Okay, das ist nicht unerheblich. Es gibt hier ja die zwei Varianten, dass die Kunden zum einen die Tests selbst übernehmen und zum anderen, dass die Test auch an die B4B ausgelagert werden. #0:08:27#
22	P3: Mhm. #0:08:34#
23	D: Wie ist da der Anteil? Beziehungsweise ist da auch noch viel Potential da, dass die Kunden das entsprechend auslagern an die B4B? #0:08:51#
24	P3: Ich würde meinen ja. Jene Kunden, die das Testen auf dem Schirm haben und da auch entsprechend vorsichtig, gewissenhaft unterwegs sind und testen, die haben es eh zu uns ausgelagert und ich traue mich zu behaupten, dass alle anderen Kunden nicht oder nur sporadisch testen. #0:09:19#
25	D: Da gibt es gibt sicherlich große Unterschiede, ja. #0:09:22#
26	P3: Das heißt, wenn wir da einen Fokus darauf legen wollen und können, dann gibt es da sicher Potential in unserer Stammkundenbasis, da noch mehr Kunden für das zu gewinnen. #0:09:36#
27	D: Was würdest du sagen, was sind denn bei manuellen Tests bzw. in den Abläufen der Testpläne insbesondere Aufwandstreiber, was dann ein Testen erschwert oder vielleicht auch in die Länge zieht? Fällt dir da etwas konkretes ein? #0:09:58#
28	P3: Mhm. Also ich persönlich bin jetzt, wie du merkst, am Tun nicht mehr wirklich involviert. Meine Beispiele sind deshalb vielleicht nicht ganz so konkret, aber was bestimmt ein großer Aufwandstreiber ist, ist dieses Beschaffen von den Input-Daten. Es gilt ja immer, entsprechende Funktionalität unter bestimmten Bedingungen zu testen und diese Szenarien, die Stammdaten, die Bewegungsdaten, die ich brauche, genau die zu erwischen, das Szenario vorzubereiten, so dass ich dann den Prozess durchtesten kann, ist meines Erachtens ein sehr großer Aufwandstreiber. #0:10:52#
29	P3: Und dann natürlich auch die umfangreiche Bewertung am Ende. Sprich ist es jetzt nicht nur grün durchgelaufen, weil ich keine Fehlermeldung bekommen habe, sondern passt auch wirklich das Ergebnis des Tests. Dieses Abgleichen mit dem erwarteten Soll-Zustand und meinem Ist-Zustand, da sind wir glaube ich noch sehr schlecht aufgestellt, auch mit Unterlagen und im Bereich Automatisierung sowieso. #0:11:23#
30	D: Okay, würdest du dem zustimmen, dass es auch ein Aufwandstreiber sein kann, wenn ich jetzt ein Prozess habe, wo auch Fremdsysteme involviert sind, sprich Integration, wo wir beispielsweise gar keinen Zugriff auf das Fremdsystem haben? #0:11:42#
31	P3: Ja natürlich. Also wenn der Input / die Daten, die ich brauche, um dann den Prozess weiter zu testen, aus einem Fremdsystem kommt, beispielsweise einem Webshop und es da keine Testumgebung gibt, dann muss ich das ja simulieren. Da haben wir ja schon Möglichkeiten, das zu tun. Aber das erfolgt ja auch, meines Wissens zumindest, alles manuell. In Summe habe ich damit das Aufbereiten bzw. das Erstellen der Daten gemeint, um dann einen Prozess testen zu können, ob jetzt von Fremdsystemen oder manuellen Eingaben. #0:12:26#
32	D: Jetzt gibt es ja einen Unterschied zwischen komplexen und einfachen Tests. Gibt es Tests, die mit besonders hohem manuellem Aufwand verbunden sind? Sind das genau solche, wo Integrationen mit involviert sind? #0:12:55#
33	P3: Ja. Ich würde meinen genau solche, wo Integrationen mit im Spiel sind bzw. ein gewisses Set an Testdaten und bestimmten Stammdaten. Beispielsweise, wenn Bedingungen durchzutesten sind wie: funktioniert nur,

	wenn der Kunde bestimmte Kriterien erfüllt. Dieses Set an Daten aufzubereiten oder zu erstellen. Ja, ich glaube, die sind mit besonderem hohem Aufwand verbunden. #0:13:26#
34	D: Okay. Ja, sprich dass man sozusagen auch die Spezialfälle abdeckt. #0:13:34#
35	P3: Ja auch, ja. #0:13:37#
36	D: Okay, welche Hilfsmittel, sprich Unterlagen oder Tools werden denn aktuell verwendet für so ein manuelles Testing? #0:13:55#
37	P3: Unsere Testpläne sind aktuell in Excel abgebildet und für Soap Calls SoapUI. #0:14:16#
38	D: Genau, aus der Entwicklung heraus wird SoapUI verwendet, um die Webservice Calls nachzustellen, stimmt. Die Verwendung von Testplänen ist mir auch bekannt und eben entsprechende Dokumentationen, die man für die kundenspezifische Lösung bzw. das Produkt hat. Für uns ist natürlich besonders interessant zu betrachten wo wir denn Potential zur Automatisierung haben und das wäre natürlich extrem interessant in den Fällen, wo viele Kunden betroffen sind oder ein Großteil der Kunden betroffen ist. Siehst du da zentrale oder kritische Prozesse, die so gut wie jeder Kunde hat? #0:15:07#
39	P3: Wenn ich jetzt an unsere kundenspezifische Entwicklungen denke, dann glaube ich nicht, dass es da Prozesse gibt, die deckungsgleich über mehrere Kunden hinweg sind. Aber was ich jetzt noch nicht erwähnt habe, ist Produktmanagement und unsere Apps. #0:15:27#
40	D: Mhm. #0:15:31#
41	P3: Wenn wir da testen oder testen wollen, dann wäre das natürlich für alle Kunden der gleiche Testfall. #0:15:39#
42	D: Genau, also da sind meistens Stammdaten eher das Thema. Jetzt auch in Richtung Standard gedacht. Da gibt es sicherlich schon zentrale oder kritische Prozesse für Kunden, wo beispielsweise auch ein Add-On mit reinspielen kann. Also da denke ich jetzt beispielsweise an den Kundenauftragsprozess. Wenn ich da entsprechende Erweiterungen habe im Kundenauftrag, dann laufen die ja mit in den Prozess. #0:16:14#
43	P3: Meinst du jetzt überhaupt die SAP Standard Prozesse? #0:16:19#
44	D: Genau. #0:16:19#
45	P3: Okay, an die hatte ich jetzt gar nicht gedacht, sondern immer nur an kundenspezifische Lösungen. #0:16:25#
46	D: Genau, es kann ja durchaus sein, dass wir dann nur eine Erweiterung haben als BusinessObject-Extension beispielsweise, sprich als Erweiterung vom Standardobjekt und die spielen natürlich auch mit in die Standardprozesse rein. Da ist es für uns natürlich auch interessant zu sagen, ok, die kritischen Prozesse oder die wo jetzt eben viele Kunden im Einsatz haben, die wollen wir besonders betrachten oder überwachen und dafür eine Testautomatisierung realisieren. #0:16:58#
47	P3: Das stimmt, ja. Da fällt mir jetzt noch die dritte Herausforderung ein, die ich eigentlich vorhin erwähnen wollte und zwar genau das was du jetzt ansprichst. Also aus Consulting-Sicht Entwicklungen zu testen, die meist Teil eines größeren oder komplexen Prozesses sind. Dann braucht es jemanden, der auch das Wissen darüber hat, wie denn der Standard-Part an diesem Prozess funktioniert und diese Testausführung, ohne dass diese im Testplan so detailliert steht, weil es ja der Standardanteil daran ist, auch durchführen kann. Manchmal ist es dann so, dass doch eher Juniors das Testen bei uns übernehmen, aber es unabhängig davon einfach Consultants braucht, die exakt das Prozessverständnis / Prozesswissen haben, um das auch durchführen zu können. #0:17:57#
48	D: Mhm, okay. Es wäre ja durchaus ein Ansatzpunkt in dem Zug auch in Richtung Ausbildung die Leute mit in das Thema zu bekommen. #0:18:13#
49	P3: Ja, das machen wir bereits. #0:18:19#
50	D: Bei welcher Art von Tests oder Testfällen würde aus deiner Sicht eine Automatisierung den größten Mehrwert bringen, insbesondere auch bezüglich der Aufteilung. Im Cloud Development Team haben wir jetzt ja auch die Aufteilung zwischen Implementierungsprojekten, sprich Neuprojekte und der Stammkundenbetreuung. Wo würdest du da eher ansetzen, wenn es in Richtung Automatisierung gehen soll? #0:18:52#
51	P3: Meines Erachtens bei den Stammkunden. Ohne dass ich da jetzt im Detail drinnen bin, aber es kann nur sinnvoll sein, wenn es repetitiv ist und. Im Implementierungsprojekten wurde das Ganze noch am Aufbau ist, man ständig am Erweitern ist und ein Changerequest nach dem anderen kommt, glaube ich nicht, dass da Automatisierung sinnvoll ist, da ich davon ausgehe, dass dies ein gewisser Initialaufwand bedeutet, die

	Testautomatisierung auch entsprechend zu schaffen, zu bauen und aufzusetzen und dass es sich erst dann lohnt, wenn ich mehrere Zyklen / Ausführungen davon machen kann. #0:19:46#
52	D: Genau was man sich sicherlich überlegen kann ist, wo man dann die Erstellung platziert, aber die Nutzung im Endeffekt sehe ich auch in der Stammkundenbetreuung. #0:19:58#
53	P3: Ja. #0:19:59#
54	D: Gut, dann vielen Dank schonmal für den Input hinsichtlich der Testaufwände. Jetzt haben wir noch einen Block bzgl. Erfahrungen bzw. Ansätze zur Testautomatisierung. Sind dir denn Testautomatisierungstools von der SAP explizit für Business by Design bekannt? #0:20:24#
55	P3: Nein. #0:20:26#
56	D: Mir sind auch keine bekannt. Deswegen auch der Ansatz für die Masterarbeit hier Ansätze zu finden. #0:20:37#
57	D: Sind dir sonst irgendwelche Technologien oder Tools von der SAP selbst bekannt, die man potenziell auch zum Automatisieren hernehmen könnte? #0:20:53#
58	P3: Eher nein. Wahrscheinlich gibt es irgendwo im SAP Portfolio was, es ist mir jedoch nichts bekannt. Was ich mir vorstellen kann, ist so dieses Prozessmapping, wo du Formulierungen einerseits und Dokumentation erstellen kannst und dann auch deinen Soll-Prozess hast und das im System gegenüberstellen kannst. #0:21:31#
59	D: Meinst du die Process Automation? Da gibt es jetzt auch relativ neu von der SAP auch die SAP IRPA, also Robotic Process Automation. #0:21:46#
60	P3: Nein, das meinte ich jetzt nicht, aber ich glaube, das andere war dann jetzt eh nicht ganz so passend. Bzgl. IRPA weiß ich nur, dass wir in den Releases jetzt da mehr und mehr immer neue Funktionen dafür bekommen und sich eine Truppe von Consultants von uns und wahrscheinlich auch Entwickler damit schon stark beschäftigt, es sich aber nicht ganz so darstellt wie erwartet. #0:22:19#
61	D: Genau, wobei da ja der Ansatz der SAP eher der ist, dass man sich Themen hernimmt, wo sich regelmäßig wiederholen und sich diese Tasks dann automatisiert. Denkbar wäre das schon. Als Grundlage könnte man sich Testdaten vorstellen, die dann aufgegriffen werden sollen. Weitere Überlegungen von Technologien sind dann in Richtung Cloud Integration, also dass man da einfach aus der Middleware heraus die einzelnen Systeme ansteuert und daraus verschiedene Webservice-Requests absetzt. Das sind so die Überlegungen aus der Entwicklung heraus. #0:23:10#
62	P3: Eine Sache kenne ich von einem Kundenprojekt schon. Soweit ich weiß kein SAP Produkt, sondern ein kleines Produkt, das genutzt wird um einfach den erwarteten Output mit dem tatsächlichen abzugleichen und automatisiert zu erkennen, wo es Unterschiede gibt. #0:23:55#
63	D: Ja, das geht ganz stark in Richtung der Auswertung, was natürlich auch elementares Thema ist bei der Testautomatisierung, dass man das nachvollziehbar hat, einen Bericht hat, entsprechend Reporting hat, wo man sieht was ist denn schief gelaufen oder wie viele Tests sind explizit durchgelaufen und wie viele nicht. #0:24:25#
64	P3: Stimmt, das ist natürlich ein Punkt, den wir mit dem Tool Excel und der Schritt für Schritt Ausführung anhand von Excel überhaupt nicht auf dem Schirm haben, also wie viele Versuche hat es dann gebraucht, um das überhaupt einmal durch zu bekommen. #0:24:43#
65	D: Genau, ja. Gut, ansonsten vielleicht nochmals generell die Frage: Sind dir sonst, abgesehen von der SAP, schon Testautomatisierungstools über den Weg gelaufen oder hattest du damit wenig Berührungspunkte? #0:24:59#
66	P3: Ich hatte leider bis dato wenig Berührungspunkte. #0:25:02#
67	D: Okay. #0:25:03#
68	P3: Markus hat letzgens etwas vorgestellt, aber ich kann mich an den Namen nicht mehr erinnern. #0:25:16#
69	D: Nicht tragisch, dann springen wir gleich weiter zu den Testautomatisierungsprojekten. Sind dir da schon Ansätze bekannt? Wurde im Unternehmen schon versucht Testautomatisierung einzusetzen und falls ja, auf welche Herausforderungen ist man damals gestoßen? #0:25:50#
70	P3: Zumindest in einer Evaluierungsphase wurden einige Tools geprüft. #0:26:00#
71	D: Zum Screen-Recording, die meinst du? Also über GUI-Automatisierung? #0:26:15#

72	P3: Nein, ich meine jetzt gar nicht das Tool zum Testen selbst, also das Testen würde trotzdem manuell bleiben. Die Intension war von Excel wegzukommen und den Testplan in ein Tool zu übernehmen, um auch Zyklen tracken zu können, Schritte vorgeben zu können mit Ampelsystem also "Pass" or "Fail". #0:26:41#
73	D: Okay, geht dann eher in Richtung Testmanagement, oder? #0:26:47#
74	P3: Genau. #0:26:49#
75	D: Okay. #0:26:51#
76	P3: Ansonsten wirklich ein Tool zur Automatisierung, dass ein Test maschinell durchgeht, ist mir nicht bekannt. Das dürfte im Dev-Team angesiedelt sein und das ist auch richtig so. #0:27:01#
77	D: Dann mal generell die Frage, wann aus deiner Sicht oder auch aus Customer Care Sicht der Einsatz von Testautomatisierung sinnvoll ist oder sich lohnt? #0:27:28#
78	P3: Ja eben wenn die Schritte, die zu tun sind, wiederholend sind. Sprich all jene Faktoren, die generell zutreffen, wenn man über Automatisierung spricht. Also simple aber auch aufwendige, sich wiederholende Schritte und wenn der Nutzen im Idealfall für mehrere Kunden gegeben ist. Aber wenn ich jetzt an die kundenspezifischen Lösungen denke, dann wird es nicht für mehrere möglich sein. Wenn man mehrere Anlassfälle sozusagen hat um sich den manuellen Aufwand von Menschen dahinter zu sparen. #0:28:18#
79	D: Dann ist es ja so, dass jeweils ein gewisser Entscheidungsträger bzw. eine Entscheidungsträgerin dahinter steht, um zu entscheiden, ob ein solches Testautomatisierungsprojekt auch angegangen wird oder nicht. Welche konkrete Kriterien siehst du da, die mit in diese Entscheidung einfließen sollten? Klar, du hast jetzt schon die manuellen Aufwände erwähnt, die dadurch erspart werden. #0:28:52#
80	P3: Mhm, auch die Qualität also einerseits der Ausführung selbst und auch folgend vom Testergebnis. Das würde ich da als Kriterium mit aufnehmen. Dann natürlich die Ressourcensituation. Es mag durchaus sein, dass wir vielleicht mal zum Zeitpunkt kommen wo es schlicht nicht mehr möglich ist es, aufgrund von dem Peak alle Tests manuell auszuführen und es somit die Unterstützung von Tools schlicht benötigt. Natürlich auch Kosten, auch Tools kosten was. #0:29:51#
81	D: Ja genau. Klar, also da muss man natürlich immer schauen was habe ich dann auch an Wartungsaufwänden, wenn ich so eine Testautomatisierung definiere, habe ich auch laufende Kosten, wenn sich etwas ändert muss ich auch die Testautomatisierung anpassen. #0:30:09#
82	P3: Mhm. #0:30:12#
83	D: Kosten hast du jetzt ja schon erwähnt, kaufmännisch muss man sich das natürlich auch anschauen. #0:30:21#
84	D: Gut okay, dann vielen Dank dafür schonmal. Jetzt würden wir auch schon zur persönlichen Einschätzung kommen, das heißt abschließend die Frage, wo du zum einen in deinem Unternehmen persönlich den größten Mehrwert beim Einsatz von Testautomatisierung siehst und zum anderen wo du größere Herausforderungen siehst? #0:30:51#
85	P3: Organisatorisch definitiv im Produktmanagement, wenn wir für die eigenen, für die Own-IPs mit den eigenen Releases oder gepaart mit den SAP Releases Testdurchführungen betreiben. Das wäre dann definitiv eben für die breite Kundenbasis. Und dann natürlich, wenn wir von kundenspezifischen Lösungen sprechen im Stammkundenbereich unter dem Produkt Release-Testmanagement und Wartung, das wir ja anbieten. Es lässt sich auch beobachten, dass die größer werdenden Kunden bei uns auch mehr und mehr Interesse daran zeigen. Also hinsichtlich der Kritikalität von den Prozessen dahinter, wo Entwicklungen eingreifen. Auch der Ansatz, sich selbst auf das Kerngeschäft zu konzentrieren, aber das andere outsource, was einfach größere Unternehmen mehr verfolgen als mittelständische, kleine Unternehmen. #0:32:09#
86	P3: Wo organisatorisch gesehen oder stellst du dir das irgendwie anders vor? #0:32:18#
87	D: Organisatorisch oder in gewissen Einsatzgebieten. #0:32:31#
88	P3: Ja also Release-Testing von kundenspezifischen Lösungen und bei den Own-IPs oder natürlich Integrationen. #0:32:50#
89	D: Okay. #0:32:53#
90	P3: Und die größte Herausforderungen: Ja definitiv dieses Gerüst des initialen Invests. Nicht nur in der initialen Erstellung oder dem ersten Implementieren der Entwicklung, sondern diese dann auch aktuell zu halten, wie beispielsweise, dass jegliche Doku fortlaufend aktuell ist. Dann auch hinsichtlich Kosten und Nutzen, dass sich das einstellt, diesen Initialen Invest zu betreiben. Sich damit zu beschäftigen ist sicher auch eine

	Herausforderung. Zumindest in der Phase jetzt, wo wir überlegen, ob wir mehr in die Richtung gehen wollen oder nicht. #0:33:37#
91	D: Definitiv ja, da hast Recht. Gut, dann vielen Dank auch für deine persönliche Einschätzung. Jetzt kommen wir auch schon zum Feedback. Da würde ich dich einfach bitten, kurz zu erwähnen wie du das Gespräch heute generell empfunden hast. #0:33:59#
92	P3: Ja, sehr angenehm Daniel wie immer, weil du einfach sehr ruhig, gelassen und angenehm im Gespräch bist und gut durch die Fragen geführt hast, also nicht irgendwie gestresst hast. Ich habe die Fragen gut verstanden und wenn ich es einmal nicht so gut verstanden habe, hast du mir ein Beispiel gegeben, also sehr angenehm. #0:34:26#
93	D: Vielen Dank, das ist schön zu hören. Hast du dennoch Fragen vermisst in dem Gespräch? #0:34:35#
94	P3: Auf die Schnelle würden mir jetzt keine einfallen. #0:35:00#
95	D: Ist gar kein Problem, sonst auch gerne im Nachgang. #0:35:06#
96	P3: Ist es überhaupt möglich, mit ByDesign und Testautomatisierungstools sich sowas aufzubauen technologisch gesehen? #0:35:19#
97	D: Dafür ist ja dann noch eine Evaluierung vorgesehen, also auf Grundlage dessen, was wir jetzt aus den Expertengesprächen für Ansatzpunkte haben, gehen wir dann auch her und testen konkret Tools durch. Da gibt es eben in Richtung GUI-Automatisierung solche Screen-Recording-Tools wie Selenium oder Ranorex, wo dann einfach aufgenommen wird und abgespielt wird. Dem wollen wir dann gegenüberstellen, ob auch das Testing über APIs eine Alternative wäre. Da kann man direkt über SoapUI oder Postman gehen, das sind so die Tools, wo die Webservices direkt ansteuern oder eben man sagt man geht über die SAP Cloud Integration. Früher als CPI bekannt, wo man dann darüber einen ganzen Prozess über einen iFlow automatisiert oder auch mehrere Tenants ansteuert. #0:36:44#
98	P3: Mhm, cool. Ich glaube es muss ja gar nicht immer hundert Prozent automatisiert sein. Wenn ich so an unsere Lösungen denke, die wir bauen, wenn ein Teil davon, also die Passagen, bei denen es Sinn macht sie zu automatisieren, automatisiert werden können ist es glaub ich auch schon mal ein großer Mehrwert. #0:38:41#
99	D: Ja, definitiv. Vielen Dank schon mal für das Feedback. Hast du sonst weitere Verbesserungsvorschläge für das Interview? #0:38:55#
100	P3: Nein. Ansonsten das mit dem Leitfaden ist genial. Sich da ein bisschen einstellen zu können, die Fragen schon mal zu lesen, das ist super und eine gute Unterstützung. #0:40:22#
101	D: Okay. Danke ja, das ist für den Interviewten sicherlich eine Hilfe, aber auch für mich als Interviewer, der die Fragen stellt. Da ist es genauso hilfreich. Man hat einfach eine gewisse Struktur. #0:40:49#
102	D: Ok, ja dann vielen Dank nochmals, da habe ich einen super Input bekommen, wo jetzt aktuell einfach der Großteil an manuellem Aufwand anfällt, um da ansetzen zu können. Gerade in Richtung Release-Testing oder Produkte. Ansonsten wie gesagt vielen lieben Dank auch nochmals für deine Zeit Bettina. #0:41:23#
103	P3: Gerne. #0:41:25#
104	D: Wie gesagt, die Auswertung der Ergebnisse erfolgt jetzt im Anschluß und das Recording bzw. die Transkription werden natürlich nur im Rahmen der Masterarbeit verwendet und eben nicht veröffentlicht. #0:41:40#
105	P3: Okay. #0:41:43#
106	D: Damit würde ich das Recording auch stoppen. #0:41:50#

