

Smart Audit Application Engineering

**Ein gestaltungsorientierter Ansatz zur Konzeption und Implementierung
KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung**

Inauguraldissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften
des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften
der Universität Osnabrück

vorgelegt von

Florian Remark

M. Sc. Betriebswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik

Osnabrück, Juni 2023

Dekan:

Prof. Dr. Frank Teuteberg

Referenten:

Prof. Dr. Oliver Thomas

Prof. Dr. Frank Teuteberg

Datum der Disputation:

05.06.2023

Vorwort

Die vorliegende Dissertation entstand im Zeitraum von 2018 bis 2023, in dem ich zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet für Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik an der Universität Osnabrück tätig war, in der Folge als Researcher beim Aufbau der neu gegründeten Forschungsgruppe Smart Enterprise Engineering des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Osnabrück unterstützen durfte und meine Promotion schließlich als Geschäftsführer der Strategion GmbH abschloss.

Mein besonderer Dank gilt dabei meinem hochgeschätzten Mentor und Doktorvater Prof. Dr. Oliver Thomas, der als einer der führenden Vertreter der deutschen Wirtschaftsinformatik in Osnabrück ein einzigartiges Ökosystem für eine anwendungsorientierte Spitzenforschung geschaffen hat. Dieses Umfeld, seine exzellente Betreuung meiner Arbeit sowie die durch ihn ermöglichte Vernetzung in Wissenschaft und Praxis haben maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Ein großer Dank geht an Herrn Prof. Dr. Frank Teuteberg, der freundlicherweise das Koreferat dieser Arbeit übernommen hat.

Weiter danke ich meinen Kolleginnen und Kollegen sowie Koautorinnen und Koautoren. Die stets konstruktive Zusammenarbeit und die vielen spannenden Diskussionen waren fachlich bereichernd und haben mir Perspektiven aufgezeigt, die der Qualität der Arbeit zuträglich waren und mich auf meinem akademischen Weg förderten.

Mein größter Dank geht an meine Frau Julia und an meine Kinder für ihre immerwährende Unterstützung und Motivierung. Ohne ihren Verzicht an zahlreichen Wochenenden und Abenden, an denen ich durch das Schreiben von Artikeln gebunden war, sowie das „Rücken freihalten“ in arbeitsintensiven Phasen, wäre das Verfassen dieser Dissertation nicht möglich gewesen.

Schließlich danke ich ganz besonders meinen Eltern Gertrud und Rudolf, die immer auf mich vertraut haben und mich zu jeder Zeit in meinem Vorhaben bestärkt und unterstützt haben.

Georgsmarienhütte, Juni 2023
Florian Remark

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Teil A – Dachbeitrag	6
1 Ausgangssituation	7
2 Motivation und Zielsetzung	8
3 Einordnung	9
4 Methodik	10
4.1 Forschungsfragen	10
4.2 Methodenspektrum	12
4.3 Forschungsplan	13
5 Ergebnisse	15
5.1 Überblick	15
5.2 Zentrale Ergebnisse der Beiträge	19
5.3 Implikationen	28
6 Limitationen und weiterer Forschungsbedarf	30
7 Zusammenfassung	30
8 Literatur	31
Teil B – Einzelbeiträge	36
Beitrag 1: Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing	37
Beitrag 2: Vertrauenswürdigkeit und Transparenz: kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung	38
Beitrag 3: Towards Personalized Explanations for AI Systems: Designing a Role Model for Explainable AI in Auditing	39
Beitrag 4: Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung	40
Beitrag 5: Cross-Innovation-Vorgehensmodell zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung	41
Beitrag 6: Entwicklung und Evaluation von Cross-Innovationen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung	42