ANHANG G - Experteninterview P4

	Interview mit Klaus Hoffmann
	Datum: 11.02.2022
	Ort: Online-Konferenz via Microsoft Teams
1	D: Schönen guten Tag Klaus, ich grüße dich. Vielen Dank schon mal für deine Zeit vorab und dass du bereit bist, über das Thema Testautomatisierung zu sprechen. Kurzer Umriss zum Thema und eine kleine Erläuterung zur Forschungsfrage: Ich beschäftige mich im Rahmen meiner Masterarbeit mit den Einsparpotenzialen im Hinblick auf Testaufwände, was da in Richtung GUI- und API- basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign möglich ist. Ich habe die Aufzeichnung bereits gestartet die geplante Dauer des Interviews beträgt 30 Minuten. Vorneweg wollte ich mir natürlich auch das OK von deiner Seite einholen, dass wir das Ganze aufzeichnen und transkribieren. #0:01:34#
2	P4: Das ist völlig in Ordnung. #0:01:36#
3	D: Perfekt. Vielen Dank - dann würde ich einfach einsteigen mit ein paar Fragen zu deinen aktuellen Tätigkeiten und zu deinem Beruf. Ansonsten liegt der Fokus dann auf zwei Themenschwerpunkten: das wären zum einen die Testaufwände und zum anderen die Erfahrungen beziehungsweise die Ansätze zur Testautomatisierung. Gut, dann mal zum Einstieg die Frage wie lautet denn deine aktuelle genaue Berufsbezeichnung und wie lange bist du denn bereits für B4B tätig? #0:02:16#
4	P4: Meine aktuelle Berufsbezeichnung ist Project Manager / Cloud Expert und ich bin für die B4B tätig seit 2016. Seit 2008 mache ich ByDesign und bin dann mit der Steeb verkauft worden an die All for One und über die All for One zur B4B gekommen. Ich beschäftige mich seit 2008 mit dem gleichen Produkt. #0:02:55#
5	D: Das ist ein sehr interessanter Weg, hast du vielleicht auch noch ein paar Hintergrundinformationen zu deiner fachlichen Ausbildung davor? #0:03:06#
6	P4: Ja, ich bin Wirtschaftsingenieur, hab schon während des Studiums angefangen damals mit PPS Systemen zu arbeiten und mich darum zu kümmern. Nach meiner Ausbildung war ich EDV Leiter bei einem Unternehmen in der Pfalz. Dort habe ich ein PPS System eingeführt, HR - also Personalwesen und Finanzbuchhaltung damals alles getrennte Systeme und als wir da dann fertig waren bin ich von dem Beratungsunternehmen gefragt worden, ob ich nicht Lust hätte, da einzusteigen. Das wollte ich und habe ich dann gerne gemacht. Ich bin dann da hingegangen, war insgesamt 4 Jahre da. Am Ende des Tages war ich dann Projekt war ich dann Beratungsleiter, Entwicklungsleiter und Supportleiter und wir wussten, dass unsere Software schon zu dem Zeitpunkt relativ alt ist, und dass wir eine neue brauchen. Dann wurde diese neue Software gesucht. Wir haben erst überlegt, ob wir von Anfang an alles neu schreiben, haben das aber nicht getan, sondern haben uns auf dem Markt, umgeschaut und haben dann eine Gruppe von Menschen gefunden, die eine sehr coole Basis mit einer relationalen Datenbank geschrieben hatten und die hat damals unsere Firma gekauft und unsere Firma wurde dann verkauft an Engländer. Die hatten dann keine Lust mehr zu dem ERP Thema. Ich habe dann mit einem Kollegen ein Management Buy Out gemacht und wir haben die Software gekauft, weiterentwickelt, verkauft und haben daraus ein vernünftiges PPS System gemacht. Uns fehlte die Finanzbuchhaltung. Wir waren damit ausreichend erfolgreich, sodass wir unsere acht Mitarbeiter damit versorgen konnten. Das haben wir dann über 12 Jahre gemacht und waren im Wesentlichen in der Schweiz tätig an Krankenhäusern, haben da Krankenhauslogistik gemacht. Ich kam aus dem Maschinenbau und hab mich gewundert, wie komplex Krankenhauslogistik sein kann. Das war sehr, sehr spannend und irgendwann haben die schweizer Krankenhäuser beschlossen, dass sie nur noch SAP machen wollen und dann waren wir dann draußen. Es war 2008, da hat mich dann ein Kollege angerufen, hat gesagt du, die SAP macht da was, ich weiß, du wolltest mit SAP nie was zu tun haben, aber das solltest du dir doch mal anschauen und das war dann die ersten Anfänge von ByDesign und so bin ich dann auch zur SAP und zur Steeb gekommen. #0:05:44#
7	D: Das ist ja spannend, d.h. du bist seit Tag 1 dieses Produktes mit dabei. In ein paar wenigen Sätzen: Was gehört denn heute zu deinen täglichen Aufgaben? #0:05:53#
8	P4: Sorgen und Probleme von Kunden zu besprechen und natürlich mal zu testen, wie funktioniert das System, wie funktionieren einzelne Prozesse, wo gibt es möglicherweise ein Problem? Im Rahmen der Kundenprojekte sind natürlich auch Add-Ons zu prüfen und zu überprüfen, ob die sauber sind und in Ordnung laufen. Eben auch mit allen Ecken und Kanten, mit Null-Werten, Leereingaben und all dem, was da so Schönes sein kann - ob die dann stabil sind. Also ich hab da natürlich auch mit Software Tests zu tun. #0:06:33#
9	D: Genau da hast du jetzt schon einige Herausforderungen genannt mit Zusatzlösungen usw. und auch schon erwähnt, dass du dann auch einiges an Softwaretests hast beziehungsweise dort auch Aufgaben hast. Das bringt mich gleich zum nächsten Thema. Ich spring jetzt mal zum Kernpunkt Testaufwände und dem Thema Upgrades. Wir sind ja da mit SAP Business ByDesign im Cloud Bereich unterwegs und da ist es ja so: Die

	SAP veröffentlicht vierteljährlich Upgrades für das System zu einem fest definierten Zeitpunkt. Welche Herausforderungen würdest du sagen sind damit verbunden? #0:07:18#
10	P4: Es besteht grundsätzlich die Gefahr, dass die SAP keine Dokumentation liefert über das was sie geändert haben. Im Regelfall laufen die Prozesse, Es ist aus meiner Sicht eher selten, dass die Standardprozesse nicht laufen. Kommt immer wieder mal vor, aber ist doch relativ selten. Was fehlt ist einfach die Dokumentation was sich tatsächlich geändert hat. Es gibt natürlich die "What's New"-Nachrichten, aber diese sind natürlich sehr grob und mehr generalistisch. In den Kleinigkeiten liegt ja oft das Problem und da fehlen häufig die Dokumentation und manchmal auch das Wissen bei der SAP, was sich wirklich geändert hat. #0:08:02#
11	D: Was bedeutet dann dieser Aspekt im Hinblick auf Zusatzlösungen beziehungsweise bestehenden Integrationen? Was die SAP da beschreibt ist ja ziemlich standardbezogen, oder? #0:08:11#
12	P4: Ja. Was die Zusatzlösungen betrifft, ist das zum Teil relativ problematisch, weil man tatsächlich nicht so genau weiß, ob die SAP jetzt irgendwelche wichtigen Felder gelöscht hat oder nicht mehr befüllt mit Daten. Das ist dann immer ein relativ schwieriges Thema. Ich versuche darauf zu achten, dass wir möglichst über Standardfelder mit den Add-Ons gehe, die ich konzipiere, aber das ist natürlich auch nicht immer so und deswegen ist die Gefahr, dass das ein oder andere Add-On dann mal nicht klappt, schon einigermaßen hoch und man muss da sehr genau darauf schauen, was die einzelnen Add-Ons machen, um zu beurteilen, ob man sie jetzt einzeln prüfen muss beim Upgrade oder ob sie eben einfach standardmäßig durchlaufen, weil sie eben auch im Standard komplett sind. #0:09:05#
13	D: Mhm, ok. Dann hätte ich noch das Thema Gegenüberstellung. Wir bei der B4B haben ja diese zwei Varianten, dass der Kunde eben auf seiner Seite selbst testet für das Release und für einige Stammkunden übernehmen auch wir die Durchführung der Tests. Was würdest du dann sagen, wie schätzt du den zeitlichen Aufwand bei der ersten Option ein? Bezüglich manueller Test auf Kundenseite pro Release? #0:09:42#
14	P4: Die Kunden machen sich das glaube ich relativ simpel. Wenn Sie das System ein halbes Jahr, zwei bis drei Releases haben sind sie noch aufgeregt und prüfen aber danach merken sie, dass das eigentlich im Regelfall relativ gut läuft, und dann wird der Testaufwand nicht mehr durchgeführt. Es gibt Ausnahmen, wenn ein sehr hoher Grad der Integration mit Fremdsystemen da ist, dann schon aber wenn wir diese Integration nicht haben, sondern eben ihr eigenes System um zusätzliche Leistungen erweitert wurde, wird eigentlich aus meiner Sicht relativ wenig getestet. Bei den Kunden, die einen sehr hohen Grad an Integration haben, die haben schon einen relativ hohen Aufwand, das zu prüfen, aber auch der wird natürlich mit irgendwelchen Standardfällen abgewickelt. Das heißt auch die machen sich Testpläne und planen, gehen mit dem Testplan los, um die Prozesse dann einmal durchzutesten - möglicherweise mit anderen Daten, aber sie wissen, was sie testen wollen, und haben das dann auch schon festgelegt, sodass dann der Aufwand zumindest überschaubar wird, aber sicher bei den ersten paar Malen, bis der Plan dann sauber steht gibt es immer wieder zeitliche Aufwände, die dann vielleicht unnötig sind. #0:11:02#
15	D: Mhm. #0:11:03#
16	P4: Wenn der Kunde selber testet, ist das Risiko beim Kunden. Wenn wir testen, müssen wir uns an feste Testpläne halten, die auch abgestimmt sind mit dem Kunden und die auch exakt einhalten und auch nachvollziehen können, dass wir sie so durchgeführt haben, falls dann doch irgendwo ein Fehler ist, dass wir dann nicht irgendwie haftbar gemacht werden können vom Kunden. #0:11:37#
17	D: Ja, vielen Dank für deine Eindrücke und jetzt noch abschließend zu den beiden Varianten: Bei der zweiten Option haben wir auch sicherlich Auswirkungen auf unsere Ressourcenplanung, weil das natürlich alles komprimiert in die Release-Phase fällt. Würdest du dem zustimmen oder welche Gefahren siehst du dabei, wie sich das entwickeln kann? #0:12:04#
18	P4: Ja. Wenn wir selber prüfen und testen muss man davon ausgehen, dass wir nicht nur einen Berater dafür brauchen der das testet, sondern mit Sicherheit zwei, drei oder vier weil verschiedene Fachbereiche und auch Add-Ons, Kombination mit Fremdsoftware usw. betroffen sind, sodass das häufig gar nicht von einem einzelnen Berater durchgeführt und durchgetestet werden kann und der Zeitaufwand ist erheblich. Ich kann es nicht genau beurteilen. In den Tests bin ich im Regelfall nicht drin, aber der Eindruck, der bei mir vorherrscht, wenn ich die Kollegen darüber reden höre bewegt sich da der Aufwand so im Bereich von drei Wochen, also 15 bis 20 Arbeitstagen, die für dieses Testing draufgehen - mindestens. #0:13:04#
19	D: Okay, das ist nicht unerheblich. Das bringt mich schon zum nächsten Punkt, also du hattest es ja schon angerissen, einige Tests können nicht von jedem durchgeführt werden. Das heißt hinter bestimmten Testfällen steht auch eine gewisse Komplexität. Hast du da Eindrücke, gibt es da Tests, die dir konkret einfallen, die mit besonders hohem manuellem Aufwand verbunden sind? #0:13:31#
20	P4: Viele Test die mit Fremdsoftware zu tun haben, wo die Kommunikation zur Fremdsoftware stattfindet, sind aufwendig und ich sag mal ganz klassisch so bei uns ja die Logistikdienstleister-Anbindung wo quasi der Logistikdienstleister auch die richtige Antwort wieder liefern muss und im Grunde genommen muss das auch getestet werden - also es reicht ja nicht aus, dass wir vielleicht das richtige senden, es müsste auch eine

	passende Antwort dazu kommen und wenn sich irgendwelche Daten zwischendurch geändert haben, muss man den kompletten Prozess testen und das ist sicher immer aufwendig und kann auch nicht in jedem Fall dann von uns durchgeführt werden, weil wir den Zugriff auf die Dritt-Software ja häufig gar nicht haben. #0:14:10#
21	D: Ja, das deckt sich auch mit meinem Eindruck, den ich aus der Entwicklung habe. Welche Hilfsmittel / Unterlagen / Tools werden aktuell bei der B4B intern verwendet? #0:14:32#
22	P4: Wir haben Testpläne für diese Kunden, in denen auch sehr dediziert drinsteht, was zu prüfen ist und welche Prozesse zu prüfen sind. Und diese Testpläne werden auch ernsthaft abgearbeitet. Das macht aber gelegentlich Mühe. Dann steht beispielsweise die Kommunikationssoftware nicht zur Verfügung, dann steht der Partner nicht zur Verfügung und alle möglichen Sachen, das ist einfach ausgesprochen mühevoll und sehr, sehr aufwendig, das Ganze bereitzustellen. #0:15:06#
23	D: Gut vielen Dank dafür. Das ist auch mir so bekannt - es wird mit Dokumentationen und Testplänen gearbeitet. Wenn man jetzt mal in Richtung Potential zur Automatisierung schielt ist es natürlich besonders interessant, sich da Testfälle herzunehmen, die einen Großteil der Kunden betreffen. Siehst du solche Testfälle und falls ja, hast du da vielleicht konkrete Beispiele bzw. gibt es spezielle Prozesse, die von Haus aus viele oder einen Großteil der Kunden betreffen? #0:15:49#
24	P4: Im Grunde genommen machen ja alle Kunden ähnliche Sachen, ja. Das heißt, sie haben alle, die Allermeisten zumindest, Kundenaufträge. Die Allermeisten haben, wenn sie mit Materialien arbeiten, Materialdisposition, sie haben die Auslieferung, sie haben die Logistik, möglicherweise eine Integration mit einem 3PL und sie haben Rechnungsstellung und ich denke das ist nicht ganz so aufregend in der Finanzbuchhaltung. Das ist mehr der Klassiker. Es gibt natürlich auch da Integrationen, die man prüfen kann, aber der andere Bereich ist glaube ich kritischer und schwieriger und das haben alle in unterschiedlichen Ausprägungen. Da wir aber, also wenn wir jetzt mal über ByDesign reden, zumindest mit einem standardisierten Systemen arbeiten, haben wir natürlich auch die Situation, dass wir sagen können ok, auch wenn die jetzt explizit einen Prozess nicht machen, könnte man diesen Prozess trotzdem mit testen, weil wir zum gleichen Ergebnis kommen. Schließlich und endlich müssen sie Material bereitstellen, damit sie es versenden können, woher auch immer das Material kommt, sodass man dort aus meiner Sicht schon standardisierte Tests machen kann, um eben den gesamten Prozessablauf in sich zu testen. #0:17:10#
25	D: Okay, das wäre natürlich für uns besonders interessant, wenn wir da die Entwicklungsaufwände, die wir dann hätten auf mehrere Kunden verteilen könnten. Würdest du sagen es gibt besondere Arten von Tests, wo eine Automatisierung den größten Mehrwert bringt? Also ist es tatsächlich so etwas konkretes wie jetzt beispielsweise der Kundenauftragsprozess bis hin zur Rechnung oder was würdest du da sagen? Welche Art von Tests? Sind das Schnittstellentests oder sind das wirklich Tests die jetzt manuell im System vorgenommen werden? #0:18:02#
26	P4: Ich glaube, man muss das ein bisschen trennen. Wir haben auf der einen Seite die Kundentests, wo wir quasi auch verpflichtet sind, den kompletten Prozess durchzutesten. Da gibt es glaub ich auch wenig Auswahlmöglichkeiten. Da muss der Prozess wie er beschrieben ist entweder mit 3PL oder mit Streckengeschäft oder wie auch immer durchgeführt werden und greift dann quasi in jede Ecke des Systems ein. Das ist sicherlich ein hoch komplexer Vorgang, und man muss sich überlegen, wie man das Ganze dann in verdaubare Einzelschritte für eine Testsoftware zurecht baut und sich überlegt, wie man da ein Konzept macht, dass man das flexibel gestaltet und die einzelnen Bereiche verketten kann. Im Regelfall würden wir ja die SAP nachtesten, dass die was ordentlich macht und ob unsere Add-Ons da reinpassen. Da bin ich mir durchaus nicht sicher, ob man das automatisieren kann diesen Fall, weil diese Add-Ons ja durchaus unterschiedlich sind und unterschiedlich gebaut werden. Ob es da eine Standardvariante geben kann weiß ich nicht. Möglicherweise schon. Da kenne ich mich zu wenig aus. Ich sag mal, wenn man ein einfaches Add-On baut, das beim Speichern des Kundenauftrags irgendwas macht, dann kann man sich sicherlich vorstellen, dass man sagt okay ich prüfe das was das Add-On gemacht hat und kann dann einfach sehen was da rauskommt und kann damit beurteilen, ob es richtig oder falsch ist respektive die Software kann das dann beurteilen, ob es richtig oder falsch ist. Also da gibt es sicherlich auch Möglichkeiten, so etwas dann zu testen. Vorstellbar wäre das für mich, und das würde wahrscheinlich auch die benötigten Kapazitäten deutlich runterfahren. #0:19:54#
27	D: Genau, könnte ich mir auch sehr gut vorstellen in dem Bereich, wenn man wirklich nur Erweiterungen von den existierenden Objekten hat, also Standardprozesse durchtestet, die steuert man von außen dann gleichermaßen an und ob der Prozess durchgeht oder nicht, inklusive Logik der Add-Ons ist dann der Outcome des Tests. #0:20:18#
28	P4: Ja. Mhm. #0:20:20#
29	D: Wir trennen ja ziemlich stark zwischen Projektimplementierungen bzw. Neuprojekte und Stammkundenbetreuung. In welchem Bereich wird da aus deiner Sicht Testautomatisierung überhaupt Sinn machen? #0:15:06#

30	P4: Stammkundenbetreuung. #0:20:41#
31	D: Okay deutlich. Das sehe ich genauso. #0:20:43#
32	P4: Das hat auch seinen Grund. Ich meine ist klar bei der Implementierung muss getestet werden. Das ist keine Frage. Nur die Erfahrung sagt, dass in vielen Fällen entweder ein Minimum oder viel zu viel bei der Implementierung gemacht wird und das wird im nächsten halben Jahr dann angepasst. Dann gibt es weniger Leistungen oder mehr Leistung, je nachdem was der Kunde jetzt gerade gebaut hat und dann ist der Kunde zwanghaft im Stammkundenbereich. Also von daher denke ich, dass es deutlich mehr Sinn macht zu automatisieren im Stammkundenbereich. Da laufen ja auch aktuell die manuellen Tests, wo wir für den Kunden testen. Also ich denke, dass das doch mehr im Stammkundenb ist. Im Implementationsbereich ist eigentlich mehr die Frage A läuft es durch und B kommt das raus was ich haben möchte. #0:21:31#
33	D: Mhm, korrekt. Insbesondere der Hinweis auf die Releasetests ist wertvoll und deckt sich mit dem, was ich so im Kopf habe in Richtung Testautomatisierung. Lass uns mal in den nächsten Themenblock springen und zwar geht es jetzt um die Erfahrungen bisher mit Testautomatisierung bzw. die Ansätze potentiell zu einer Testautomatisierung auch im Konkreten mit Ansätzen hinsichtlich Tools. Sind dir da grundsätzlich Testautomatisierung-Tools vom Hersteller selbst, also der SAP, für SAP Business ByDesign bekannt? #0:22:25#
34	P4: Nein. #0:22:27#
35	D: Okay ja, davon habe ich bisher auch nichts gehört. Deswegen auch der Ansatz oder die Herausforderung für diese Masterarbeit hier Ansätze zu finden. Sind dir sonstige Technologien oder andere Tools von der SAP bekannt, die zur Automatisierung von Tests eingesetzt werden könnten? #0:22:49#
36	P4: Ja die SAP hypet, weil es ja auch überall gehypt wird, solche Robotik-Prozesse, also Bots. Einerseits liefert die SAP selber welche aber andererseits kann man die auch selbst entwickeln und da könnte man sich vorstellen, diese Bots dafür zu nutzen. Das wär jetzt eine Vorstellung, die ich habe. Kundenaufträge hochladen, Bestellung hochladen, die dann automatisiert weiterverarbeiten. Das wäre jetzt eine Vorstellung, von der ich denke, dass so ein Bot das machen könnte. #0:23:26#
37	D: Mhm. Sehr spannender und neuer Ansatz jetzt auch von der SAP genau. Hast du dich damit schon näher auseinandergesetzt? #0:23:35#
38	P4: Ja, ich versuche mich damit auseinanderzusetzen, ist relativ mühevoll. Ein bisschen, weil die Dokumentation zwar da ist aber irgendwie nicht immer mit dem übereinstimmt, was man erwartet oder was dann tatsächlich vorzufinden ist, aber wir versuchen das im Moment mal in Gang zu bringen, damit wir für den Kunden eben auch verschiedene Sachen machen. Es gibt schon Automatisierung eben für Reporting, es gibt Automatisierung im Bereich Finanzbuchhaltung oder auch Bestellwesen, wo man sehr einfach dann auch Rechnungen hochladen kann, ohne dass jetzt irgendwelche Web-Technologien genutzt werden können, sondern die Daten einfach nur in einem bestimmten Verzeichnis bereitgestellt werden und der Roboter, die automatisch hochlädt ins System und verbuchen kann bei entsprechender Datenpflege. Also da gibt es eine Reihe von Sachen, die wir gerne im Betrieb nehmen würden. Da bin ich mit einem Kollegen dabei, dass wir das erstmal analysieren, wie das Ganze überhaupt funktioniert und wenn wir das dann soweit haben, dann wollen wir die Bots auch mal richtig los laufen lassen und ByDesign automatisiert bedienen. #0:24:37#
39	D: Sehr spannend vor allem hab ich da gehört ist das eher ein Low-Code/No-Code Ansatz an der Stelle, sprich da habt ihr wenig mit Coding am Hut, oder? #0:24:46#
40	P4: Ja, das ist tatsächlich ein No-Code Ansatz, da gibt es einfach die Objekte, die man bedienen kann und die kann man in mehr oder weniger beliebiger Weise zusammenstecken und dann soll ein Ergebnis rauskommen. Wir sind sehr gespannt, sind sehr aufgeregt, was da rauskommt. Im Moment sind wir eben noch am Anfang. #0:25:07#
41	D: OK. Gut, dann andere Ansätze, die ich mir vorstellen kann, ist natürlich jetzt über APIs, also über die Web Services zu gehen. Jetzt hast du da in der Beratung auch schon den einen oder anderen Berührungspunkte gehabt mit den Standard Web Services. Würdest du grundsätzlich sagen die Verhalten sich ähnlich wie es bei der Interaktion über die Benutzeroberfläche der Fall ist? #0:25:36#
42	P4: Also wenn wir jetzt mal speziell auf ByDesign schauen, unterliegen die Webservices meines Erachtens genau den gleichen Einschränkungen oder Prüfungen, die wir auch über die GUI haben, so dass wir im Grunde genommen über die Webservices sehr gut automatisieren können, weil wir eigentlich alles, was wir auf der Oberfläche machen, auch im Web Service haben. Also insofern würde ich denken, dass man über die Webservices auch sehr gut automatisieren könnte. #0:26:03#
43	D: Super okay, ja, das hört sich gut an. Sind dir sonst darüber hinaus noch irgendwelche Testautomatisierungstools bekannt oder über den Weg gelaufen? #0:26:15#

44	P4: Also jetzt vom Namen her kann ich dir da leider nichts sagen. Ich weiß, dass wir früher mal mit Makros versucht haben das zu machen, was eingeschränkt ging, aber ich glaube unter ByDesign und dem Browser dann nicht mehr geht, das geht dann auf so einer klassischen Oberfläche, aber sonst geht das glaub ich nicht mehr. Ansonsten nein. #0:26:35#
45	D: Ok gut, dann spring ich mal weiter zur nächsten Frage und komme zu Testautomatisierungsprojekten. Gab es da im Unternehmen bereits konkrete Ansätze zur Testautomatisierung, jetzt mal davon abgesehen, dass ihr euch aktuell natürlich mit dem Thema SAP IRPA beschäftigt? #0:27:03#
46	P4: Also alles, was ich weiß ist Hörensagen. Ich habe gehört, dass sie in den Bereichen vom ECC darüber gesprochen haben und es da glaub ich schon erste Ansätze gibt, aber mehr kann ich dazu nicht sagen. #0:27:17#
47	D: Ok, danke dir kein Problem. Dann vielleicht gleich zur nächsten Frage: Wann würdest du sagen, ist der Einsatz von Testautomatisierung aus deiner Sicht generell sinnvoll? #0:27:31#
48	P4: Ich glaube, dass es sofort sinnvoll ist. Gerade wenn man so entwickelt, wie wir es tun, macht das relativ früh Sinn. Sobald eben ein Arbeitsschritt, ein Sprint abgeschlossen ist und die Software funktionsfähig ist, sofort auch mit einer Testautomatisierung ranzugehen, um ganz früh die Rahmenbedingungen zu haben. Vor allen Dingen etwas was mir eben auffällt, wir können relativ schnell und gut entwickeln. Wenn man dann aber über die Werte redet, die eingetragen werden können / müssen / sollen, dann ist häufig ein völliges Mißverständnis und durch die Definition der Testumgebungen würde man das ein oder andere Entwicklungsproblemen schon früh rausfinden. Also ich glaube, dass man mit einer Testautomatisierung schon relativ früh in der Entwicklung überhaupt anfangen kann, also gar nicht so lange warten muss, bis das Produkt fertig ist. Sicherlich nicht im ersten Sprint, aber so im zweiten, wenn dann auch mehr zu sehen ist als die Grundlage, sondern erste Funktionen dazu kommen denke ich, dass man schon mit einer Testautomatisierung starten kann und die ja dann auch parallel quasi zu dem Entwicklungsprojekt aufbauen könnte. #0:28:55#
49	D: Okay, das heißt, da würdest du relativ früh einsteigen vom Projektverlauf her, das ist spannend. Jetzt stellt sich am Ende des Tages natürlich auch ein gewisser Entscheidungsträger bzw. eine Entscheidungsträgerin die Frage wann so ein Testautomatisierungsprojekt Sinn machen wird, auch finanziell gesehen. Was würdest du sagen, welche konkrete Kriterien wären für eine solche Entscheidung relevant? #0:29:34#
50	P4: Also ich würde jetzt mal davon ausgehen, dass die Einführung eines Testautomatisierungstools oder auch die Entwicklung eines solchen relativ aufwendig ist, wenn man das unter kommerziellen Gesichtspunkten sieht, sollte man das vielleicht eher lassen. Auf der anderen Seite ist es das Gleiche wie bei der Neuentwicklung von ByDesign. Am Anfang kostet es eben viel Geld und dann irgendwann trägt es sich, wie wir es bei ByDesign auch gesehen haben. Ich denke, dass man da auch mal hochrechnen kann. Vierteljährlich sitzen acht oder neun Leute ungefähr drei Wochen am Testen. Wenn man das mal übers Jahr rechnet, dann ist das erstmal das, was man einsparen könnte, wenn man so ein Tool hätte oder zumindest zum Großteil einsparen könnte und da kommt dann schon einen namhafter Betrag zusammen, wenn ich das mal hochrechne. Also insofern kann ich mir vorstellen, dass es sich schon alleine für die acht, neun, zehn Kunden trägt, für die wir aktuell die Kundentests machen. Innerhalb von zwei, drei Jahren. #0:30:50#
51	D: Okay. Ja dann komme ich jetzt schon zum nächsten abschließenden Block, zur persönlichen Einschätzung. Würdest du sagen, das wäre auch dein persönlich größter Mehrwert, den du in der Testautomatisierung siehst, dass man da einfach den manuellen Testaufwand einspart über die Releases bzw. über das ganze Jahr hinweg oder gibt es einen anderen großen Mehrwert, den du da siehst? #0:31:20#
52	P4: Das ist sicher ein Mehrwert, den ich gesagt habe. Ich sag mal die Geschwindigkeit und die Freisetzung von Ressourcen. Wir haben dann mehr Ressourcen verfügbar für andere Zwecke und wir haben im Grunde genommen nicht die Situation, dass man einfach ein Testprotokoll unterschreibt und sagt so testen wir, sondern dadurch, dass es in irgendeiner Form von Parametern in einer Testsoftware festgeschrieben ist, kann man auch ganz genau den Kunden sagen wir haben die und die Werte so und so getestet und so klappt es und wenn du was anderes machst, dann müssen wir entweder unseren Test erweitern und du zahlst ein paar Euro mehr oder aber wir lassen den Test so und das Risiko steht dann auf deiner Seite. Ich glaube, dass einfach die Definition von Tests die Festschreibung einer Situation ist. Das Ergebnis von Tests ist häufig Zufall, wenn ich einfach so teste. Dann schließe ich den Zufall aus, weil ich eben immer mit den gleichen Eingangsparametern und der gleichen Eingangsbasis ran gehe. D: Mhm ok und wo würdest du sagen siehst du die größten Herausforderungen jetzt den Mehrwerten gegenübergestellt? #0:32:43#
53	P4: Wie immer eigentlich in der Definition. Ja also das festzulegen, zu definieren und zu sagen, wir gehen das so oder so an ist glaube ich das wo auch das größte Learning dann schließlich und endlich sein wird. Man wird anfangen mit einem kleinen Szenario und das immer weiter ausbauen und dann feststellen, dass man vielleicht vorne schon mal ein Denkfehler hatte. Also ich glaube, dass das Aufbauen und die Strukturierung des ganzen Themas ein riesen Projekt ist, da könnte ich mir richtig viel Arbeit vorstellen, unabhängig von der Technologie, die dahinter steht. #0:33:23#

54	D: Ja, wobei wahrscheinlich auch ein gewisser Aufwand darin besteht, die verschiedenen Alternativen zu beleuchten und die dann auch wirtschaftlich zu bewerten, oder? #0:33:33#
55	P4: Ja klar, also bei der Automatisierungssoftware haben wir ja mit den Bots von der SAP und Programmierung, dass man sich eben eine eigene Umgebung mit Webservices schafft, ja sehr unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen und Rahmenbedingungen das zu realisieren. Viele Sachen, die man selber machen kann, das ist zwar immer nice-to-have und das sind alles Kosten die sowieso da sind, aber ich glaube, dass man mit einer professionellen Testsoftware schließlich und endlich dann doch auf die Dauer günstiger läuft, als wenn man das alles selber macht. Weil die Hersteller leben nur dafür, ihre Software zu machen. Wir leben eigentlich davon, ERP-Software zu machen. Da dann eine ganze Mannschaft abzuteilen, die sich mit der Programmierung auseinandersetzt, mit einem alleine wird das nichts, bin ich jetzt nicht davon überzeugt, ob das wirklich der beste Entschluss ist. Möglicherweise im ersten Ansatz der billigere. Ich glaube auf die Dauer ist es nicht der billigere. #0:34:44#
56	D: Okay, Klaus dann vielen Dank für deine persönliche Einschätzung. Jetzt würde ich dich einfach noch kurz um dein Feedback bitten. Wie hast du generell das Gespräch heute empfunden? #0:35:00#
57	P4: Ich fand es interessant, also sehr, sehr spannend. Ist ein Thema, über das ich mir nicht so regelmäßig Gedanken mache und von daher fand ich das jetzt mal sehr interessant und ich fand die Fragen auch interessant. Die haben doch zu einer einigermaßen regen Diskussionen geführt zwischen uns. Also von daher passt das soweit. #0:35:21#
58	D: Super, danke dir. Gibt es trotzdem irgendwelche Fragen, die du im Gespräch vermisst hättest? #0:35:26#
59	P4: Bestimmt, aber das fällt mir immer erst hinterher ein. #0:35:30#
60	D: Ok, ansonsten kannst du natürlich gerne nochmals auf mich zukommen. Gibt es sonst noch weitere Verbesserungsvorschläge? Für das Interview an sich? #0:35:36#
61	P4: Nein, das passt erstmal, denke ich. #0:35:40#
62	D: Super, dann vielen Dank dir auch für das Feedback. Rückblickend kann auch ich bestätigen, dass es eine spannende Diskussion war heute, besonders auch wenn man jetzt auf neue Technologien blickt und dann auch den Vergleich. Das ist natürlich spannend, was es da für Ansätze gibt und was die SAP uns da für Ansatzpunkte liefert. Trotzdem muss man natürlich immer schauen ist das dann auch wirtschaftlich sinnvoll? Kann das über mehrere Kunden hinweg auch eingesetzt werden? Also beispielsweise kann ich mir auch vorstellen bei den API Tests mehrere Tenants aus der SAP Cloud Integration anzusteuern. Das ist natürlich dann auch ein Mehrwert, wenn ich nicht pro Kunde Entwicklungsaufwand habe, sondern das einmal definiere und dann eben mehrere Systeme ansteuern kann. Das sind noch so meine ergänzenden Gedanken an der Stelle. #0:36:38#
63	P4: Ja, man kann die Kundentests natürlich auch unterschiedlich sehen. Wenn ich jetzt sage ich blockiere Berater, dann ist das sicherlich auf der einen Seite richtig, auf der anderen Seite kann man natürlich auch argumentieren und sagen, wir nehmen dafür immer unsere Youngsters und die lernen damit auf dem System umzugehen, also im Sinne von wir bilden sie gleichzeitig mit aus. Also auch dieser Gedankengang ist ja durchaus legitim an der Stelle und passt ja auch. #0:37:18#
64	D: Das stimmt, da bieten sich weitere Optionen und Gelegenheiten für uns. Ja, vielen Dank an der Stelle für die Ergänzung und deine Zeit, die du für das Interview aufgebracht hast. Noch kurz die Information über die Auswertung der Ergebnisse: Das Interview, die Transkription und die Aufzeichnung werden natürlich nur im Rahmen der Masterarbeit verwendet und nicht veröffentlicht. Ich hoffe, dass sich interessante Ansätze für das Unternehmen, die B4B, finden. Dafür werde ich neben den technologischen Ansätzen auch noch eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung machen. Ansonsten vielen lieben Dank nochmals Klaus für deine Zeit und dann wünsche ich dir noch einen schönen guten Tag. #0:38:20#
65	P4: Daniel, vielen dank dir. Viel Spaß und viel Erfolg bei deiner Masterarbeit. #0:38:24#
66	D: Danke dir. Okay, dann stoppe ich jetzt die Transkription. #0:38:28#

ANHANG H - Experteninterview P5

	Interview mit Knut Heusermann
	Datum: 23.02.2022
	Ort: Online-Konferenz via Microsoft Teams
1	D: Die Aufnahme ist gestartet. Danke nochmals Herr Heusermann, dass Sie sich die Zeit für das Interview genommen haben. Einleitend noch kurz zur Forschungsfrage: Im Rahmen meiner Masterarbeit untersuche ich, welche Einsparpotenziale hinsichtlich Testaufwände GUI- und API-basierte Testautomatisierung für SAP Business ByDesign bietet und in diesem Interview würde ich gerne Ihre persönliche Einschätzung und Ihre bisherigen Erfahrungen dazu einholen. #0:00:40#
2	D: Noch kurz zum Ablauf: Zum Einstieg würde ich Ihnen einfach ein paar Fragen zu Ihre Rolle bei der SAP stellen und im Anschluss auf die Themenschwerpunkte Testaufwände sowie die Erfahrungen bzw. Ansätze zur Testautomatisierung eingehen. #0:01:01#
3	D: Das Gespräch wird transkribiert und wir nehmen uns zirka 30 Minuten dafür Zeit. Die Aufnahme wird selbstverständlich nur für die Masterarbeit verwendet und nicht veröffentlicht. Ich hoffe, das ist auch für Sie soweit in Ordnung. #0:01:16#
4	P5: Ja. #0:01:18#
5	D: Super, dann würde ich auch direkt einsteigen mit ein paar Fragen und zwar wie lautet denn ihre genaue Berufsbezeichnung und wie lange sind Sie bereits für die SAP tätig? #0:01:34#
6	P5: Ja, also ich bin Produktexperte im Produktmanagement für SAP Cloud SME Solutions, dort vor allem tätig im Bereich Integration, Cross-Functions, Plattformenthemen etc. und bei SAP bin ich seit dem 1. August 2000. #0:01:57#
7	D: Okay ja, das ist schon eine lange Zeit. Haben Sie vielleicht auch noch ein paar Hintergrundinformationen zu Ihrer fachlichen Ausbildung davor? #0:02:07#
8	P5: Vor meiner Zeit bei SAP habe ich Mathematik studiert in Kaiserslautern, Mathematik, Software Engineering und Maschinenbau und bei SAP habe ich als Entwickler angefangen, war dann Architekt, Product owner und dann Produktmanager. #0:02:29#
9	D: Okay, also schon diverse Rollen und Tätigkeiten gehabt. Okay was gehört denn dann heute zu Ihren täglichen Aufgaben? #0:02:40#
10	P5: Gut als Produktmanager bin ich natürlich für den Rollin und Rollout von Produkthanforderungen und neuen Features zuständig, wobei ich jetzt mich im Moment vor allem um Themen rund um die Business Technology Platform kümmere aber auch um Schnittstellen von ByDesign bzw. um das Zusammenspiel von ByDesign mit der Business Technoloy Platform etc. #0:03:13#
11	D: Das ist ein sehr interessanter Punkt, wo ich auch versuche anzusetzen bei der Testautomatisierung, also da die BTP-Technologie durchaus interessant, bietet auch neue Ansätze, darauf kommen wir später sicherlich nochmals zurück. Jetzt würde es mich noch interessieren, welche Rolle Softwaretests aktuell in ihrem Berufsalltag und auch in ihrem Verantwortungsbereich spielen? #0:03:46#
12	P5: Zunächst mal bestellen wir natürlich eine Testautomatisierung bei neuen Anforderungen, also das gehört auf der einen Seite einfach zu dem Umfang, der Lieferung eines neuen Features. Auf der anderen Seite machen wir da auch Spot Tests bevor wir Features ausliefern und testen die Features aus einer User-Perspektive. Wobei wir als Produktmanager nicht die QA-Rolle übernehmen, dafür gibt es dann einen eigenen Bereich und speziell verantwortliche Personen bei uns. #0:04:31#
13	D: Okay, aber SAP interne Funktionalitäten. Da beziehen Sie sich jetzt natürlich auf die neuen Funktionen nehme ich an, die dann auch im Rahmen von Upgrades mitkommen, richtig? #0:04:44#
14	P5: Genau das dann speziell im ByDesign Bereich. Ich hatte ja eben erwähnt, dass ich auch an der Integration von ByDesign mit der BTP arbeite. Da lote ich vor allem auch aus, was am besten passt und was so die Best Practices sind, die auch gerade jetzt für unseren Markt gut funktionieren. #0:05:09#
15	D: Okay. #0:05:10#
16	P5: Das ist auch eine Art Test, aber jetzt nicht das, was man unter Quality Assurance versteht. #0:05:19#