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.	Visualisierung der Forschungsfragen	14
Abb. 2.	Einordnung der Forschungsbeiträge entlang der vier Phasen des Erkenntnisprozesses...17	
Abb. 3.	Einordnung der Beiträge in Anlehnung an die Dimensionen der Aufträge und Ziele der Wirtschaftsinformatik.....	18
Abb. 4.	Visualisierung des Auditing Artificial Intelligence Maturity Model	20
Abb. 5.	Vergleich verschiedener Bewertungsdimensionen als Grundlage zur Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen	21
Abb. 6.	Anforderungen in Bezug auf die Erklärbarkeit KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung	22
Abb. 7.	Vergleich eines generischen Rollenmodells (a) mit der für die Auditdomäne abgeleiteten Instanziierung (b)	23
Abb. 8.	Erweiterter CRISP-DM-Ansatz für die Wirtschaftsprüfung	24
Abb. 9.	Screenshot des implementierten KI-basierten Informationssystems	25
Abb. 10.	Cross-Innovation-Vorgehensmodell für die Wirtschaftsprüfung.....	26
Abb. 11.	Visualisierung identifizierter Cross-Innovation-Use-Cases	27
Abb. 12.	Bewertung ausgewählter Use Cases	27

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.	Auflistung aller Publikationen	16
Tab. 2.	Factsheet Beitrag 1.....	37
Tab. 3.	Factsheet Beitrag 2.....	38
Tab. 4.	Factsheet Beitrag 3.....	39
Tab. 5.	Factsheet Beitrag 4.....	40
Tab. 6.	Factsheet Beitrag 5.....	41
Tab. 7.	Factsheet Beitrag 6.....	42

Teil A – Dachbeitrag

1 Ausgangssituation

Als Konsequenz zunehmender Insolvenzfälle sowie Unregelmäßigkeiten bei der Bilanzierung von Großunternehmen wurde im Rahmen der ersten „Verordnung zur Durchführung der aktienrechtlichen Vorschriften der Verordnung des Reichspräsidenten über Aktienrecht, Bankenaufsicht und über eine Steueramnestie“ (RGBl. I 1931, S. 760) die Pflicht zur Abschlussprüfung von Aktienunternehmen initial gesetzlich implementiert und damit der Beruf des Wirtschaftsprüfers¹ geschaffen (Freidank 2012, S. 121; Wirtschaftsprüferkammer 2016, S. VII). Seither haben sich die Tätigkeiten des Wirtschaftsprüfers zwar an sich ändernde regulatorische Rahmenbedingungen angepasst und im Kontext unterschiedlicher Reformen zu einem gewissen Grad eine internationale Harmonisierung erfahren (Beck et al. 2015, S. 43–44), sie dienen jedoch im Kern immer noch demselben Zweck. Durch die Verminderung von Informationsasymmetrien sowie eine durch das Wissen um regelmäßige Prüfungen existierende Präventionsfunktion schafft die Wirtschaftsprüfung gegenüber Kapitalmärkten, Anteilseignern, Gläubigern und sonstigen Stakeholdern des geprüften Unternehmens Vertrauen und nimmt damit eine wichtige Sicherungsfunktion ein (Zilch 2011, S. 19; Wirtschaftsprüferkammer 2021a, S. 4). Als wichtigstem Akteur des externen Prüfungswesens kommt dem freien Beruf des Wirtschaftsprüfers dabei primär „die berufliche Aufgabe [zu], betriebswirtschaftliche Prüfungen, insbesondere solche von Jahresabschlüssen wirtschaftlicher Unternehmen, durchzuführen und Bestätigungsvermerke über die Vornahme und das Ergebnis solcher Prüfungen zu erteilen“ (§2 Abs. 1 WPO). Darüber hinaus nehmen Wirtschaftsprüfer Aufgaben in den Bereichen der Steuerberatung (§2 Abs. 2 WPO i. V. m. §3 StBerG), des Sachverständigenwesens (§ 2 Abs. 3 Nr. 2 WPO) und der treuhänderischen Verwaltung (§ 2 Abs. 3 Nr. 3 WPO) wahr.

Zum 1.1.2021 gibt es in Deutschland 14.614 Wirtschaftsprüfer und 2.135 vereidigte Buchprüfer, die sich auf insgesamt 3.013 Wirtschaftsprüfungsgesellschaften verteilen (Wirtschaftsprüferkammer 2021b). Dabei wird der Markt traditionell von vier großen Gesellschaften (den „Big-Four“) dominiert, die von sieben durch starkes Umsatzwachstum gekennzeichneten mittelgroßen Wirtschaftsprüfungsgesellschaften gefolgt werden (den „Next-Seven“) (Hossenfelder 2021). Nicht zu vernachlässigen sind inzwischen auch Netzwerke und Allianzen, die sich aus vielen kleinen Wirtschaftsprüfungsgesellschaften zusammensetzen und in den vergangenen Jahren einen verstärkten Mitgliederzuwachs verzeichnen können (Wirtschaftsprüferkammer 2020a).

Der Einsatz digitaler Technologien begleitet den Berufsstand der Wirtschaftsprüfer seit inzwischen mehr als 30 Jahren. Bereits in den frühen 80-er Jahren des letzten Jahrhunderts werden beispielsweise regelbasierte Expertensysteme eingesetzt, um Prüfer bei der Arbeit zu unterstützen (Munoko et al. 2020). Durch die Entstehung verschiedener Standardsoftwaresysteme (z.B. ACL Analytics und IDEA) können mittlerweile Prüfungsprozesse digital abgebildet werden. Die Möglichkeiten damit verbundener quantitativer Auswertungen reichen von der Durchführung einfacher Datenanalysen bis hin zu Regressionsanalysen und Korrelationsanalysen (Ruhnke 2017, S. 423). Diese Systeme sind aktueller State-of-the-Art und werden unter dem Begriff der Computer Assisted Audit Techniques (CAATs) subsumiert (IAASB 2017; Downar, Fischer 2019, S. 758). Ruhnke (2017) untergliedert die Digitalisierung der Wirtschaftsprüfung – analog zur industriellen Evolution – in vier Phasen. Während demnach die ersten beiden Stufen eine einfache IT-Unterstützung umfassen, erweitert die Stufe 3 das Spektrum der genutzten Werkzeuge um Prüfsoftware-

¹ Diese Arbeit verwendet zur verbesserten Lesbarkeit das generische Maskulinum. Selbstverständlich umfassen diese Formulierungen alle geschlechtlichen Identitäten gleichberechtigt.

gestützte (konventionelle) Massendatenanalysen. Davon abzugrenzen ist der Begriff des Audit 4.0, in dessen Kontext u.a. intelligente KI-basierte Analysetechniken eingeordnet werden und welcher Gegenstand aktueller wissenschaftlicher Untersuchungen ist.

Getrieben durch die Perspektiven neuer Technologien rückt auch die Transformation der gesamten Wirtschaftsprüfungsbranche immer mehr in den Fokus von Wissenschaft und Praxis. Insbesondere die Vision einer kontinuierlichen Jahresabschlussprüfung (Continuous Auditing) wird mit zunehmenden technologischen Möglichkeiten realistischer und seit einigen Jahren in der Wissenschaft intensiv diskutiert (Kiesow et al. 2014, 2016; Kiesow, Thomas 2017; Langhein et al. 2018). Einen weiteren wichtigen Impuls für eine Ausweitung der Digitalisierung im Berufsstand, insbesondere in Bezug auf die Möglichkeit zur Nutzung fortgeschrittener Cloud-Technologien, bildet die 2018 vom Gesetzgeber verabschiedete Änderung des § 203 StGB in Verbindung mit einer daraus resultierenden Änderung des § 50a WPO. Diese ermöglicht es erstmals externen Dienstleistern, Wirtschaftsprüfer mit digitalen Services (z.B. Cloud-Technologien) zu unterstützen (Naumann, Feld 2018). Dass gesetzliche Regeländerungen in der Wirtschaftsprüfung als Innovationstreiber fungieren können (Downar, Fischer 2019), wird durch die in Folge dieser Regeländerung resultierenden neuartigen Geschäftsmodelle (Thomas et al. 2019b) bestätigt. Es zeigt sich, dass die Branche Cloud-Technologien positiv gegenübersteht, und es ist abzusehen, dass Cloud-Dienste eine zunehmende Relevanz in der Interaktion zwischen Prüfer und Mandant einnehmen werden (Thomas et al. 2019a).