17	D: Okay gut, dann würde ich auch schon einsteigen in den ersten Hauptpunkt und zwar die Testaufwände, wo es darum geht Ansätze für Einsparpotenziale zu finden. Jetzt ist es so, die SAP veröffentlicht ja vierteljährlich Upgrades für SAP Business ByDesign zu einem jeweils fest definierten Zeitpunkt. Welche Herausforderungen sind damit aus Ihrer Sicht verbunden? Also zunächst mal intern bei Ihnen SAP-seitig und dann natürlich auch die interessante Frage für Partner bzw. Kunden, was das dann auch im Hinblick auf Zusatzlösungen und Integrationen bedeutet? #0:06:15#
18	P5: Ja gut, also intern bei SAP ist es natürlich so, dass wir mit diesen vierteljährlichen Upgrades, die ja zu festen Zeitpunkten passieren jetzt nicht mit jedem Upgrade und jedem Partner und jedem Kunden ein Upgradeprojekt starten können, das heißt diese Upgrades müssen sehr smooth zu einem festen Zeitpunkt, in einem festen Zeitfenster möglich sein und das muss eben in allen Entwicklungen, in allen Erweiterungen der Software berücksichtigt werden. #0:07:03#
19	P5: Für Partner oder Kunden umgekehrt bedeutet das auch, dass sie sich den Upgrade Zeitpunkt in aller Regel ja nicht aussuchen können. Das heißt, sie bekommen das Upgrade eingespielt und zunächst mal können wir von SAP Seite nicht davon ausgehen, dass jeder Partner umfassend das Upgrade testet. Also was wir machen, damit Partner und Kunden die Möglichkeit haben, dass wir immer die Testsysteme zeitlich versetzt vor dem Produktivsystem upgraden. Dadurch gibt es dann die Möglichkeit, die neuen Features zu Testen und vielleicht auch Mitarbeiter zu Schulen etc. #0:07:50#
20	D: Genau also völlig verständlich natürlich. Alle Zusatzlösungen und Integrationen von den Partnern und den Kunden zu testen ist unmöglich für euch. Das heißt, da bezieht ihr euch natürlich stark auf die Standardfunktionalitäten nehme ich an, ja? #0:08:06#
21	P5: Genau, genau. #0:08:09#
22	D: Gut. Dann trotzdem die Frage, wie Sie den zeitlichen Aufwand einschätzen bezüglich manueller Tests, der für einen Kunde für jedes Release aufkommt. Das pauschal zu sagen ist wahrscheinlich schwer, aber vielleicht haben Sie da einen Hinweis, was aus Ihrer Sicht dann auch Aufwandstreiber sein können? #0:08:41#
23	P5: Hm, schwierig zu sagen. Theoretisch sollten bzgl. Tests keine verpflichtenden Aufwände für Kunden entstehen, aber jetzt kommt es natürlich im Detail darauf an. Man muss sich überlegen: Wie können Kunden das System nutzen abseits des Standards? Das ist zum einen mal über Integrationsschnittstellen, dann über Add-Ons etc. Vor allem Integrationsschnittstellen und Add-Ons. Die basieren auf dem Public Solution Model von ByDesign. Das ist der Teil der Lösung, den wir quasi exponieren für den Zweck von Integrationen und Erweiterungen. Jetzt gibt es natürlich zwei Fälle, die interessant sein oder die relevant werden können für Kunden und Partner. Zum einen mal, dass sich dieses Public Solution Model verändert. Eine Veränderung kann eine kompatible Erweiterung sein. Das kann aber auch, in Einzelfällen hatten wir das schon, eine inkompatible Änderungen sein, die dann vorab angekündigt wird. Das heißt diese erfordert einen Umbau. #0:11:09#
24	D: Okay. #0:11:11#
25	Es kann aber auch sein, dass Businesslogik erweitert wird, die nicht unmittelbar in den Schnittstellen sichtbar sind, die aber dann implizit Auswirkungen hat. Auch das könnte relevant sein. Das müsste dann der Partner aus den "What's New", aus den Release Notes ermitteln, ob er dort Bedarf der Anpassung hat. Als Beispiel ein wesentliches Gap oder eine funktionale Lücke in ByDesign, was der Partner temporär durch einen Add-On gelöst hat. Vielleicht hat der Partner auch einen Improvement Request angelegt für ByDesign, und es wird dieses Feature geliefert. Dann ist die Funktion im Zweifelsfall auf einmal doppelt vorhanden, nämlich einmal im Standard und einmal über das Add-On und dann wird natürlich ein Umbau und ein neuer Test erforderlich. #0:11:24#
26	D: Ja genau, also kann man sicherlich dann auch pauschal sagen, dass jegliche manuelle Tests hinsichtlich Add-Ons und Integrationen auf Kundenseite selbst zu tragen sind oder durchzutesten sind und dafür gibt es ja dann diese Zeitspanne zwischen Test- und Produktivupgrade. #0:11:50#
27	P5: Genau und bei inkompatiblen Änderungen kündigen wir das natürlich nochmals ein Release vorher oder sogar noch längerfristig an. #0:11:58#
28	P5: Was natürlich noch dazu kommt ist die Frage, was ist eine inkompatible Änderung? Das ist nicht immer gleich. Wir haben das im ByDesign definiert. Zum Beispiel behalten wir uns vor, ein optionales Feld in einer Webservice Response hinzuzufügen als kompatible Änderung. Wenn man sich jetzt anschaut, wie das ByDesign sich verhält, das kann mit solchen Feldern umgehen. Also wenn jetzt auf einmal ein neues Feld in der Response Message auftaucht, dann würden wir das ignorieren, wenn wir das nicht kennen. Es gibt aber auch Software, die das anders handhabt, die dort einen sehr strikten XSD-Check durchführt und in so einem Fall einen Fehler wirft. Solche Fälle müsste der Partner oder der Kunde wissen, weil er dann potenziell auf Webservice Consumer Seite etwas umbauen muss. Um solche Fälle zu finden, sind natürlich Testautomaten auch sehr hilfreich. #0:13:19#

29	D: Ja. #0:13:19#
30	P5: Weil sie solche Fälle dann automatisch detektieren. #0:13:26#
31	D: Guter Hinweis ja, da haben wir die gleichen Erfahrungen gemacht, dass da das ByDesign eigentlich recht leicht zu erweitern ist und auch von der Struktur her dann mit Erweiterungen gut klarkommt. #0:13:38#
32	P5: Ja genau und ich meine solche Erweiterungen müssen gar nicht zwingend von SAP kommen. Theoretisch kann jeder Key User einen Webservice erweitern und um solche Dinge festzustellen, wenn sie denn potenziell dann zu einem Fehler führen, kann man natürlich solche Dinge durch Testautomaten absichern und so eine Art Alerting schaffen. #0:14:02#
33	D: Mhm ja, das ist sicher ein interessanter Ansatz. #0:14:09#
34	D: Gut, jetzt nochmals der Schritt in die SAP Welt sozusagen. Was würden Sie sagen, welcher zeitliche Aufwand hinsichtlich der Tests für die SAP pro Release anfällt? Das ist sicherlich zum einen dann auf die neuen Funktionalitäten zu beziehen, zum anderen ist natürlich die Stabilität des Cores oder der Standardfunktionalitäten auch ein Thema. Eine pauschale Zahl zu sagen ist wahrscheinlich schwierig, aber wenn sie da ein bisschen einen Einblick hätten, was da dann tatsächlich auch an Aufwand anfällt oder wie Sie sich da organisieren, das wäre sehr interessant für uns. #0:14:57#
35	P5: Zu den zeitlichen Aufwänden kann ich da nix sagen, aber ich kann ein bisschen etwas zu dem qualitativen Ansatz sagen. Was wir natürlich haben, zu jeder Entwicklung gehören Unit Tests und Testautomaten. Diese Testautomaten gehen in Testpläne ein und die Testpläne werden quasi fortlaufend durchgeführt. Das heißt im Grunde wird parallel zur Entwicklung in unseren Main Line Systemen, wo dann die Entwicklungen reindeployed werden, quasi permanent getestet. Dort laufen permanent Testautomaten, die dann im Zweifelsfall einen entsprechenden Status setzen, falls ein Test schief läuft. #0:15:54#
36	P5: Zusätzlich zu diesen Tests, die quasi permanent mitlaufen, gibt es natürlich auch noch Testpläne, die zum Release Ende oder zum Taktende laufen und da sind teilweise auch manuelle Tests drin, falls ein bestimmtes Feature nicht durch eine Automatisierung getestet werden kann oder nicht hinreichend getestet werden kann. #0:16:22#
37	P5: Und zu guter Letzt gibt es noch sowas wie Upgrade Tests, also es gibt ja zum Upgrade nochmal eine besondere Situation, dass ich nämlich einen Vergleich alt neu habe. Das heißt hier stelle ich dann in einem Altsystem eine Situation her, dann führe ich den Upgrade durch und nach dem Upgrade laufen dann auch wieder Testautomaten über Testpläne bzw. es müssen manuelle Testpläne abgearbeitet werden. Ja, das ist so die ganze Schematik. Heißt Aufwände haben wir zum einen Mal für diese manuellen Tests, aber auch für die Vorbereitung von solchen Upgrade Tests und wir haben natürlich Aufwände für die Entwicklung der Testautomaten. #0:17:14#
38	D: Ja, da werden sicherlich dann auch Wartungsaufwände mit reinspielen bei den Testautomaten. #0:17:21#
39	P5: Genau. Nach den Prinzipien des Agile Development, das heißt, wenn so ein Testautomat anschlägt, dann hat das entsprechend Priorität. #0:17:29#
40	D: Okay. Jetzt ist für uns natürlich besonders interessant, was da für Technologien und Tools tatsächlich eingesetzt werden und auf welcher Ebene die Testautomaten dann auch ausgeführt werden, weil im Hintergrund ja ABAP läuft. Wir als Partner sind da ja ein Level darüber unterwegs. Da wäre es jetzt natürlich interessant, auf welcher Ebene diese Tests durchgeführt werden. #0:17:58#
41	P5: Mhm. #0:18:00#
42	D: Ob das recht Backend nahe passiert oder auf dem gleichen Level und welche Tools dann tatsächlich bei solchen Testautomaten verwendet werden? #0:18:12#
43	P5: Ja, da muss man sich jetzt ein bisschen den Aufbau von ByDesign anschauen. Die kleinste betriebswirtschaftliche Einheit sind die Business Objekte. Dann haben wir oben drüber Schnittstellen und Prozesse. Dort oben drüber dann wiederum ein UI-Layer mit entsprechenden Controller Objekten und auf der Schnittstellenseite dann nochmals APIs, Web Services und OData APIs. Im Grunde finden dann Tests auf allen diesen Ebenen statt. Man hat innerhalb dessen, was man quasi auf Code-Ebene hat, Klassen, Funktionen etc., dann die Unit Tests, dann haben wir Testautomaten, die prüfen im Grunde diese kleinste Einheit, also die Business Objekte, die auch das meiste der Businesslogik beinhalten. Dafür nutzen wir Testautomatisierung aus dem ABAP. #0:19:30#
44	D: Okay. #0:19:32#
45	P5: Dann oben drüber kommen dann Schnittstellen und UIs. Die Schnittstellen kann man auch noch per Testautomatisierung testen, wobei wir da zum Teil auch mit SoapUI oder Postman arbeiten und oben drüber

	kommen dann die UIs und da nutzen die Kollegen auch eine UI-Testautomatisierung, wobei ich da jetzt nicht im Detail drin bin, das ist nicht ganz mein Thema. #0:20:04#
46	D: OK. #0:20:05#
47	P5: Genau. #0:20:07#
48	D: Gut, zu den Tools kommen wir dann später auch nochmal bei den Ansätzen zu den Technologien usw. Jetzt wäre noch ein weiterer Block die Komplexität von Testfällen also es gibt natürlich Test, die mit besonders hohem manuellem Aufwand verbunden sind. Sehen Sie da speziell welche, die besonders relevant sind? #0:20:39#
49	P5: Also der größte manuelle Aufwand ist bei diesen Upgrade Tests. #0:20:44#
50	D: Okay. #0:20:44#
51	P5: Weil da halt insbesondere auch die Abhängigkeit zwischen vorher und nachher berücksichtigt werden muss und es muss erst systematisch der Systemzustand hergestellt werden, den man überprüfen möchte. Dann führt man das Upgrade durch und dann muss man im Grunde die Testausführungen machen. #0:21:10#
52	D: Okay. In Richtung Unterlagen und Tools kommen bei Ihnen auch Testpläne und Dokumentation denk ich mal zum Einsatz bzw. eben dann diese Testautomaten oder gibt es darüber hinaus noch weitere Hilfsmittel, die da verwendet werden im Rahmen der Tests? #0:21:31#
53	P5: Also die Testpläne und diese Tools für die Backend-Tests, das ist alles ABAP basiert. Für Testpläne haben wir ein eigenes System, was aber auch etwas SAP eigenes ist. Bei den UI-Tests bin ich mir nicht ganz sicher welche Tools zum Einsatz kommen aber das sind meines Wissens Third Party Tools. #0:21:58#
54	P5: Ja, und bei den Schnittstellen-Tests das ist dann wie gesagt entweder mit ABAP, also wir konsumieren dann aus einem Testautomaten unsere eigenen Services bzw. nutzen auch zum Teil dann Postman und SoapUI. SoapUI vorzugsweise für Soap und Postman für OData, wobei ich zum Teil auch Soap-Services per Postman teste. Mittlerweile geht das ja ganz gut. #0:22:25#
55	D: Das stimmt ja. Ja, das sind zwei uns sehr gut bekannte Tools, die auch bei uns im Team rege Anwendung finden, gerade wenn es eben um Testing der Schnittstellen geht oder um das Versorgen der anzubindenden Partner mit Beispiel-Requests, da sind die ganz hilfreich. #0:22:44#
56	D: Jetzt noch die Frage, wenn wir auch in Richtung Potential zur Automatisierung schauen, gibt es da Testfälle aus ihrer Sicht, die einen Großteil der Kunden betreffen bzw. sehr zentrale oder kritische Prozesse betreffen? #0:23:06#
57	P5: Also aus Kundenperspektive oder aus Partnerperspektive? Ich denke wahrscheinlich ist es relevanter für Partner als für Kunden. Die meisten Kunden im Mittelstand haben wenig Einblick in das Backend oder in die technische Grundlage, die schauen eigentlich aus einer UI-Perspektive auf das Produkt. #0:23:29#
58	D: Richtig, ja. #0:23:32#
59	P5: Wenn überhaupt sind dort UI-Testautomaten relevant. Also wir haben schon mit Kunden zusammengearbeitet, die haben sehr detaillierte, Screenshot basierte Guidelines für ihre Mitarbeiter verfasst und um natürlich so eine Guideline zu prüfen bzw. aktuell zu halten, wäre eventuell so ein UI-Testautomat natürlich hilfreich. Da würde man auch gegebenenfalls dann Änderungen oder Erweiterungen feststellen, selbst wenn einem da potenziell etwas aus den Release Notes durch die Lappen geht. #0:24:22#
60	D: Ja. #0:24:22#
61	P5: Oder wenn noch was fehlt. Es kann auch sein, dass durchaus auch mal Fehler passieren und es ist ein Feature in den Release Notes nicht erwähnt. Wir sind ja alle nur Menschen, da kann auch mal ein Fehler passieren. Für Partner, glaube ich, wird es noch interessant die Entität zu testen, die in Integrationen oder in Erweiterungen genutzt wird. Das heißt, das sind dann letztendlich in den meisten Fällen die Business Objekte. #0:24:57#
62	D: Mhm. #0:24:58#
63	P5: Wie könnte man das machen? Das könnte man zum Beispiel machen, indem man die Testautomaten auf die entsprechenden Schnittstellen, die man für seine Erweiterung nutzt, fährt. Zum Beispiel die OData-Schnittstellen oder die Soap-Schnittstellen. #0:25:23#
64	D: Kommen wir nun zu den Bereichen, in denen man Testautomatisierung potenziell anwenden kann. Was würden Sie da sagen, bei welcher Art von Tests oder Testfällen würde eine Automatisierung den größten Mehrwert bringen? Wenn man jetzt auch an die Aufteilung zwischen Implementierungsprojekten, sprich

	Neuprojekte und der Stammkundenbetreuung denkt. Wo macht da Automatisierung am meisten Sinn oder bringt den größten Mehrwert mit sich? #0:26:09#
65	P5: Ich würde immer dort eine Testautomatisierung ansetzen, wo ich am System etwas erweitere oder verändere. Also wenn ich jetzt im Auftrag des Kunden oder auch in einem Multi-Customer Add-On an das ByDesign System etwas dranbaue oder reinbaue, ja, dann hab ich natürlich ein Interesse daran, zum einem mal die Schnittstelle, auf der ich aufbaue zu testen und dort Änderungen rechtzeitig festzustellen und zum anderen dann natürlich auch das eigene Add-On nochmals zu testen. Also eine Testautomatisierung für das eigene Add-On. Dann kommt es natürlich darauf an, wie man hier arbeitet. Wenn ich jetzt mit dem SAP Cloud Applications Studio eine In-Application Erweiterung vornehme, dann habe ich mit dem Public Solution Model zu tun und dann kommt es wirklich darauf an, was dieses Add-On jetzt macht. Ob das Add-On Schnittstellen exponiert oder nutzt, ob zu dem Add-On UIs gehören, ob da ein Prozessfluss dazugehört, also ein Kommunikationsszenario. Das sind dann die Entitäten an der Stelle auf denen ich eine Testautomatisierung eigentlich empfehlen würde. Ansonsten bei einer Side-by-Side Integration, als Beispiel: ich baue jetzt auf der BTP eine Lösung, die mit dem ByDesign über Schnittstellen integriert ist, Soap, OData. Dann habe ich auch hier wieder die zwei Ebenen. Ich kann auf der einen Seite über eine Testautomatisierung die Schnittstelle von ByDesign fortlaufend testen und dann natürlich auch wieder meine eigene Lösung. Über diese zwei Layer kann ich sehr effizient Stabilität herstellen. #0:28:34#
66	D: Ja okay. Wir als Partner haben zwei Varianten. Zum einen testet der Kunde selbst, was wir sehr oft haben oder er lagert diese Tests aus an uns, wo wir dann pro Release die Tests durchführen. In der Satmmkundenbetreuung ist für uns natürlich auch ein interessanter Ansatzpunkt, diese Tests dann entsprechend zu automatisieren. #0:29:06#
67	P5: Genau, als Kunde habe ich ja auch gewisse Prozesse, die ich fortlaufend durchführe und wenn ich entlang diesen Tests regelmäßig teste ist das natürlich auch für den Kunden Risk Mitigation. Umso besser ich das automatisieren kann, umso weniger Aufwand hat dann der Kunde oder der Partner, der für den Kunden den Test übernimmt, in diesen regelmäßigen Zyklen und auch da sind wir wieder bei den zwei Varianten. Ich habe zum einen mal den Test auf UI-Ebene, das heißt ich teste im Grunde den Prozess, den Flow eines Users auf dem UI entlang einer Prozesskette zum Beispiel und auf der anderen Seite habe ich natürlich dann auch nochmal potentiell einen Test aus dem Integrationsszenario heraus über die APIs. #0:30:20#
68	D: Ja. Gut, dann würde ich sagen springen wir auch direkt in den nächsten Themenblock, das sind die Erfahrungen bzw. die Ansätze zur Testautomatisierung. Jetzt haben wir schon das Thema Tools angeschnitten. So wie ich das rausgehört habe existieren Testautomatisierungstools von SAP selbst. Das war uns so noch nicht bekannt. Für uns als Partner gibt es aber natürlich weitere Technologien oder Tools von SAP, die dann potenziell zur Automatisierung verwendet werden könnten. Was würden Sie da aus SAP Sicht sagen, was wären da interessante Ansätze, welche Technologien lassen sich da gut zur Automatisierung verwenden? #0:31:13#
69	P5: Für den Kunden beziehungsweise einen Partner. Vorwiegend für den Kunden oder? #0:31:17#
70	D: Genau ja. #0:31:18#
71	P5: Ja das ist schwierig, ist nicht so ganz mein Thema an der Stelle. Ich bin da vor allem auf den Schnittstellen unterwegs, auf Webservices und Integrationsszenarien und dort sind die Tools, die ich eigentlich bevorzugt einsetze wie gesagt SoapUI und Postman, wobei ich da eigentlich sogar überwiegend Postman nutze, weil es mir die Möglichkeit gibt, über die Environments und über die Skripte vor einem Webserviceaufruf und nach einem Webserviceaufruf da relativ systematisch eine Prozesskette aufzubauen, mit der Übergabe von Daten, mit der Erzeugung oder Variation von Testdaten, die ich verwende etc. SoapUI hat offensichtlich, wie der Name schon sagt, bei Soap einige Vorteile und im Gegensatz zu Postman kann ich bei SoapUI auch sehr einfach Schleifen bauen. SoapUI macht einem dann das Leben einfacher, wenn ich APIs in Schleifen nutzen möchte. Über Postman geht das zwar auch, aber das ist nicht ganz so einfach. #0:32:36#
72	D: Interessant. Genau, das sind so die Tools direkt für die Webservices. Im Cloud Development Team nutzen wir auch sehr viel die SAP Cloud Integration, wenn sie denn auch vom Kunden beauftragt ist oder beim Kunden vorhanden ist für die Integration. Jetzt war auch der Gedanke da, aus der Cloud Integration verschiedene ByD Tenants anzusteuern und da eine Testautomatisierung zu realisieren. Macht es aus Ihrer Sicht Sinn, da auch die Möglichkeiten in Richtung Cloud Integration zu beleuchten? #0:33:25#
73	P5: Mit Cloud Integration, meinen Sie CPI? #0:33:30#
74	D: Genau CPI. #0:33:34#
75	P5: Bei der CPI kommt ja noch eine weitere Dimension hinzu, nämlich diese iFlows. #0:33:45#
76	D: Genau da müsste man eben mit rein rechnen, da sich entsprechend die iFlows zu bauen bzw. dann auch das Handling. Was ist die Grundlage für die Tests? Wo hole ich mir die Daten her, wie verarbeite ich diese