Aufgrund steigender Anforderungen an die Prüfung, des hohen Preisdrucks am Prüfungsmarkt (Lehmann 2016, S. 1–2) sowie der zunehmenden Komplexität, die insbesondere auf stetig wachsende Datenmengen beim Mandanten zurückzuführen ist (IAASB 2017; Ruhnke 2017; Ziegler et al. 2018), rücken aktuell fortgeschrittene Datenanalysen immer mehr in den Vordergrund, wenn es um die technologische Weiterentwicklung des Berufsstandes geht (IAASB 2017; Ziegler et al. 2018; Downar, Fischer 2019). Insbesondere der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Wirtschaftsprüfung verspricht, z.B. in Bezug auf Effizienz und Effektivitätssteigerungen, ein großes Potenzial (Downar, Fischer 2019; Gierbl et al. 2020; Chu, Yong 2021).

2 Motivation und Zielsetzung

Mit ihrem weitreichenden Aufgabenspektrum nimmt die Wirtschaftsprüfung durch die Sicherstellung ordnungsgemäßer Geschäftstätigkeiten eine im volkswirtschaftlichen Gesamtkontext wichtige Rolle wahr. Der technologische Wandel und die zunehmende Digitalisierung eröffnen dabei einerseits völlig neue Möglichkeiten sowohl in Bezug auf eine technologische Unterstützung in der Abschlussprüfung als auch in den weiteren Beratungs- und Prüfungsleistungen, die dem Aufgabenspektrum des Wirtschaftsprüfers zuzuordnen sind (Feld, Pöhlmann 2017, S. 359). Andererseits ergeben sich durch komplexer werdende Strukturen und Systeme auf Seiten der geprüften Unternehmen auch neue Anforderungen an etablierte Verfahren und stellen den risikoorientierten Prüfungsansatz aufgrund wachsender Datenmengen vor neue Herausforderungen (Ruhnke 2017; Schreyer et al. 2018; Downar, Fischer 2019). Dabei nimmt die Bedeutung digitaler Datenanalysen stetig zu (Schreyer et al. 2018; Downar, Fischer 2019; Rapp, Pampel 2021).

Zum Beginn der Forschungsarbeiten, die dieser Dissertation zugrunde liegen, konnten national wie international nur wenige wissenschaftliche Arbeiten mit dem Thema des Einsatzes von KI in der Jahresabschlussprüfung identifiziert werden. Auch in der Praxis waren nur wenige Anwendungen bekannt, die über das Spektrum klassischer (statistischer)

Datenanalyseverfahren hinausgehen. Im internationalen Kontext konnten zwar erste Publikationen identifiziert werden (Vasarhelyi, Kogan 1998; Issa, Vasarhelyi 2012; Issa et al. 2016), diese beziehen ihren Erkenntnisgewinn allerdings primär auf den angelsächsischen Berufsstand des Auditors. Marten und Harder (2019) berichten beispielsweise, dass Kenntnisse über den Einsatz und die Auswirkungen von KI in der Abschlussprüfung kaum vorhanden seien und noch keine der deutschen Big-Four-Wirtschaftsberatungsgesellschaften bis dato KI einsetzen würden, wenngleich diese ankündigen, dass der Einsatz in der Zukunft geplant sei und man sich bereits mit der Thematik befasse. Gleichzeitig wird dem Berufsstand aber ein enormes Potenzial in Bezug auf den Einsatz KI-basierter Datenanalysen beigemessen (Ruhnke 2017; Gierbl et al. 2020; Rapp, Pampel 2021) und der zusammengefassten Berufsgruppe der Wirtschaftsprüfer und Buchhalter sogar eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine vollständige Automatisierung ihrer beruflichen Tätigkeiten prognostiziert (Frey, Osborne 2017).