	und wie steuere ich dann die verschiedenen Tenants an. Das ist eben Aufwand, den man an der Stelle dann auch hat und mit einberechnen muss. #0:34:24#
77	P5: Ja, auch hier sind es wieder zwei Aspekte. Ich kann zum einen mal die Schnittstellen separat testen, auf die ich mich ja in dem iFlow verlasse und dann die Integration selbst, also den iFlow selbst. Bei den Schnittstellen wiederum weiß ich nicht, ob ich das unbedingt mit CPI machen würde. Ich würde die Schnittstellen dann eigentlich eher wieder isoliert testen mit Testpaketen, mit den gängigen Test Tools. Ich verwende Postman. Ich mache das so, dass ich eben schon den Hostname und die Credentials, die ich nutze für den Test bereits in den Environments verpacke. #0:35:13#
78	D: Mhm. #0:35:13#
79	P5: Dann arbeiten wir mit Model Companies in den Testsystemen, das heißt, ich habe dort auch eine verlässliche Datengrundlage, eine verlässliche Business-Konfiguration, ein gewisses Set an Stammdaten und das, was noch fehlt, das gehört dann zum Test, dass ich mir das eben anlege über Schnittstellen. Über dieses Setup kann ich dann ein Testprojekt oder eine Postman-Collection samt Environment auf mehrere Systeme anwenden. #0:35:53#
80	D: Ja, die verschiedenen Stammdaten je Kunde sind sicherlich eine Herausforderung, klar. Rein vom Ablauf her war der Gedanke einfach so, dass ein iFlow dann auch einen ganzen Prozess durchautomatisieren kann, wobei auch da gibt es ja Möglichkeiten mit Postman, da haben Sie ja auch schon selbst, wie ich das gesehen habe, ganze Prozessabläufe durchautomatisiert über Webservices. Gibt es da besondere Herausforderungen, wenn man jetzt auch mal den Unterschied anschaut zwischen OData und Soap, da haben Sie ja auch manchmal eine Kombination verwendet. #0:36:38#
81	P5: Ja genau, wobei dieses GitHub Repository, auf das Sie anspielen, das habe ich gebaut, um den Zugang zu OData zu vereinfachen oder um zu zeigen, was man mit Odata machen kann. Soap habe ich dort eigentlich nur an zwei Stellen genutzt, nämlich dort, wo man mit OData nicht mehr weiterkommt, wo einfach das Public Solution Model nicht ausreicht, um eine gewisse Aktivität durchzuführen, wo wir aber einen passenden Soap-Service haben. Und dann habe ich noch an einigen anderen Stellen Beispiele hinzugefügt, um einfach den direkten Vergleich aufzuzeigen. Wie sieht das Ganze mit OData aus, wie sieht das Ganze mit Soap aus und was sind die Unterschiede? Um das deutlich zu machen, also zum Beispiel bei den Stammdaten habe ich solche Beispiele drin. #0:37:32#
82	P5: Besondere Herausforderungen? Da gibt es in der Tat natürlich zwei Dinge, die zu berücksichtigen sind. Zum einen mal Soap-Services durchlaufen einen Prozessagenten und der Prozessagent übernimmt die Choreographie, die auf dem Business Objekt nötig ist. Das heißt die Idee hinter so einem Soap-Service ist eigentlich eine System-Systemintegration, auch wenn man Soap-Services sicherlich feingranular einsetzen kann. Aber eigentlich sind die gebaut für eine System-Systemintegration. Die Idee ist, ich habe ein XML Dokument, das übergebe ich ByDesign und das ByDesign versucht mit Hilfe des Prozessagenten den Zustand herzustellen, der in dem XML Dokument beschrieben wird. #0:38:19#
83	D: Mhm. #0:38:22#
84	P5: Bei den OData Services sieht das ein bisschen anders aus. Die OData-Services operieren auf dem Business Objekt, das heißt ich exponiere eigentlich dieses Business Objekt. Das bedeutet insbesondere, dass ich natürlich zum einen mit der Komplexität des Businessobjekts konfrontiert bin und zum anderen muss ich natürlich auch die Aktivitäten auf dem Businessobjekt in der richtigen Reihenfolge durchführen. Also ich muss mich zum Beispiel darum kümmern, dass ich eine Aktivierung erst dann durchführen, also diese Action Release erst dann anstoße, wenn das Businessobjekt im konsistenten Zustand ist. Ja, das hat Vorteile. So ein typischer Flow, den man aus einem UI oder aus einer Mobile App anstößt, der ist natürlich wesentlich leichter umsetzbar. Aber diese Choreografie, die bei den Soap-Services der Prozessagent übernimmt, um diese Choreografie muss ich mich auf der OData Seite selbst drum kümmern. Also mal ein Beispiel: Wenn ich jetzt einen Businesspartner mit Kontaktperson und Arbeitsplatz Adresse anlege, das mache ich in Soap so: Ich übergebe dem Service das XML. Da steht alles drin und der Agent weiß dann ich muss erstmal den Kunden anlegen, mit der Adresse des Kunden, dann muss ich die Kontaktperson anlegen, also den Business Partner für die Kontaktpersonen, dann die Business Partner Relationship, dann die Workplace Adresse zu dieser Relationship mit Bezug auf die Adresse des Kunden. Und es wird auch dafür gesorgt, dass dann die technischen Schlüssel entsprechend passen. Bei OData muss ich das selber machen, da lege ich den Kunden an, danach bekomme ich vom Kunden den Schlüssel der Kundenadresse zurück, dann lege ich die Kontaktperson an, dann lege ich die Business Partner Relationship an. In der Business Partner Relationship gebe ich dann wiederum den technischen Schlüssel der Kundenadresse mit ein, damit die Business Partner Arbeitsplatzadresse sich auf diese Kundenadresse beziehen kann. Das heißt, um diese Choreografie muss ich mich selbst kümmern. Das ist so ein wesentlicher Unterschied und das spiegelt sich natürlich auch in den Testautomaten wider. Bei den Soap-Services übergebe ich das XML, ich schau mir das Ergebnis an und gut ist. #0:41:21#
85	D: Ja. #0:41:22#

86	P5: In der Regel versuchen wir, dass die Query- und Manage-Services Signatur gleich oder ähnlich sind, so dass ich das auch gut vergleichen kann. Bei OData-Services muss schon der Testautomat diese Choreografie berücksichtigen, damit das sinnvoll funktioniert und ich muss im Zweifelsfall auch zwischendurch Daten nachlesen. #0:41:37#
87	D: Das stimmt. #0:41:46#
88	P5: Eine andere Sache, die da noch zu berücksichtigen ist: Das ByDesign macht ja umfassendes Defaulting, das heißt, wenn ich zum Beispiel einen Auftrag anlege, dann versucht das ByDesign ja, möglichst viele Informationen selbstständig zu befüllen aus der Business Konfiguration, aus den Stammdaten, aus dem User-Kontext usw. das wird alles dann verarbeitet und es wird versucht, möglichst viele Informationen zu befüllen und genau das ist natürlich ein Aspekt, den ich in der Testautomatisierung berücksichtigen muss und zwar sowohl im UI wie auch über die OData Services. Bei den Soap-Services ist es nicht ganz so, weil bei den Soap-Services das der Prozess Agent behandelt. Teilweise so, aber nicht so umfassend. #0:42:39#
89	D: Ja, verstehe. #0:42:39#
90	P5: Bei den OData-Services und bei den UI-Tests, wo ich ja Schrittweise vorgehe bei der "Dateneingabe" (*Gänsefüßchen angezeigt*) muss ich eben dann wissen, das ist mein User-Kontext und die Stammdaten, die ich verwende, die einen Einfluss darauf haben, was ich dann an Daten vorfinde in der Folge meiner Dateneingabe. Also zum Beispiel ich lege eine Sales Order an in der Sales Order gebe ich einen Kunden mit und sonst im wesentlichen nix. Wenn ich dann die Sales Order in der Folge auslese, dann stelle ich fest, da ist schon ganz viel gefüllt. Da ist schon die SalesUnit gefüllt, da steht ein Verantwortlicher drin, da sind diverse Adresdaten gefüllt usw. All das hängt natürlich davon ab, was der User-Kontext ist und das ist natürlich etwas, was im Testautomaten zu berücksichtigen ist. #0:43:48#
91	D: Ja. #0:43:48#
92	P5: Man muss dafür sorgen, dass der Testautomat auf einem ähnlichen Kontext basiert und ähnliche Stammdaten nutzt, wie auch im Produktivsystem. #0:44:03#
93	D: Ja, das ist interessant, das passt eigentlich gleich zu meiner nächsten Frage und zwar gehts da darum: Würden Sie sagen das Systemverhalten bei Interaktion über die Benutzeroberfläche ist vergleichbar mit der Interaktion über Web Services? #0:44:28#
94	P5: Drei Dinge sind dabei zu berücksichtigen. Zum einen mal die Soap-Services und die OData-Services basieren beide auf dem Business Objekt, wobei die Soap-Services noch diesen Prozessagent dazwischen haben. Das heißt, da passiert dann zum Teil nochmal etwas. Da können auch nochmals Daten dazu gelesen werden oder ergänzt werden und es findet eben diese ganze Choreographie statt. Die OData-Services, die operieren direkt auf den BOs. Dort sieht man direkt die Businesslogik in den Businessobjekten. Im Vergleich ist glaube ich da das Resultat im Ergebnis relativ gleich, vielleicht abgesehen von einigen Ausnahmen. Wir haben einige Soap-Services, die weichen schon signifikant von dem BO-Modell ab. Meistens um die Nutzung des Soap-Services zu vereinfachen und dann hat natürlich auch der Prozessagent nochmal Logik, die dafür sorgt, dass sich der Soap-Service eben anders verhält als das BO selbst. #0:46:00#
95	P5: Im UI ist zu berücksichtigen, dass in vielen UIs nochmal UI Controller darunter liegen, die dann auf mehreren Businessobjekten operieren. Das heißt wenn ich da UI und Business Objekt also OData vergleiche, wird man schon Unterschiede feststellen. Nicht im Kern der Businesslogik, aber in dem oberflächlichen Verhalten. #0:46:26#
96	D: Okay dann vielen Dank dafür schonmal, das sind wichtige und hilfreiche Hinweise an der Stelle. Wenn man jetzt direkt in Richtung Testautomatisierungsprojekte denkt, steht da ja immer ein gewisser Entscheidungsträger bzw. eine Entscheidungsträgerin dahinter, ob man sich jetzt für ein solches Projekt entscheidet oder nicht. Gibt es da besondere Kriterien, die Sie für eine solche Entscheidung einfließen lassen würden? Um ein Beispiel zu nennen, die Wartungsaufwände muss ich natürlich mit einberechnen, dann die initiale Erstellung usw. solche Punkte meine ich damit. #0:47:18#
97	P5: Für den Kunden, also ein Testprojekt auf Kundenseite? #0:47:23#
98	D: Eigentlich auf Partnerseite, ich untersuche ja was für uns als Unternehmen die Ansatzpunkte sind, also gerne aus Partnersicht auch ja. #0:47:34#
99	P5: Oh schwierig. Also ich würde eigentlich ein Add-On immer mit einer Testautomatisierung versehen. Man kann sich dann überlegen, ob man das ganze sogar Test-Driven macht, dass man quasi erstmal die Signatur entwickelt oder das UI und dann direkt mal einen Test darüber strikt, der im Grunde das erwartete Verhalten beschreibt oder umsetzt und dann baut man darunter die Businesslogik bis die Tests grün sind sozusagen, also ein Test-Driven-Development Ansatz. Das hat sich eigentlich bewährt, auch auf unserer Seite. Ich war früher als Product Owner für die Webservice Entwicklung zuständig. Da haben wir immer zweierlei Tests gehabt. Wir haben uns zum einen einmal natürlich die BO-Tests angeschaut, also die Testautomaten der

	Businessobjekte und zum anderen haben wir dann oben drüber die Testautomaten für unsere Schnittstellen gehabt und hatten dadurch natürlich ein sehr gutes Bild. Wenn dann Fehler kommen oder Testautomaten rot laufen, ist das dann auch deutlich leichter die Fehlerursache zu finden, wenn man zum einen das, auf dem man aufbaut, mit einem Testautomat versehen hat und dann nochmal oben drüber natürlich das, was man selber gebaut hat dann auch nochmal mit einem Testautomaten versieht. Dann bekommt man schon ein sehr gutes Bild davon und die Fehleranalyse ist deutlich leichter. #0:49:22#
100	D: Ja, das kann ich mir gut vorstellen. Jetzt müssen wir ein bisschen auf die Zeit achten. Interessieren würde es mich abschließend noch, wo Sie dann persönlich den größten Mehrwert beim Einsatz von Testautomatisierung sehen und wo Sie dann auch die größten Herausforderungen sehen? #0:49:51#
101	P5: Gut über die Herausforderung haben wir schon gesprochen gehabt. #0:49:54#
102	D: Ja, da haben wir schon etwas gehört, das stimmt ja. #0:49:56#
103	P5: Da sind mit Sicherheit diese Abhängigkeiten von den Systemdaten ein Punkt, der eine Herausforderung ist. Ich muss mir sehr gut überlegen wie ist mein Setup auf dem ich aufbaue und ist das ein repräsentatives Setup für den Produktivbetrieb? Business Konfiguration, Stammdaten und Userkontext spielen da eine Rolle. Das ist wichtig und sicherlich nicht einfach. #0:50:32#
104	D: Mhm. #0:50:34#
105	P5: Jetzt habe ich den Faden verloren. #0:50:39#
106	D: Was wären die größten Mehrwerte? #0:50:42#
107	P5: Der größte Nutzen, der größte Mehrwert? Gut, jetzt bin ich im Produktmanagement. Ich nehme mal an, wenn sie jetzt einen Entwickler fragen, wird er wahrscheinlich eine andere Antwort geben und QA wahrscheinlich auch. Da kommt es dann immer auf die Rolle an. Wenn ich verantwortlich bin für Qualität, dann ist für mich der größte Nutzen Qualitätssicherung. #0:50:49#
108	D: Ja. #0:51:05#
109	P5: Aus SAP Perspektive ist für uns einer der größten Nutzen der Testautomatisierung die Reduzierung von Wartungsaufwand, der ja unmittelbar ein signifikanter Kostenblock ist, in unseren Betriebskosten der Systeme. #0:51:23#
110	P5: Als Entwickler erspare ich mir Wartungsaufwände und erspare ich mir Arbeit, dadurch habe ich mehr Zeit für Neuentwicklungen, was jeder Entwickler viel lieber macht als irgendwelchen Fehler hinterherzurennen. #0:51:34#
111	D: Das stimmt, ja. #0:51:36#
112	P5: Wenn ich die Testautomaten so gestalte, dass ich immer das teste, auf dem ich aufbaue und das teste, was ich selbst gebaut habe, dann bin ich sehr schnell in der Lage ein Problem zu allokkieren und eine Problemursache zu identifizieren. #0:52:03#
113	P5: Als Produktmanager habe ich noch ein bisschen einen anderen Aspekt, den ich dabei betrachte. Für mich hat ein Test oder eine Testautomatisierung immer auch noch einen Enablementaspekt. Das sieht man vielleicht auch in diesem GitHub Repository, auf das Sie vorhin verwiesen haben. Ich teste zum einen natürlich Schnittstellen, ich teste Soap, ich teste OData. Ich teste auch so einen End-to-End-Flow durchs System mithilfe von Schnittstellen. #0:52:40#
114	P5: Wenn wir neue Schnittstellen herausgeben, teste ich die natürlich umfassend aus einer User-Perspektive auf das erwartete Verhalten, also wie so ein Black-Box-Test. Aber ich versuche dann den Test immer bereits so aufzubauen, dass ich das Ergebnis nutzen kann für Enablement. Damit ich das Ergebnis nutzen kann, um zum Beispiel über so ein GitHub Repository Partner zu enablen, dass ich das Ergebnis nutzen kann, wenn Partner oder Kunden Schwierigkeiten haben mit einer Schnittstelle oder Verständnisschwierigkeiten haben, um dann die Beispiele, die ich dort teste, auch zu nutzen, um dann hier schnell antworten zu können. Also das ist neben dem reinen testen dann auch immer gleich noch das Thema und es hat im Grunde dann auch so ein bisschen Dokumentationscharakter. #0:53:38#
115	D: Ja, das kann ich nur bestätigen, das Enablement ist für uns als Partner natürlich besonders wertvoll genau, da vermeiden Sie sicherlich auch auf Ihrer Seite dann entsprechende Rückfragen etc., helfen den Partnern und schaffen da eine enorme Zeitersparnis auf beiden Seiten. #0:53:59#
116	P5: Genau und das ist auch für mich eine Zeitersparnis. Wenn jetzt eine Frage zu einem bestimmten Service kommt und ich habe dann schon ein passendes XML in petto, das ich auch sharen kann und dafür ist es halt wichtig, dass das XML so gestaltet ist, dass da keine Confidential Informationen drin sind usw., sodass ich das auch sharen kann, das ist für mich dann auch nochmal ein Aspekt. Auch wenn jetzt UI-Tests nicht mein Thema

	ist, könnte ich mir natürlich Entsprechendes vorstellen auch auf Partner- oder Kundenseite. Klar, so ein Testautomat nutzt man zur Qualitätskontrolle, um ein Upgrade abzusichern oder um Mission Critical Prozesse regelmäßig zu testen, aber man könnte es natürlich durchaus auch nutzen, um neue Mitarbeiter zu schulen und neue Mitarbeiter einzuarbeiten oder als Trainingsmaterial, um einen Prozess zu verstehen und zu dokumentieren. #0:54:59#
117	D: Ja, gute Ergänzung, das ist auch noch ein interessanter Ansatzpunkt. #0:55:08#
118	D: Gut, um dann vielleicht noch ein Thema anzureißen, was wir bei den Technologien noch nicht besprochen hatten. Hatten Sie selbst schon Berührungspunkte mit SAP IRPA, also mit der Robotic Process Automation? #0:55:28#
119	P5: Teilweise. Nicht wirklich, das macht mein Kollege. #0:55:32#
120	D: Okay. #0:55:35#
121	P5: Aber das spielt im ByDesign natürlich mittlerweile auch eine wichtige Rolle. #0:55:38#
122	D: Wie wäre da Ihre Einschätzung, hätte das auch Potential, da in Richtung Testautomatisierung etwas zu machen? Der Ansatz ist da ja eher sich wiederholende Tätigkeiten zu automatisieren aber man könnte sich natürlich auch vorstellen als Datenbasis ein gefülltes Excel-Sheet zu haben und dass man dann mit den Daten entsprechend auf ByD zugeht über die Web Services, oder? #0:56:05#
123	P5: Ah, schwierig. Dazu kenne ich jetzt das IRPA nicht gut genug. Für mich wäre ein entscheidendes Kriterium die Transparenz. Ich möchte bei einem Test Transparenz haben. #0:56:18#
124	D: Mhm. #0:56:19#
125	P5: Ich glaube das kann das IRPA nicht liefern oder nicht in dem Maß liefern, wie ich es mir bei einem Test wünschen würde. Beispiel: In den Postman Collections, wo ich so einen Prozess durchspiele, das ist ja auch eine Art Automatisierung wenn man so möchte, sind immer wieder zwischendrin sehr umfassende Lesezugriffe drin, die eigentlich unnötig sind, jetzt rein, um den Prozess durchzuführen. Aber ich nutze dann diese Lesezugriffe, um die Daten zu validieren, um den Datenstand zu einem bestimmten Zeitpunkt in dem Prozess zu validieren, zu prüfen und auch sichtbar zu machen. Dann ist eben der Vorteil, dass ich diesen ganzen End-to-End Prozess nicht nur über den Postman Runner quasi automatisch durchspielen kann, sondern wenn er eben auf ein Problem läuft, kann ich das Ganze auch Schritt für Schritt durchführen und kann dann auch einen Schritt beliebig oft wiederholen, sofern der Prozess das zulässt natürlich. Aber ich kann das wiederholen, ich kann dann gegebenenfalls auch mein Request oder die Daten verändern, um zu schauen, was potentiell die Ursache ist. Ob das in der Form über IRPA umsetzbar ist, ist fraglich. Also zumindest mal ist IRPA nicht dafür designed, für genau den Zweck. #0:58:01#
126	D: Ja, okay. #0:58:03#
127	D: Gut, dann vielen Dank auch für Ihre persönliche Einschätzung an der Stelle. Dann hätte ich noch eine kleine bitte richtung Feedback. Wie haben Sie das Gespräch von Ihrer Seite empfunden? #0:58:20#
128	P5: Ja, sehr gut, sehr nett ich freue mich immer mit unseren Partnern zu sprechen und ja, Testautomatisierung ist generell ein interessantes Thema. #0:58:33#
129	D: Gab es dennoch Fragen, die Sie vermisst haben im Gespräch? #0:58:41#
130	P5: Nein, eigentlich nicht, ich finde das hatte es eigentlich schon weitestgehend gut abgedeckt. #0:58:46#
131	D: Super. #0:58:47#
132	P5: Genau, ich glaube gerade dieses Thema Upgrade Tests und das Thema Add-On Tests, das sind so die zwei großen Bereiche, die für sich genommen jeweils wahrscheinlich schon sehr umfassend sind. #0:59:11#
133	D: Das stimmt, das sind zwei große Bereiche oder Ansatzpunkte, ja. #0:59:17#
134	D: Haben Sie darüber hinaus noch weitere Verbesserungsvorschläge für das Interview? #0:59:28#
135	P5: Nein, passt eigentlich, würde ich sagen. Für den engen Zeitrahmen passt das schon sehr gut. #0:59:38#
136	D: Vielen Dank für das Feedback, ja zum Rückblick bzw. auch Ausblick: Es war von meiner Seite auch sehr spannend da einfach auch Einblicke von SAP intern zu bekommen, wie da getestet wird und wie Sie dann auch als Experte damit umgehen. Vielen Dank an der Stelle auch nochmals für die Zeit und dass Sie mich bei meiner Masterarbeit unterstützen. #1:00:07#

137	D: Bezüglich Auswertung der Ergebnisse: Wie gesagt werden die Informationen und die Aufzeichnung natürlich nur im Rahmen der Masterarbeit verwendet und nicht veröffentlicht. Ja, dann bleibt mir nichts anderes übrig also nochmals danke zu sagen. #1:00:19#
138	P5: Gerne. #1:00:21#
139	D: Dann würde ich an der Stelle jetzt das Recording stoppen. #1:00:25#

ANHANG I - Experteninterview P6

	Interview mit Malek Awar
	Datum: 28.02.2022
	Ort: Online-Konferenz via Microsoft Teams
1	D: OK. The recording has been started. Thanks again, Mr. Awar for taking the time for this interview. In my master thesis I am evaluating GUI and API based test automation for SAP Business ByDesign. Therefore, the research question is the following: what saving potentials does GUI and API based test automation offer for SAP Business ByDesign? And by holding this interview, I would like to gather your personal opinion and your experiences regarding that topic. As a short overview, I will start by asking some questions about your current role in your company and afterwards we will jump into the main topics: testing efforts, experience and test automation approaches. #0:01:02#
2	D: The interview will be recorded and transcribed and will take approximately 30 minutes. Recording and transcription will be used for the master thesis only and will not be published. I hope that's OK for you as well. #0:01:19#
3	P6: Yeah. Perfect. #0:01:21#
4	D: OK, fine. Then let's get started. So as an introduction, what is your current job title and how long have you been working for Canyon Bicycles USA? #0:01:35#
5	P6: My job title currently is director of IT and Operation so I'm leading the IT perspective of Canyon as well as the operation side. I've been working with Canyon since inception, so 2017 and growing since then. #0:01:55#
6	D: OK and do you also have some background information of your professional education before? #0:02:02#
7	P6: Oh yeah, of course. So I'm a computer and telecommunications engineer and then I had my master also in the communication side and business side. I did some executive education with Stanford on the innovation side and IT innovation in the new digital area. So yeah, this is my small education background. #0:02:43#
8	D: Sounds great. OK and what are now your daily tasks? #0:02:49#
9	P6: So like I said, my daily task currently is basically managing IT as well as managing operation. So if I go through the side of it, we have multiple small departments under IT. So basically the IT support, the helpdesk support of course, and we do have application which covers SAP Business ByDesign. We are using SAP ByD as our ERP system and we also have Salesforce. We are using all Salesforce applications from the web shop which is Salesforce Commerce Cloud from the CRM perspective, which is Salesforce Service Cloud as well as for the marketing side of it Salesforce Marketing Cloud as well. #0:03:43#
10	P6: So my day-to-day is basically really supervising those tasks as well as ongoing projects. We have also a department that focuses on testing. So part is on the testing on the web shop, on testing on BYD and also on new project testing. #0:04:06#
11	D: OK, so you already mentioned software testing. What kind of role does software testing play in your day-to-day work as well as in your area of responsibility in general? #0:04:27#
12	P6: We do have ByD and also Salesforce, so basically it's an ongoing testing because as you know Business ByDesign has a release every quarter. So we do really make sure that we are ready for the quarter testing on the test system before we go live on the production to make sure that all our processes still work, nothing changed and we're good. We do have some complex processes in Canyon. As well as the Salesforce side of the business. So we do have a lot of testing on a monthly basis. We are also doing releases on the Salesforce side on the web shop on a monthly basis and also all the projects that are coming in need to be integrated. Either Salesforce or ByD and all those are testing that we do on a daily basis as well depending on project. #0:05:29#
13	D: Yeah, so testings play an important role? #0:05:33#
14	P6: Yes. #0:05:34#
15	D: Let's jump directly into the first main topic, which will be the testing efforts. As a keyword you already mentioned the upgrades coming for ByD. SAP Business ByDesign receives quarterly upgrades at a fixed time. What are the main challenges here, specially for you as a customer? #0:06:06#

16	P6: Once the upgrade on Business ByDesign comes basically they process our test system and then we have upgrade on the production system two weeks later and this is where the first really challenges is. Making sure that we test throughout the new release. So from A to B, from where we receive goods to where we ship to the customer and returns. So we do all those different processes. Part of the challenges is how we work on the test system. At least on ByD side, we do have a test scenario test plan for the testing on every single department, which is sales, marketing, purchasing, finance. All those departments have key users. We also need to make sure to coordinate their time so we can do the testing with all the key users because as you know IT develop but we need to make sure that we really also cover a day-to-day testing for all departments. So a big part is really this manual process on this day-to-day testing, specially once we have the new upgrade. #0:07:31#
17	P6: The thing is, on the timeline, it's really taking us around a week or a week and a half just to do some testing. This is a challenge for us, specially to get all those key users while doing their day-to-day operation, focusing on testing as well. Those are the challenges as of now. #0:07:56#
18	D: OK, so there are definitely effects towards your resource planning as well, right? #0:08:06#
19	P6: Correct, yes. #0:08:08#
20	D: OK. You also have different developments and integrations in your system. So what does this mean regarding those Add-On solutions and integrations? #0:08:25#
21	P6: So basically on the development side, we do have our partner B4B that do development for us. They do basically unit testing of course and development testing and then once it get to us we test the new development as well as any processes that might be impacted by this new development. #0:08:54#
22	P6: Once we have the development done, we go and create a test plan for every single new development and we also go through the test plan and test all the possibilities on that development and this means also resources as well as time coordination, specially when we have a lot of other software like Salesforce to also develop and test as well because we do have a lot of integration between our ERP system and the front end Salesforce, our web shop as well as the CRM and marketing tools. #0:09:34#
23	D: OK, I understand. You also mentioned that a lot of people are involved in your testing processes, so what is your time estimation required for manual tests regarding one new release? #0:09:54#
24	P6: The new ByD release, it take us between a week and a week and a half to just finalize it. And I have a full time tester that is just dedicated for the ByD release once it's there and also like I said, the coordination to have other department key users to come and test with us, but it usually takes us between a week and a week and a half to test the full ByD release. #0:10:23#
25	D: OK, so per person or for the whole team in total? #0:10:30#
26	P6: For the whole team it's a week to a week and a half. We go through the processes that we have. So currently if I take for example the first process, this is really getting bikes, so creating purchase orders and receiving purchase orders. Those takes between half a day and a day for the purchasing key users. And then we go through the sales processes with the sales key users and then afterwards we go through the finance processes and the return processes. So all in, it takes us a week, a week and a half. Basically we have one person like I said full time just dedicated to upgrade and it comes in and out from the other departments. So like the first day is purchasing and then the 2-3 days are sales processes and then we have finance processes and then we have return processes as well. So it's all depending on the department, where are they involved and also we do production, so we do have production processes as well. #0:11:44#
27	D: OK, got it. What do you think? What could be cost drivers here? #0:12:20#
28	P6: We really do testing because we are a direct to consumer company. So we do with consumer directly and we just want to make sure that nothing is broken or changed in the processes so we don't have any surprises when we go live on the new upgrade on the production so that we do not have a customer that cannot place an order or something like this happens. So we are doing all those testings to make sure that nothing changed on the customer perspective because we are direct to consumer and no mistake is allowed in the direct to consumer world. Regarding costing, like I said, we have one person full time that we pay just to do testing and also costing is really taking all those different key users from departments instead of doing their day-to-day operation, day-to-day task. To take them and do the testing, it is a big cost as far as human resources cost is concerned and this is why I think from our perspective, it makes 100% sense to automate this. We do have some automation on the Salesforce side, but we will get to this later I think. #0:13:36#
29	D: Yeah. Based on the resources you need within this short time period would you consider outsourcing your release testing completely, or at least partly to B4B? #0:13:58#

30	P6: Potentially yes and no. We discussed this before I think, at least internally. So yeah, 100% the testing outsource is a potential gain for us. So we don't have to manage it and also we do not have to take all those different key users from their department to test as well. My main concern is basically B4B is doing their development and also asking them to test this might be a conflict, some kind of a conflict. So we need to really have checks and balances on this side and this is why we opt in to do it internally for now. #0:14:51#
31	D: OK. Of course, we have to differentiate between the development department and the customer care department. It will be the customer care department executing those tests but yes, I got your point. #0:15:10#
32	P6: To be quite frank, I didn't know that B4B has really testing also on their side at least on customer care area. Good to know. #0:15:19#
33	D: Yes for a few customers we already have and of course if test automation will be realized, it will be interesting for us to have multiple customers. Otherwise, if we are doing it manually for all the customers, we have the resource problem as well in this period. #0:15:43#
34	D: OK, then let's move on. Regarding complexity of test cases, what do you think, are there any tests which are causing particularly high effort? #0:15:56#
35	P6: Oh we have a lot, you know, Daniel, we have a lot of complexity I think on our side, on ByD side. As you know we do have a lot of add-ons in ByD which make it more complex to test something. From my perspective, if you ask me take one complex processes that needs really high effort on our side and choose one, I will go with the production. So how to really create the bill of material and then production task, production process and then getting it ready as a final good bike. So what we do currently is we get a lot of components like frames, forks, all those components and we build it also physically. So we also created a bill of material and a production order in our system. We do it physically and systematically using ByD, but also a big topic here is depending on the production, because we are direct to consumer like I mentioned. We show the coming soon dates to the customer, when are they expecting this bike to be available and this is I think a big complexity. It is adding complexity to the production line because it takes also production and we also have to make sure that we do have the correct date to show to the customer when this bike will be available. #0:17:22#
36	D: Yeah, OK. Are you currently using any documents or tools while executing the tests? So you already mentioned test plans? #0:17:36#
37	P6: We started like to have test plans using Excel, then we said OK let's use CLARUS to at least trying to automate testing - didn't work out so good and now we are trying to use Blue Ant, but we are using those on the Salesforce side first to see if it's working because I think a big issue is the integration with ByD. I would love to use automation testing that is integrated in BYD. This will make our life way easier and also I think cost effective even if potentially we might put some first implementation costs upfront to implement those, but long run I feel we will benefit big time of it. But for now we are using Excel for ByD and test planning. #0:18:43#
38	D: OK. Thanks for the insight here. #0:18:46#
39	P6: Sure. #0:18:47#
40	D: What do you think? Are there any test cases that need to be executed on a regular basis besides the release testing? #0:18:59#
41	P6: I think yes, because besides the release testing, ByD is integrated, like I said, with Salesforce. We also have the integration with our 3PL partner that ship the goods for us. If we don't have any development during the months we have every month a new release on Salesforce. So we do tests every month on the Salesforce side and also part of the Salesforce side is really making sure that we receive the sales order in ByD and also we process the sales order correctly to our 3PL partner. So I think at least from my perspective on the regular basis, yes, the sales order scenarios and also the integration scenarios with our 3PL partner this is on a regular basis. We test this on a regular basis as well as of course our payment scenarios because we learned the hard way, we did have some opportunities with our payment provider in the past, so we make sure that we continue test the payment side of it. But yeah sales order and payment is tested on a regular basis from our side. #0:20:24#
42	D: OK, so do you also think that this would bring the greatest added value here in the area of sales orders or what do you think for which kind of tests or test cases test automation would bring the greatest added value? #0:20:42#
43	P6: I think the greatest added value from my perspective is really when, other than IT, a lot of other departments are involved in the testing. This is where really the value added of test automation comes in because it's of course on cost side but also on the intangible. So what those other department are doing instead of doing the testing. A big part is like I discussed I think the complex one. This will help like the production and showing the customer online the dates coming in. Those are a big part and also complex processes for us and also the

	sales because it's ongoing every single month. We mostly do the sales processes testing. So for those I think automation will be really helpful at least starting there. #0:21:44#
44	D: OK. Thanks. That's it already for the area of testing efforts. Now let's move on with the experience or the test automation approaches then. Regarding tools, do you know any test automation tools for SAP for Business ByDesign? #0:22:10#
45	P6: It's funny that you're asking. No, I have a project for Q3 this year. QC on our side to really go and check potentially at tools for test automation with ByD, that is integrated in ByD, but as of now, I don't know any tools that are integrated with ByD as test automation. We are using couple of tools but they are not integrated with ByD. #0:22:38#
46	D: OK, same for me. That's also why I'm trying to find some approaches here. #0:22:47#
47	P6: It will be great to share those approaches when you are finished. #0:22:52#
48	D: Sure. Do you know any other technologies or tools from SAP which potentially could be used for test automation? #0:23:05#
49	P6: As of now, no I don't. #0:23:08#
50	D: OK, so far you didn't hear anything from SAP IRPA, so the robotic process automation? #0:23:20#
51	P6: No, I didn't do my research it seems on those but yeah, no, not yet. #0:23:26#
52	D: It's also not the focus of this technology, but yeah, potentially it could be used for it and the other idea is to use the middleware SAP Cloud Integration and we can also imagine to fully automate processes from there and triggering the steps using web services, so that's the other approach. #0:24:00#
53	D: From your point of view, by interacting via web services, you already got in touch with some of those, is the system behavior of ByD compareable to the interaction via the user interface? #0:24:21#
54	P6: I think as far as user interface, potentially yes, but like I mentioned we use our test automation with Salesforce first and from my perspective it's a little bit easier for us because I think like you mentioned, using potentially SAP Cloud Integration might be the way to go but for me at least ByD is like a black box that I cannot touch. The development, how it's working and how you can integrate it. #0:24:59#
55	D: OK, understood. Are you aware of any other test automation tools from a third party provider? #0:25:09#
56	P6: Like I said, I think Blue Ant is one that we currently trying to use and record everything there and we also used CLARUS in the past. #0:25:28#
57	D: OK. That's interesting. Did you already gain some experience with it? #0:25:37#
58	P6: Yes, as far as automation is concerned yes. We took some scenarios like placing an order on the web shop and really seeing how we can automate this. So it was really good, but it needs some development to test the other test scenarios and big part of it I think in ByD will need a lot of more development to integrate it. #0:26:04#
59	D: OK, so you didn't use it for automating tests for ByD directly? #0:26:13#
60	P6: No. Currently, what we are doing is really using it and putting the step by step procedure of the test scenarios in these tools and then we can just execute it manually and go back on the tools and record our findings or results. #0:26:33#
61	D: OK, got it. Let's see if we can find anything interesting regarding test automation projects. You know, in the end there is somebody who is deciding if we are going for this project or not. Are you aware of any approaches for using test automation in your company regarding Business ByDesign? #0:27:05#
62	P6: No. So yeah, in our company, Canyon US is the only one using SAP Business ByDesign. As of now, no. I would really like to really automate it and I will be happy to be your tester if you would like, Mr. Deutsch. #0:27:24#
63	D: Sounds good, yeah. You're welcome. #0:27:29#
64	D: When does the usage of test automation makes sense in general from your point of view? #0:27:37#
65	P6: From my point of view when it saves a lot of resources, resources time, that you can focus on other projects or adding value in another way to the company. This will make sense totally. From my perspective it makes sense currently. I am a big believer in automation and I'm pushing for automation in everything that we are trying to do and a big part is really testing. If we can automate tests, this will be great and I think at the first

	stage, even if we have an automation on the testing we will still be going in parallel using the test tool automation as well as a human behind the testing to do the testing but yeah at this point, it makes sense yesterday. #0:28:25#
66	D: Yeah, those are really important points you mentioned. Now next question, which specific criteria would you take into consideration regarding a decision for or against such a test automation project? #0:28:42#
67	P6: I think there are two criterias from my perspective. I think it is development time and also, of course, depending on the costs of the automation integration. Those are the big topics for me because we do have a lot of other projects and to see how much it will cost us and how much resources from Canyon we will need to make sure that this test automation are up and running. But yeah, mostly cost. #0:29:17#
68	D: OK. We also need to make sure to keep in mind the costs for updating those test automations because there could be changes in the system and you also have to update your test automation projects or developments then. #0:29:47
69	D: OK, thanks for your input so far. Now finally, let's come to the personal assessment. Where do you personally see the greatest added value in your company when using test automation and maybe also, what do you think are the biggest challenges then? #0:30:13#
70	P6: Yeah, I think one of the big added values for me, at least personally if I want to be selfish, is really the departments that I'm using for testing will be really automated and then we don't have to use that many resources to do the testing and I don't have to manage it, which will be great and like I mentioned a big added value for test automation is really throughout the company not using resources in different departments to do the testing 'cause then when we don't use the resources, they can improve their day-to-day operation and not having to focus on the day-to-day as well as testing. So this is from my side a big added value and of course the costs because we do have a lot of costing. Allocating those resources for testing on an ongoing basis is really cost-intensive. So this is the added value from my perspective on the test automation. #0:31:23#
71	P6: What potentially might be the biggest challenge, I think is what tools to use and how their integration would go through? Because yeah, a challenge always from my perspective is integration. Going back to the testing, why do we do testing? To make sure that nothing is broken between code and everything is still working as expected and I think this is the biggest challenge from my side. When we do test automation, to make sure that we don't break anything depending on how we approach it and at the same time there's really making sure that we do include all our testing in the test automation tools. I'm not sure how we integrate it. If it is a tool or like you mentioned potentially having the test automation based on the Cloud integration side of the thing and if we go with cloud integration, how can we add more test scenarios and stuff like this because we are keeping on using ByD and keeping on developing more and more on the ByD as the business grows. So it will be good. Also I think from my perspective a challenge would be how can we also keep updating this test automation tools to make sure we add the testing for all the new implementations being done. #0:32:48#
72	D: OK, very interesting points and many thanks for your input here. Especially helpful to get some insights from customer side as well, so thanks again for that. #0:33:04#
73	D: Now I would also like to get some feedback regarding the interview as a whole. So how did you feel about the conversation? #0:33:19#
74	P6: I think it was really a great conversation. You Daniel were the first person to really start developing our ByD and integrating ByD with our tools since day one and you're still on it in a different resource capacity but you are still since day one and I think coming from you really thinking about test automation is great because I think ByD is a great tool and it's great to have an ERP systems that keeps on evolving on a quarterly basis and adding new features on a quarterly basis. And you don't have to wait for a year or half a year to do it. So this is great but with this there comes a potential breakage, right? And specially with a customer like Canyon where we have a lot of add-ons we need to make sure that we really do the testing correctly and make sure that nothing changed, nothing is broken and everything is the same, that we are still giving our customers the same customer experience that they had since day one. I think a missing part from SAP really is test automation. If we have this tool, I think a lot of other customers will jump into SAP Business ByDesign, specially because it's really evolving and it's great but you need to make sure that we have testing around it. I think it was a great conversation. You lead it greatly from beginning. What to expect from my perspective and how we were going through the questions was really clear. So yeah, thank you. #0:35:12#
75	D: Thanks for the great feedback. And of course on the one hand, you have new features and so on with the cloud based ERP solution but on the other hand you have to make sure to keep everything up and running, that's for sure. Especially regarding your integrations and your developments, which are a lot. Anyway, did you miss any questions within the interview? #0:35:52#
76	P6: I think as far as questions for now no, didn't miss anything. I would love to be a pilot customer for testing because like discussed, test automation is really great for us and it would really add a lot of value for Canyon, so if you need any help or any testing or anything we do from our side, please let us know. It would be great

	to hear from you after your thesis. What did you come up with? What is the potential solution and how are you planning to have it implemented. #0:36:47#
77	D: Yeah, thanks for your support here and of course, let's keep in touch regarding the approaches. #0:36:55#
78	D: Do you have any other suggestions for improving the interview? #0:37:05#
79	P6: No. I think you did a great job. As of now no, nothing at all. Potentially I could have done it better by getting more information for you beforehand but other than this no, I think it's great. #0:37:28#
80	D: Thanks. No, that was a really great input for me from a customer perspective, really interesting. #0:37:39#
81	D: So we talked about many interesting points. We have a lot of approaches or points here to move on with the test automation and to realize first test automation projects. So thanks again for your time and support. As an outlook, as already mentioned, the information will be used for the master thesis only, will not be published and of course let's keep in touch regarding the results of the evaluation. With this I would close the meeting and also stop the recording. #0:38:44#
82	P6: Appreciate this Daniel and looking forward for the results from your thesis, so good luck! #0:38:50#
83	D: Thanks. #0:38:51#