Das Fehlen von praktisch angewendeten KI-Lösungen in Kombination mit dem eindeutig identifizierten Potenzial des Einsatzes von KI in der Wirtschaftsprüfung, lässt auf eine vorhandene Marktnachfrage für KI-Lösungen schließen. Die Tatsache, dass bei einem grundsätzlichen Interesse und einer hohen Relevanz immer noch kaum marktreife Lösungen präsentiert oder angewendet werden, wirft die Frage auf, wie KI-Systeme gestaltet und in die betrieblichen Prozesse eines Wirtschaftsprüfungsunternehmens integriert werden sollen, damit sie einen wertschöpfenden Beitrag leisten können und der Einsatz dieser dadurch attraktiv für Wirtschaftsprüfungsgesellschaften wird. Einen ersten Hinweis auf eine mögliche Lösung liefern Feld und Pöhlmann (2017), die eine stärkere Kooperation von Wirtschaftsprüfern und Softwareanbietern fordern, um die digitale Transformation des Berufsstandes erfolgreich zu gestalten.

Ziel dieser Arbeit ist es, die sich hier öffnende Forschungslücke zu schließen, indem multimethodisch gewonnene Erkenntnisse über die Gestaltung KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung erzielt werden. Damit sollen sowohl ein aktiver Beitrag zum wissenschaftlichen Diskurs geleistet werden als auch konkrete Implikationen identifiziert werden, welche die Entwicklung und den Einsatz von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfungspraxis ermöglichen.

3 Einordnung

Die in der vorliegenden Dissertation beschriebenen Forschungsaktivitäten setzen sich im Kern mit der Gestaltung, Einführung und Nutzung KI-basierter Informationssysteme in der Anwendungsdomäne der Wirtschaftsprüfung auseinander. Informationssysteme werden dabei als Mensch-Aufgabe-Technik-Systeme verstanden (Thomas 2006, S. 42; Hess 2010), welche „die Sammlung, Strukturierung, Verarbeitung, Bereitstellung, Kommunikation und Nutzung von Daten, Informationen und Wissen sowie deren Transformation“ (Krcmar 2015, S. 22) unterstützen.

Die Disziplin der Wirtschaftsinformatik befasst sich vornehmlich mit dem Erkenntnisgewinn über Informations- und Kommunikationssysteme in Wirtschaft und Verwaltung (Thomas 2006, S. 10; WKWI 2011; Krcmar 2015, S. 21). Dabei ist die Wirtschaftsinformatik eine anwendungsorientierte und interdisziplinäre Wissenschaftsdisziplin an der Schnittstelle zwischen der Informatik und der Betriebswirtschaftslehre (Thomas 2006, S. 10; Österle et al. 2010, S. 7; Heinrich 2011, S. 326). Folglich ist die vorliegende Dissertation in der Wissenschaftsdisziplin der Wirtschaftsinformatik zu verorten.

Innerhalb der Wirtschaftsinformatik haben sich über die Jahre im Wesentlichen zwei Forschungsparadigmen etabliert (Österle et al. 2010; Buhl, Lehnert 2012). Das vornehm-

lich im angelsächsischen Raum Verwendung findende behavioristisch orientierte Forschungsparadigma fokussiert dabei weniger die Gestaltung von Informationssystemen, sondern widmet sich vielmehr einer empirisch-deskriptiven Analyse und Beobachtung von Informationssystemen sowie deren Auswirkungen auf Menschen und Unternehmen (Bichler 2006; Buhl, König 2007; Becker et al. 2009b; Österle et al. 2010; Heinrich 2011). Dem steht das eher im deutschsprachigen Raum verbreitete gestaltungsorientierte bzw. konstruktivistische Forschungsparadigma gegenüber. Dieses definiert den Erkenntnisgewinn nicht allein durch Beobachtung und Analyse bestehender Systeme, sondern vielmehr durch die Konstruktion so genannter Artefakte. Artefakte können dabei u.a. Konstrukte, Modelle, Methoden oder implementierte Softwareinstanzen darstellen, und sich beispielsweise durch Axiome, Richtlinien, Frameworks, Normen, Patente, Software sowie Geschäftsmodelle explizieren (Österle et al. 2011). Dieser gestaltungsorientierte Forschungsansatz, der im Vergleich zum behavioristischen Ansatz die Praxisrelevanz im Verhältnis zur wissenschaftlichen Rigorosität stärker fokussiert (Bichler 2006; Buhl, König 2007; Hess, Wilde 2008), findet in den vergangenen Jahren unter dem Begriff des Design Science Research auch im internationalen Kontext eine breitere Zustimmung (Becker et al. 2009b, S. 6; Österle et al. 2011).