ANHANG J - Liste der codierten Paraphrasen

Dokument	Paraphrasen	Codes
Experteninterview P1, Pos. 11	Werden Softwaretests nicht ausreichend / nicht in notwendiger Qualität durchgeführt, kann das zu großen Problemen führen, die kurzfristiges Handeln erfordern	Einsparpotenziale / Chancen, Aufwandstreiber
Experteninterview P1, Pos. 11	Entwicklungen werden aktuell bei Implementierung getestet, derzeit keine kontinuierlichen Tests. Neue Funktionalitäten werden getestet, aber Letztverantwortung liegt bei der Beratung und beim Kunden.	Zusatzlösungen / Add-Ons
Experteninterview P1, Pos. 13	Spannungsfeld zwischen neuen Funktionen bzw. Innovationen und Stabilität	Vorteil Release-Upgrade
Experteninterview P1, Pos. 13	Unsicherheit bzgl. neuer Releases wird von Kunden unterschiedlich wahrgenommen	Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P1, Pos. 13	Durch Upgrades besteht ein Risiko, dass Entwicklungen und Integrationen nicht mehr durchgängig funktionieren	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P1, Pos. 15	SAP Standardfunktionen sind sehr stabil auch im Zusammenspiel mit Zusatzlösungen und Integrationen der B4B	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Vorteil Release-Upgrade
Experteninterview P1, Pos. 15	Probleme beim Upgrade können sehr kritisch sein und kurzfristiges Handeln erfordern, insbesondere wenn ein Kernprozess betroffen ist	Herausforderungen Release-Upgrade, Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P1, Pos. 15	Probleme im SAP Standard werden von der SAP behoben und häufig frühzeitig von anderen betroffenen Kunden gemeldet.	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B, Aktueller Zeitaufwand Kunden, Vorteil Release-Upgrade
Experteninterview P1, Pos. 15	Probleme bzgl. kundenspezifischer Lösungen müssen selbständig identifiziert werden, dadurch Risiko eines Produktivproblems höher	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Aktueller Zeitaufwand Kunden, Zentrale/Kritische Prozesse, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P1, Pos. 17	Es besteht ein großer Unterschied zwischen den Kunden hinsichtlich Testdurchführungen. Geschätzter Nettoaufwand auf Kundenseite liegt bei einem Arbeitstag.	Aktueller Zeitaufwand Kunden
Experteninterview P1, Pos. 19	System- und abteilungsübergreifende Prozesse sind Aufwandstreiber hinsichtlich Datenbereitstellung, einzelne Personen kennen oft Gesamtprozess nicht	Komplexität von Testfällen, Integrationen, Aktueller Zeitaufwand Kunden, Aufwandstreiber
Experteninterview P1, Pos. 19	Systeme, die nur produktiv betrieben werden und im Testbereich nicht zur Verfügung stehen machen Tests extrem kompliziert / unmöglich	Komplexität von Testfällen, Integrationen, Aufwandstreiber
Experteninterview P1, Pos. 22	Gesamtaufwand hängt von kundenspezifischen Entwicklungen ab	Zusatzlösungen / Add-Ons, Aufwandstreiber

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P1, Pos. 22	Tendenziell erhöht sich der Aufwand je Release, da immer mehr Kunden den Service der Auslagerung in Anspruch nehmen.	Einsparpotenziale / Chancen, Aktueller Zeitaufwand B4B
Experteninterview P1, Pos. 22	Enger Zeitrahmen zur Testdurchführung, dadurch Fokus einzelner Personen komplett auf Testing und rasche Nachverfolgung von Problemen notwendig	Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P1, Pos. 22	Aktueller Testaufwand im mittleren einstelligen Tagesbereich	Aktueller Zeitaufwand B4B
Experteninterview P1, Pos. 24	Enorme Abstimmungsaufwände bei systemübergreifenden Tests durch Abhängigkeit einzelner Ansprechpartnern bzw. der Verfügbarkeit von Dienstleistern unserer Kunden	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Komplexität von Testfällen, Integrationen, Herausforderungen Release-Upgrade, Aufwandstreiber
Experteninterview P1, Pos. 26	Testfälle aktuell in Excel, SoapUI zur Simulation externer Systeme	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P1, Pos. 28	Hauptgeschäftsprozesse, die eine Vielzahl an Kunden betreffen sind Lagerverkauf mit Kundenauftrag oder projektbasierte Services mit Projektgeschäft bis zur Verrechnung	Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P1, Pos. 28	Stammdaten und kundenspezifische Daten unterscheiden sich stark zwischen den Kunden, was eine generelle Automatisierung schwierig macht. Daher Verwendung von Referenzsystemen ohne kundenspezifische Inhalte empfehlenswert.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Komplexität von Testfällen, Aufwandstreiber
Experteninterview P1, Pos. 30	Größter Mehrwert im Stammkundenbereich für kontinuierliche Durchführung. Basis muss im Implementierungsprojekt gelegt werden, wo Definition der Prozesse stattfindet.	Mehrwert, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P1, Pos. 32	Für SAP Business ByDesign sind keine Testautomatisierungstools der SAP bekannt.	SAP ByD Testautomatisierungstools
Experteninterview P1, Pos. 34	SAP Robotic Process Automation aufgrund der Datenbereitstellungsmöglichkeit aus externen Tools als Ansatz denkbar, Nutzung für Tests in ByD müsste evaluiert werden	SAP Technologien
Experteninterview P1, Pos. 36	SAP Cloud Integration für automatisierte Tests und Abwicklung ganzer Prozesse über APIs sehr gut vorstellbar.	API-Testautomatisierung, SAP Technologien
Experteninterview P1, Pos. 38	Es kann über Webservices das gleiche Systemverhalten erwartet werden, wie bei der Interaktion über die Benutzeroberfläche, da funktionale Prüfungen in der Businesslogik implementiert sind. Einzelne Oberflächen stellen eine Ausnahme dar.	Vergleichbarkeit GUI- / API-Interaktion
Experteninterview P1, Pos. 40	Selenium als Open-Source-Tool und Ranorex als kommerzielles Testautomatisierungstool	GUI-Testautomatisierung, Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P1, Pos. 40	Schwierigkeiten bei UI-basierter Testautomatisierung mit den Oberflächen von SAP Business ByDesign, da diese durch einen Automatismus generiert werden	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, GUI-Testautomatisierung
Experteninterview P1, Pos. 42	Konkrete Ansätze durch Screen-Recording mit Selenium und Ranorex. Struktur der Oberflächen verändern sich stark durch erneutes Generieren / Aufbauen der Screens, durch dynamische IDs keine Stabilität in den automatisieren Tests.	Ansätze zur Testautomatisierung, GUI-Testautomatisierung

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P1, Pos. 46	Testautomatisierung bei Verringerung des Aufwands und Schaffung freier Ressourcen sinnvoll. Sollte sich innerhalb von 3 Jahren rechnen. Durch quartalsmäßige Upgrades muss zwölfmal manueller Testaufwand größer sein als Automatisierung.	Einsparpotenziale / Chancen, Kriterien
Experteninterview P1, Pos. 48	Reporting als wichtiges Kriterium neben kaufmännischer Betrachtung. Transparenz gegenüber Kunden schaffen, um Berichtspflicht nachzukommen.	Kriterien
Experteninterview P1, Pos. 52	Neben initialer Erstellung sind auch laufende Aufwände hinsichtlich Wartung und Infrastruktur zu berücksichtigen	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Aufwandstreiber, Kriterien
Experteninterview P1, Pos. 54	Größtes kaufmännisches Potenzial im Stammkundenbereich, durch Auslagerung der Tests an die B4B	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P1, Pos. 55	Perspektivisch ist Testautomatisierung auch für den eigenen Produktbereich interessant	Zusatzlösungen / Add-Ons, Einsparpotenziale / Chancen, Apps B4B, Mehrwert, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P2, Pos. 21	Vorbereitung korrekter Testdaten ist Aufwandstreiber, abhängig von Art der Tests (Bewegungsdaten vs. Stammdaten)	Aufwandstreiber
Experteninterview P2, Pos. 27	Hoher Aufwand wenn sich Testprozess über diverse Abteilungen / Module des Systems bewegt, z.B. Verkaufsprozess mit Genehmigung, Streckengeschäft	Aufwandstreiber
Experteninterview P2, Pos. 28	Integration von Fremdsystemen bringen Komplexität hinsichtlich Tests mit sich	Komplexität von Testfällen, Integrationen
Experteninterview P2, Pos. 30	Fehlender Zugriff auf Fremdsysteme	Integrationen, Aufwandstreiber
Experteninterview P2, Pos. 33	Testpläne = Set an Testfällen mit Schrittbeschreibung in Excel-Dateien	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P2, Pos. 35	Postman und SoapUI zum Simulieren von Webserviceaufrufen	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B, Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P2, Pos. 35	Dokumentation mit Screenshots / Log-Dateien	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P2, Pos. 39	Angebots- bzw. Kundenauftragsprozess betrifft fast jeden Kunden	Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P2, Pos. 43	Mehrwert im Bereich Stammkundenbetreuung durch häufige/regelmäßige Testausführung	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P2, Pos. 47	Frühe Testfallerstellung sollte angestrebt werden, Sicherung konkreten Wissens über Testdaten	Ansätze zur Testautomatisierung, Mehrwert
Experteninterview P2, Pos. 51	Es sind keine Testautomatisierungstools für ByD vom Hersteller bekannt.	SAP ByD Testautomatisierungstools
Experteninterview P2, Pos. 53	SAP Cloud Integration für API-Level-Testing	SAP Technologien
Experteninterview P2, Pos. 53	Workflow-Tools / Prozessautomatisierungs-Tools	SAP Technologien

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P2, Pos. 55	Breite Palette an Webservices im ByD Standard	SAP Technologien
Experteninterview P2, Pos. 59	Im Großen und Ganzen ist das Systemverhalten vergleichbar	Vergleichbarkeit GUI- / API-Interaktion
Experteninterview P2, Pos. 61	Selenium zur UI-Automatisierung als Open-Source-Tool sehr verbreitet	Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P2, Pos. 61	Framework Cucumber im Bereich Behaviour-Driven-Development häufig in Kombination mit Selenium	Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P2, Pos. 62	Ranorex zur UI-Testautomatisierung mit hilfreichen Erweiterungen für Business-Applications	GUI-Testautomatisierung, Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P2, Pos. 62	Java-basierte Eigenentwicklung zur API-Testautomatisierung	API-Testautomatisierung
Experteninterview P2, Pos. 62	Last-/Performancetests, z.B. Fast-Testing	API-Testautomatisierung
Experteninterview P2, Pos. 66	Unterschiedliche Ladezeit von Webseiten stellt Herausforderung bei UI-Automatisierung dar.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, GUI-Testautomatisierung
Experteninterview P2, Pos. 66	Komplexe HTML-Struktur bei Oberflächen von SAP Business ByDesign erschwert Lokalisierung bestimmter Elemente	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, GUI-Testautomatisierung
Experteninterview P2, Pos. 72	Teilautomatisierung durch Simulation der Webservice-Requests von Fremdsystemen	Integrationen, API-Testautomatisierung
Experteninterview P2, Pos. 76	Verkürzung der Testdurchführungszeit auf Basis Anzahl der Testdurchläufe	Mehrwert, Kriterien
Experteninterview P2, Pos. 80	Kosten als ein Hauptkriterium auf Basis initialer Erstellung, anfallender Wartungsaufwände und notwendiger Ressourcen	Kriterien
Experteninterview P2, Pos. 80	Ressourcen mit spezifischen Skills zur Testergebnisinterpretation sowie zur Anpassung von Tests notwendig	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Kriterien
Experteninterview P2, Pos. 82	Release-Testing SAP / B4B als Serviceangebot	Integrationen, Vorteil Release-Upgrade, Mehrwert
Experteninterview P3, Pos. 11	Softwaretests nehmen durch das Angebot zur Auslagerung des Release-Testing an die B4B eine stets größer werdende Rolle im Customer Care Bereich bzw. der Stammkundenbetreuung ein	Einsparpotenziale / Chancen, Aktueller Zeitaufwand B4B, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P3, Pos. 15	Organisatorische Herausforderung durch enorme Auslastungsspitze im Consulting-Team während des Release-Zeitfensters	Aktueller Zeitaufwand B4B, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P3, Pos. 16	Aufwände zur Erstellung sowie zur kontinuierlichen Sicherstellung der Qualität von Testplänen	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P3, Pos. 20	Manueller Testaufwand seitens B4B je Kunde durchschnittlich bei 40 bis 50 Stunden netto (reines Testen), abhängig von Anzahl und Komplexität der Entwicklungen	Komplexität von Testfällen, Aktueller Zeitaufwand B4B

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P3, Pos. 24-26	Potenzial zur weiteren Auslagerung der Tests in der Stammkundenbasis vorhanden	Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P3, Pos. 28	Beschaffung von Input-Daten in Form von Stamm- und Bewegungsdaten ist großer Aufwandstreiber	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Aktueller Zeitaufwand B4B, Aufwandstreiber
Experteninterview P3, Pos. 29	Ergebnisbewertung bzw. Ableich Soll-/Ist-Zustand aktuell nicht optimal	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B, Aufwandstreiber
Experteninterview P3, Pos. 31	Bei fehlender Testumgebung müssen Integrationen simuliert werden	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Integrationen, Aktueller Zeitaufwand B4B, Aufwandstreiber
Experteninterview P3, Pos. 33	Hoher Aufwand durch Integrationen, spezifische Testfälle und der Beschaffung gewisser Sets an Testdaten / Stammdaten	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Integrationen, Aufwandstreiber
Experteninterview P3, Pos. 37	Testpläne in Excel und SoapUI für Webservice Calls	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P3, Pos. 39-41	Im Gegensatz zu kundenspezifischen Entwicklungen sind Testfälle bei Apps / Produkten über mehrere Kunden hinweg deckungsgleich	Zusatzlösungen / Add-Ons, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P3, Pos. 47	Das Testen von Entwicklungen, die Teil eines komplexen Prozesses sind, stellt eine Herausforderung dar, wenn das Prozessverständnis im Standard fehlt	Komplexität von Testfällen, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P3, Pos. 48-49	Ausbildung / Enablement durch manuelle Testdurchführung	Einsparpotenziale / Chancen, Vorteil Release-Upgrade
Experteninterview P3, Pos. 51	Automatisierung bei Stammkunden und kontinuierlicher Testausführung bringt größeren Mehrwert als in Implementierungsprojekten	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P3, Pos. 55	Keine Testautomatisierungstools der SAP bekannt	SAP ByD Testautomatisierungstools
Experteninterview P3, Pos. 60	Für SAP IRPA werden in den Releases zunehmend Funktionalitäten bereitgestellt. Derzeit beschäftigt sich die Beratung damit, stellt sich allerdings nicht wie erwartet dar.	SAP Technologien
Experteninterview P3, Pos. 64	Automatische Auswertungen sind mit den aktuellen Testplänen nicht möglich	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P3, Pos. 70-74	In einer Evaluierungsphase wurden einige Tools zum Testmanagement geprüft	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P3, Pos. 78	Testautomatisierung ist bei sich wiederholenden Schritten sinnvoll, wenn der Nutzen für mehrere Kunden gegeben ist und dadurch manueller Aufwand eingespart werden kann	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P3, Pos. 80	Qualität der Ausführung und des Testergebnisses, Ressourcensituation und Kosten	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Kriterien
Experteninterview P3, Pos. 85	Großer Mehrwert im Produktmanagement bei Testdurchführungen aufgrund eigener oder SAP Releases, da für breite Kundenbasis relevant	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P3, Pos. 85	Großer Mehrwert in Bezug auf kundenspezifische Lösungen im Stammkundenbereich hinsichtlich Release-Testmanagement und Wartung. Größere Kunden nehmen diesen Service zunehmend in Anspruch und verfolgen den Outsourcing-Ansatz	Zusatzlösungen / Add-Ons, Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P3, Pos. 88	Release-Testing von kundenspezifischen Lösungen, Own-IPs/Produkte und Integrationen	Zusatzlösungen / Add-Ons, Einsparpotenziale / Chancen, Apps B4B, Mehrwert
Experteninterview P3, Pos. 90	Größte Herausforderung stellt initiale Erstellung sowie kontinuierliche Aktualisierung dar	
Experteninterview P3, Pos. 90	Kaufmännische Bewertung	Kriterien
Experteninterview P3, Pos. 98	Teilautomatisierungen würden auch bereits einen großen Mehrwert liefern	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P4, Pos. 8	Funktionalität von Add-Ons muss in Kundenprojekten geprüft werden, um Standardprozesse nicht zu gefährden	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Zusatzlösungen / Add-Ons, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P4, Pos. 10	Fehlende / unvollständige Dokumentation seitens SAP	Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P4, Pos. 12	Anpassungen im SAP Standard können Funktionalität von Add-Ons gefährden	Zusatzlösungen / Add-Ons, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P4, Pos. 14	Testaufwand und -bereitschaft von Kunden nimmt nach 2 bis 3 Releases ab	Aktueller Zeitaufwand Kunden
Experteninterview P4, Pos. 14	Integrationen mit Fremdsystemen führen zu hohem Testaufwand	Integrationen, Aktueller Zeitaufwand Kunden, Aufwandstreiber
Experteninterview P4, Pos. 16	Bei Auslagerung der Tests muss korrekte Durchführung und Nachvollziehbarkeit gewährleistet werden	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Herausforderungen Release-Upgrade, Kriterien
Experteninterview P4, Pos. 18	Erheblicher Zeitaufwand, da bei Auslagerung verschiedene Skills zur Durchführung notwendig	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen
Experteninterview P4, Pos. 18	Aktueller Aufwand liegt im Bereich 15 bis 20 Arbeitstagen	Aktueller Zeitaufwand B4B
Experteninterview P4, Pos. 20	Tests mit Kommunikation zu Fremdsoftware führen zu hohen manuellen Aufwänden, fehlender Zugriff auf Drittsystem erschwert Prozesse durchgängig zu testen	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Komplexität von Testfällen, Integrationen, Zentrale/Kritische Prozesse, Aufwandstreiber
Experteninterview P4, Pos. 22	Abarbeitung von Testplänen führt zu hohen manuellen Aufwänden, insbesondere bei Prozessen mit Integrationen	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Integrationen, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B, Aktueller Zeitaufwand B4B, Aufwandstreiber
Experteninterview P4, Pos. 24	Kundenauftragsprozess betrifft die meisten Kunden, wenn mit Materialien gearbeitet wird inkl. Materialdisposition, Auslieferung und Logistik	Integrationen, Zentrale/Kritische Prozesse, Relevanz von Softwaretests

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P4, Pos. 24	Verschiedene Ausprägungen der Prozesse können Herausforderung für standardisierte Tests darstellen	Herausforderungen Testautomatisierung ByD
Experteninterview P4, Pos. 26	Das Testen von kompletten Prozessen ist ein hoch komplexer Vorgang. Zusammenspiel von Einzelschritten muss bei Automatisierung gut durchdacht sein. Standardisierung für Erweiterungen der Standardobjekte denkbar, dadurch Einsparung notwendiger Kapazitäten	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Zusatzlösungen / Add-Ons, Mehrwert
Experteninterview P4, Pos. 30-32	Testautomatisierung ist in der Stammkundenbetreuung sinnvoll	Mehrwert
Experteninterview P4, Pos. 34	Keine Testautomatisierungstools von SAP für Business ByDesign bekannt	SAP ByD Testautomatisierungstools
Experteninterview P4, Pos. 36	Robotik-Prozesse / Bots können potenziell zur Automatisierung von Tests genutzt werden	SAP Technologien
Experteninterview P4, Pos. 38	Dokumentation von SAP IRPA weicht von aktueller Funktionalität ab, dadurch Automatisierung mühevoll. Bisher wenig Erfahrung, da aktuell Evaluierung durchgeführt wird.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, SAP Technologien, Aufwandstreiber
Experteninterview P4, Pos. 40	SAP IRPA ist ein No-Code Ansatz	SAP Technologien, Mehrwert
Experteninterview P4, Pos. 42	Einschränkungen und Prüfungen decken sich bei Interaktion über Webservices und GUI, daher Automatisierung über APIs vorstellbar	Vergleichbarkeit GUI- / API-Interaktion, API-Testautomatisierung
Experteninterview P4, Pos. 44	Keine Third-Party Testautomatisierungstools bekannt	Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P4, Pos. 46	Ansätze in der All for One Group nur im ECC Bereich bekannt	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P4, Pos. 48	Frühzeitige Platzierung von Testautomatisierung empfehlenswert, um Klarheit bzgl. Rahmenbedingungen und Datengrundlage zu schaffen. Aufbau der Automatisierung parallel zum Entwicklungsprojekt denkbar.	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Mehrwert
Experteninterview P4, Pos. 50	Einführung / Entwicklung eines Testautomatisierungstools mit hohen Kosten bzw. Aufwänden verbunden	Kriterien
Experteninterview P4, Pos. 50	Vierteljährlich haben 8 bis 9 Personen ca. 3 Wochen Testaufwand. Auf lange Sicht hohe Einsparpotenziale, bei aktueller Kundenanzahl mit Auslagerung innerhalb von 2 bis 3 Jahren.	Einsparpotenziale / Chancen, Aktueller Zeitaufwand B4B, Mehrwert, Kriterien
Experteninterview P4, Pos. 52	Erhöhung der Durchführungsgeschwindigkeit, Freisetzung von Ressourcen für andere Zwecke, Auswertbarkeit und Nachvollziehbarkeit für Kunden bringen den größten Mehrwert	Mehrwert
Experteninterview P4, Pos. 53	Initiale Definition, Strukturierung und Erstellung erfordert sehr viel Aufwand unabhängig von der eingesetzten Technologie	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Kriterien

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P4, Pos. 55	Professionelle Testsoftware sollte einer Eigenentwicklung vorgezogen werden	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert, Aufwandstreiber, Kriterien
Experteninterview P4, Pos. 63	Ausbildung neuer Mitarbeiter als Vorteil von Ausführung manueller Tests	Kriterien
Experteninterview P5, Pos. 12	Testautomatisierung seitens SAP gehört zum Umfang der Lieferung eines neuen Features. Vor Auslieferung finden zusätzlich Spot Tests aus User-Perspektive statt.	SAP ByD Testautomatisierungstools, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P5, Pos. 14	Tests bzgl. Integration von ByDesign mit der BTP, um Best Practices für unseren Markt zu finden	Integrationen, SAP Technologien, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P5, Pos. 18	Verantwortung für Testdurchführung von Zusatzlösungen und Integrationen liegt bei den Kunden bzw. den Partnern	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P5, Pos. 19	SAP Upgrades werden zu einem fest definierten Zeitpunkt eingespielt. In Testsysteme zeitlich versetzt vor den Produktivsystemen, um Partnern und Kunden die Möglichkeit für Testings zu geben	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P5, Pos. 23	Abseits des Standards können Kunden das System über Integrationsschnittstellen und Add-Ons nutzen. Diese basieren auf dem Public Solution Model (exponierter Teil der SAP). Veränderung kann inkompatible Änderung sein, die einen Umbau erfordert.	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Herausforderungen Release-Upgrade, Zentrale/Kritische Prozesse, Relevanz von Softwaretests, Aufwandstreiber
Experteninterview P5, Pos. 25	Erweiterungen in Businesslogik sind nicht unmittelbar in Schnittstellen sichtbar, können aber implizit Auswirkungen haben. Bedarf der Anpassung muss Partner anhand Release-Notes ermitteln.	Integrationen, API-Testautomatisierung, Herausforderungen Release-Upgrade, Zentrale/Kritische Prozesse, Aufwandstreiber
Experteninterview P5, Pos. 27	Inkompatible Änderungen werden von der SAP min. ein Release vorher angekündigt	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Herausforderungen Release-Upgrade, Aufwandstreiber
Experteninterview P5, Pos. 28	Die SAP fügt optionale Felder in einer Webservice Response als kompatible Änderung hinzu, was bei Software mit sehr striktem XSD-Check zu Problemen führen kann. Anpassungsbedarf ist durch Kunde/Partner zu identifizieren, dafür sind Testautomaten hilfreich	Integrationen, API-Testautomatisierung, Einsparpotenziale / Chancen, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P5, Pos. 32	Absicherung/Alerting durch Testautomaten denkbar, um Erweiterungen von Webservices durch SAP oder Key User festzustellen, wenn sie potenziell zu Fehler führen	Integrationen, API-Testautomatisierung, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P5, Pos. 35	SAP definiert zu jeder Entwicklung Unit Tests und Testautomaten. Diese gehen in Testpläne ein, welche fortlaufend parallel zur Entwicklung in den Main Line Systemen durchgeführt werden.	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, SAP ByD Testautomatisierungstools, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P5, Pos. 36	Zum Release Ende oder Taktende laufen bestimmte Testpläne, teilweise mit manuellen Tests wenn ein Feature nicht (hinreichend) durch Automatisierung getestet werden kann	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, SAP ByD Testautomatisierungstools, Relevanz von Softwaretests

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P5, Pos. 37	Upgrade Tests werden seitens SAP für den Vergleich zwischen altem und neuem Release durchgeführt	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, SAP ByD Testautomatisierungstools, Herausforderungen Release-Upgrade, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P5, Pos. 43	Aufbau von ByD: Business Objekte, darüber Schnittstellen/Prozesse, darüber wiederum UI-Layer mit Controller Objekten. Tests finden auf allen Ebenen statt. Auf Code-Ebene Unit Tests, Testautomaten für BOs/Schnittstellen und GUI-Testautomatisierung für UIs	Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, GUI-Testautomatisierung, API-Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 43	SAP nutzt Testautomatisierung aus dem ABAP	SAP ByD Testautomatisierungstools
Experteninterview P5, Pos. 53	SAP Testpläne und Tools für Backend-Tests sind ABAP basiert. SAP eigenes System für Testpläne. Für UI-Tests Third Party Tools.	GUI-Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, SAP ByD Testautomatisierungstools
Experteninterview P5, Pos. 54	Schnittstellentests werden mit ABAP (Testautomat konsumiert eigenen Service) und Postman (für OData) bzw. SoapUI (für Soap) durchgeführt	API-Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP
Experteninterview P5, Pos. 57-59	Kunden betrachten ByD überwiegend aus einer UI-Perspektive, wenn überhaupt sind dort UI-Testautomaten relevant. Um Änderungen festzustellen und Guidelines aktuell zu halten, wäre evtl. ein UI-Testautomat hilfreich	GUI-Testautomatisierung, Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P5, Pos. 61-63	Für Partner ist es interessant die Entitäten/Business Objekte zu testen, die in Integrationen oder Erweiterungen genutzt werden. Dafür sind Testautomaten auf die entsprechenden Soap-/OData-Schnittstellen denkbar.	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, API-Testautomatisierung, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P5, Pos. 65	Testautomatisierung wird empfohlen, wenn am System etwas erweitert oder verändert wird	Ansätze zur Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 65	Fokus von Testautomatisierung sollte auf Prüfung verwendeter Schnittstellen und Add-Ons liegen	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Ansätze zur Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 65	Bei In-App Extensions wird eine Testautomatisierung für exponierte/verwendete Schnittstellen, UIs und Kommunikationsszenarios empfohlen	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Ansätze zur Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 65	Im Fall einer Side-by-Side Integration kann sehr effizient Stabilität hergestellt werden indem ein fortlaufendes Testing der ByD Schnittstellen und der eigenen Lösung erfolgt	Integrationen, Ansätze zur Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 67	Risk Mitigation für Kunden durch regelmäßiges Testen der Prozesse, die sie fortlaufend durchführen. Je besser diese automatisiert werden können, desto weniger regelmäßiger Aufwand entsteht.	Einsparpotenziale / Chancen, Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P5, Pos. 67	Es gibt zwei Varianten von Tests: - UI-Ebene (Flow eines Users auf dem UI entlang einer Prozesskette) - Integrationsszenario über APIs	Ansätze zur Testautomatisierung, GUI-Testautomatisierung, API-Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 71	Für Schnittstellen werden die Tools SoapUI und Postman bevorzugt	

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P5, Pos. 71	Überwiegend wird Postman genutzt. Über Environments und Skripte lassen sich systematisch Prozessketten aufbauen und Variationen von Testdaten erzeugen.	API-Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP
Experteninterview P5, Pos. 71	SoapUI bietet Vorteile hinsichtlich Soap und der Nutzung von APIs in Schleifen	API-Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP
Experteninterview P5, Pos. 75-76	Beim Ansatz über die SAP Cloud Integration spielt die Definition von iFlows eine zentrale Rolle	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Ansätze zur Testautomatisierung, SAP Technologien
Experteninterview P5, Pos. 77	Es wird empfohlen Schnittstellen mittels Testpaketen in Postman zu testen. Hostname und Credentials können in den Environments verpackt werden.	Integrationen, Ansätze zur Testautomatisierung, API-Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P5, Pos. 79	Seitens SAP werden Model Companies in Testsystemen verwendet, um eine verlässliche Datengrundlage und Business-Konfiguration zu haben. Die Anlage notwendiger Stammdaten erfolgt über APIs. Damit sind Postman-Collections auf mehrere Systeme anwendbar.	API-Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P5, Pos. 81	Trifft man über OData auf die Grenzen des PSMs, so kann evtl. ein passender Soap-Service verwendet werden	Integrationen, API-Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP
Experteninterview P5, Pos. 82	Soap-Services durchlaufen einen Prozessagent, welcher die notwendige Choreographie auf dem Business Objekt übernimmt. Sie sind für eine System-Systemintegration designet. ByD versucht mittels Prozessagent den im XML beschriebenen Zustand herzustellen.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, API-Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 84	OData-Services operieren direkt auf dem Business-Objekt. Abhängig von der Komplexität des Objekts müssen Aktivitäten in der richtigen Reihenfolge durchgeführt und die Choreographie (vgl. Soap Prozessagent) selbst definiert werden.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, API-Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 86	Query- und Manage-Services Signatur bei Soap vergleichbar, bei OData muss Testautomat Choreographie berücksichtigen und es sind ggf. Daten nachzulesen.	Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, Ansätze zur Testautomatisierung, API-Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 88	ByDesign macht umfassendes Defaulting auf Grundlage der Business Konfiguration, den Stammdaten, dem Userkontext usw. Dies ist insbesondere für Testautomatisierungen via UI als auch via OData Services zu berücksichtigen, teilweise via Soap.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, GUI-Testautomatisierung, API-Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 90	Bei OData-Services und UI-Tests erfolgt "Dateneingabe" schrittweise. Einfluss von Userkontext und verwendeten Stammdaten ist bei Testautomaten zu berücksichtigen.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD
Experteninterview P5, Pos. 92	Testautomat muss auf ähnlichem Kontext und Stammdaten basieren, wie auch im Produktivsystem.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Ansätze zur Testautomatisierung

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P5, Pos. 94	Soap- und OData-Services basieren auf Business Objekten. Bei Soap findet zusätzlich Choreographie über Prozessagenten statt. OData-Services operieren direkt auf BOs. Resultat ist bis auf wenige Ausnahmen vergleichbar.	Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, Vergleichbarkeit GUI- / API-Interaktion, API-Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 95	Unter UIs befinden sich UI Controller, welche auf mehreren Business Objekten operieren können. Oberflächliches Verhalten von UI und BusinessObjekt (OData) weicht ab.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, Vergleichbarkeit GUI- / API-Interaktion
Experteninterview P5, Pos. 99	Empfehlung ein Add-On generell mit Testautomatisierung zu versehen. Test-Driven-Development Ansatz denkbar: Entwicklung Signatur/UI, danach Testdefinition und zuletzt Implementierung der Businesslogik	Zusatzlösungen / Add-Ons, Ansätze zur Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 99	Bei Webservice Entwicklung hat sich Kombination von Testautomaten für Businessobjekte und für Schnittstellen bewährt, dadurch Vergleich der Neuentwicklung möglich und Fehleranalyse deutlich einfacher.	Ansätze zur Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, Mehrwert
Experteninterview P5, Pos. 103	Abhängigkeiten von Systemdaten sowie die Definition eines repräsentativen Setups für den Produktivbetrieb sind eine Herausforderung. Business Konfiguraiton, Stammdaten und Userkontext spielen dabei eine wichtige Rolle.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD
Experteninterview P5, Pos. 109	Aus SAP Perspektive ist Reduzierung von Wartungsaufwand der größte Nutzen der Testautomatisierung	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P5, Pos. 110	Entwickler ersparen sich durch Testautomatisierung Wartungsaufwände und Arbeit, dadurch mehr Zeit für Neuentwicklungen	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P5, Pos. 112	Identifikation von Problemursachen vereinfacht sich indem sowohl die Neuimplementierung als auch die Grundlage dazu getestet wird	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Ansätze zur Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, Mehrwert
Experteninterview P5, Pos. 113	Nutzung von Tests und Testautomatisierung für Enablement	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P5, Pos. 114	Bei Aufbau von Tests wird Enablementaspekt berücksichtigt, damit Ergebnis verwendet werden kann, um Partner/Kunden zu enablen und Rückfragen schnell beantworten zu können. Dies hat gleichzeitig einen gewissen Dokumentationscharakter.	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP
Experteninterview P5, Pos. 116	Zeitersparnis durch Bereitstellung von XML-Vorlagen ohne Confidential Informationen	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools SAP, Mehrwert
Experteninterview P5, Pos. 116	Neben Qualitätskontrolle (Absicherung Upgrade / regelmäßiges Testen von Mission Critical Prozessen) kann Testautomat auch zur Einarbeitung neuer Mitarbeiter oder als Trainingsmaterial hinsichtlich Prozessverständnis und -dokumentation verwendet werden	GUI-Testautomatisierung, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P5, Pos. 121	SAP IRPA spielt im ByDesign mittlerweile eine wichtige Rolle	SAP Technologien

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P5, Pos. 123	Transparenz als entscheidendes Kriterium für einen Test.	Kriterien
Experteninterview P5, Pos. 125	SAP IRPA liefert vermutlich keine ausreichende Transparenz hinsichtlich Tests	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Ansätze zur Testautomatisierung, SAP Technologien
Experteninterview P5, Pos. 125	Zusätzliche Lesezugriffe in Postman Collections ermöglichen Datenvalidierung. End-to-End Prozesse können dadurch via Postman Runner automatisch, jedoch auch Schritt für Schritt zur Ursachenanalyse durchgeführt werden. Fraglich ob mit IRPA umsetzbar.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD, Ansätze zur Testautomatisierung
Experteninterview P5, Pos. 132	Upgrade Tests und Add-On Tests sind zwei umfassende Bereiche	Ansätze zur Testautomatisierung, Herausforderungen Release-Upgrade, Apps B4B, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P6, Pos. 12	Während des Release-Zeitfensters werden im Testsystem alle Prozesse auf Funktionalität getestet. Aufgrund einiger komplexer Prozesse und abweichender Release-Zyklen werden seitens Canyon viele Tests monatlich durchgeführt.	Komplexität von Testfällen, Aktueller Zeitaufwand Kunden, Zentrale/Kritische Prozesse, Relevanz von Softwaretests, Aufwandstreiber
Experteninterview P6, Pos. 12	Laufende Projekte / Erweiterungen in ByD und Fremdsystemen erfordern tägliches Testen	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P6, Pos. 14	Softwaretests spielen eine große Rolle im Unternehmen	Relevanz von Softwaretests
Experteninterview P6, Pos. 16	Das Release-Zeitfenster stellt eine Herausforderung auf Kundenseite dar. Innerhalb von zwei Wochen müssen alle zentralen Prozesse durchgetestet werden.	Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P6, Pos. 16	Der Kunde verwendet abteilungsspezifische Testszenarien und Testpläne. Für jede Abteilung gibt es Key-User. Die Koordination zwischen Key-User und täglichen Testdurchführungen stellt eine Herausforderung dar, insbesondere bei anstehendem Upgrade.	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools B4B
Experteninterview P6, Pos. 17	Die Testdurchführungen für ein Release dauern eine Woche bis eineinhalb Wochen auf Kundenseite. Das stellt eine Herausforderung dar, insbesondere für die Key-User, die parallel den täglichen Betrieb sicherstellen müssen.	Aktueller Zeitaufwand Kunden, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P6, Pos. 21	Entwicklungen werden von B4B implementiert. Nach Fertigstellung und Unit-Tests / Entwicklungstests seitens B4B werden auf Kundenseite weitere Tests durchgeführt und zusätzlich die Prozesse getestet, auf die die Entwicklung Auswirkungen haben könnte.	Zusatzlösungen / Add-Ons, Integrationen, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools Kunde, Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P6, Pos. 22	Je Entwicklung wird ein neuer Testplan vom Kunden erstellt.	Aktueller Zeitaufwand Kunden
Experteninterview P6, Pos. 22	Beim Durchgehen des Testplans werden zusätzlich alle möglichen Auswirkungen der Entwicklung geprüft, wofür Ressourcen und eine zeitliche Koordination notwendig ist, speziell wenn Integrationen mit reinspielen.	Integrationen, Herausforderungen Release-Upgrade, Aufwandstreiber

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P6, Pos. 24	Zeitaufwand liegt bei ein bis eineinhalb Wochen für ein Release. Zusätzlich ist im Release-Zeitfenster eine Person nur für Tests abgestellt und es entsteht Aufwand bzgl. Koordination zur Einbindung von Key-User der Abteilungen	Aktueller Zeitaufwand Kunden, Herausforderungen Release-Upgrade, Aufwandstreiber
Experteninterview P6, Pos. 26	Eine Person kümmert sich während des Release-Zeitfensters ausschließlich um Testdurchführungen. Abteilungsspezifische Prozesse werden nacheinander unter Einbindung der Key-User durchgeführt.	Komplexität von Testfällen, Aktueller Zeitaufwand Kunden, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P6, Pos. 28	Es werden umfangreiche Tests durchgeführt, um sicherzugehen, dass Prozesse weiterhin wie bisher funktionieren. Aus Kundenperspektive sollte sich nichts ändern, im Direct-to-Consumer Markt ist kein Fehler erlaubt.	Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P6, Pos. 28	Personalkosten entstehen durch das abstellen einer Vollzeitkraft für das Testing und das Einbeziehen der Key-User, welche in dieser Zeit nicht ihren operativen Aufgaben nachkommen können.	Aufwandstreiber
Experteninterview P6, Pos. 30	Das Auslagern der Release-Tests ist attraktiv im Hinblick auf die Einsparung der Personalaufwände. Ein potenzieller Konflikt aus Sicht des Kunden besteht in der zeitgleichen Auslagerung der Entwicklung und des Testings hinsichtlich fehlender Kontrolle.	Aktueller Zeitaufwand Kunden, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P6, Pos. 35	Es gibt sehr komplexe Prozesse und eine Vielzahl von Zusatzentwicklungen, welche das Testing erschweren. Der Produktionsprozess spielt eine zentrale Rolle im Direct-To-Consumer Markt und gilt als sehr komplexer Prozess.	Komplexität von Testfällen, Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P6, Pos. 37	Es werden Testpläne in Excel verwendet. Mit CLARUS hat eine Automatisierung nicht gut funktioniert. Aktuell wird versucht Blue Ant zu verwenden, jedoch nur für andere Systeme. Eine Testautomatisierung für ByD wäre auf lange Zeit attraktiv für den Kunden.	Vorgehen / Hilfsmittel / Tools Kunde, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P6, Pos. 41	Aufgrund diverser Integrationen die zentrale Prozesse betreffen ist ein regelmäßiges Testen neben der Release-Tests notwendig, wie z.B. für den Kundenauftragsprozess, die Zahlungsabwicklung sowie die Integrationsszenarien mit dem 3PL Partner	Integrationen, Zentrale/Kritische Prozesse
Experteninterview P6, Pos. 43	Ein großer Mehrwert wird in der Automatisierung von Prozessen gesehen, in denen mehrere Abteilungen involviert sind, wie z.B. Produktion und Verkauf	Ansätze zur Testautomatisierung, Mehrwert
Experteninterview P6, Pos. 45	Aktuell sind keine Testautomatisierungstools bekannt. In Q3 dieses Jahres ist ein Projekt zur Evaluierung von geeigneten Tools geplant. Aktuell werden zwar Tools verwendet, aber nicht in Kombination mit ByD.	Ansätze zur Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools Kunde, SAP ByD Testautomatisierungstools
Experteninterview P6, Pos. 49	Es sind keine weiteren Technologien der SAP für eine potenzielle Testautomatisierung bekannt.	SAP Technologien
Experteninterview P6, Pos. 51	Es gab noch keine Berührungspunkte mit SAP IRPA.	SAP Technologien

Liste der codierten Paraphrasen

Experteninterview P6, Pos. 54	SAP Cloud Integration könnte ein Ansatz zur Testautomatisierung sein, für den Kunden sind die technischen Möglichkeiten in Richtung ByD schwer einzuschätzen.	Technischer Aufbau SAP Business ByDesign, SAP Technologien
Experteninterview P6, Pos. 56	Aktuell wird versucht Blue Ant als Tool zur Automatisierung zu verwenden, früher wurde CLARUS verwendet.	Ansätze zur Testautomatisierung, Third-Party Testautomatisierungstools
Experteninterview P6, Pos. 58	Es wurde bereits eine Kundenauftragsanlage im Webshop mit Blue Ant automatisiert. Für weitere Szenarien fällt zusätzlicher Entwicklungsaufwand an. Vermutlich ist für eine Automatisierung in ByD noch viel mehr Aufwand erforderlich.	Ansätze zur Testautomatisierung, Vorgehen / Hilfsmittel / Tools Kunde
Experteninterview P6, Pos. 62	Im gesamten Unternehmen nutzt lediglich Canyon US SAP Business ByDesign. Dafür gab es noch keine konkreten Ansätze bzgl. Testautomatisierung. Interesse würde jedoch bestehen.	Ansätze zur Testautomatisierung, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P6, Pos. 65	Automatisierung ist dann sinnvoll, wenn Ressourcen eingespart werden können, damit diese sich mit anderen Aufgaben beschäftigen können. Es wäre aktuell sehr sinnvoll, auch wenn im ersten Schritt weiter manuelle Tests stattfinden würden.	Mehrwert
Experteninterview P6, Pos. 67	Kosten als primäres Kriterium. Entwicklungszeit und notwendige Ressourcen von Kundenseite sind weitere Kriterien.	Kriterien
Experteninterview P6, Pos. 70	Eine große Entlastung wäre die Einsparung der Ressourcen aus den Abteilungen für Tests, wodurch diese sich auf ihre operative Tätigkeiten konzentrieren und diese optimieren können	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert
Experteninterview P6, Pos. 71	Eine Herausforderung wird in der Auswahl der Tools und deren Integration gesehen. Abbildung existierender und neuer Testszenarien sowie die Aktualisierung der Testautomatisierung stellen weitere Herausforderungen dar.	Herausforderungen Testautomatisierung ByD
Experteninterview P6, Pos. 74	Vierteljährlich neue Features zu bekommen stellt ein Vorteil dar	Vorteil Release-Upgrade
Experteninterview P6, Pos. 74	Upgrades bringen jedoch auch potenzielle Gefahren mit sich, insbesondere wenn viele Zusatzentwicklungen genutzt werden ist umfassendes Testing unabdingbar	Zusatzlösungen / Add-Ons, Herausforderungen Release-Upgrade
Experteninterview P6, Pos. 74	Aktuell fehlt eine Testautomatisierung für SAP Business ByDesign, dies könnte für viele andere Kunden interessant sein.	SAP ByD Testautomatisierungstools, Einsparpotenziale / Chancen
Experteninterview P6, Pos. 76	Canyon würde sich gerne als Pilotkunde für Testautomatisierungen anbieten und sieht einen großen Mehrwert darin.	Einsparpotenziale / Chancen, Mehrwert