Die vorliegende kumulative Dissertation folgt einem gestaltungsorientierten Forschungsansatz und basiert auf den methodologischen Grundlagen des Design Science Research (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007). Die hergeleiteten Forschungsfragen ergeben sich aus domänenspezifischen Anforderungen der Wirtschaftsprüfung und liefern die Grundlage für die Konstruktion neuartiger IT-Artefakte, deren Evaluation sowie eine sich angliedernde Ergebnisdissertation. Die eingebrachten Forschungsbeiträge weisen sowohl normative als auch deskriptive Elemente auf und liefern somit einen Beitrag zum wissenschaftlichen Diskurs aktueller gestaltungsorientierter Forschung.

4 Methodik

4.1 Forschungsfragen

In Abgrenzung zu einer nicht-wissenschaftlichen Wissensproduktion ist die Formulierung empirisch untersuchbarer und gut begründeter Forschungsfragen, die auf dem bisherigen Forschungsstand aufbauen, ein zentrales Merkmal sozialwissenschaftlicher Forschung (Bortz, Döring 2016, S. 8). Nach Hovarth (2022) fungiert das Formulieren von Forschungsfragen als regulatives Ideal zur Strategieentwicklung einer gelingenden Forschung. Darüber hinaus weist er auf die Kommunikationsfunktion bedacht formulierter Forschungsfragen hin. Insbesondere bei komplexen Zusammenhängen kann die Verwendung von Forschungsfragen eine Ergebniskommunikation, welche eine wichtige Funktion in der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik einnimmt, erleichtern und auf diese Weise einen interdisziplinären und Methodologie übergreifenden Ergebnistransfer sicherstellen (Horvath 2022). Nicht zuletzt fördert die Verwendung von Forschungsfragen das wissenschaftliche Erkenntnisinteresse (Eberhard 1999). Eberhard (1999) unterscheidet hier grundsätzlich zwischen drei Arten des Erkenntnisinteresses: Das phänomenale Erkenntnisinteresse („Was ist los?“) begründet sich in der Frage nach faktischen Gegebenheiten einer Situation. Das kausale Erkenntnisinteresse („Warum ist das so?“) strebt nach der Erkenntnis des Wirkungszusammenhanges zwischen Phänomenen und deren Ursachen. Das aktionale Erkenntnisinteresse („Was ist zu tun?“) beabsichtigt schließlich, sich aus bekannten Phänomenen und Kausalzusammenhängen ergebende Handlungsoptionen abzuleiten, um das Phänomen in seiner Art zu beeinflussen und Problemlösungen zu er-

schließen. Da sich die vorliegende Dissertationsschrift primär mit der Gestaltung KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung befasst, werden verschiedene Erkenntnisinteressen verfolgt. Die resultierende übergeordnete Forschungsfrage dieser Arbeit ergibt sich wie folgt:

FF: Wie können KI-basierte Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung gestaltet werden, damit sie einen wertschöpfenden Mehrwert leisten?

Um eine umfassende sowie multiperspektivische Antwort zu erzielen, erfolgt durch die Zerlegung der zentralen Forschungsfrage in Teilforschungsfragen (FF1-FF4) eine Komplexitätsreduktion, die es ermöglicht, der Vielschichtigkeit der übergeordneten Gesamtforschungsfrage angemessen zu begegnen. Die im Folgenden erläuterten Unterforschungsfragen determinieren zugleich die einzelnen Phasen des Forschungsplanes und bauen inhaltlich aufeinander auf.

FF1: Welche Anforderungen bestehen an die Gestaltung KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung?

Aufgrund weniger Vorarbeiten im Bereich des Einsatzes von KI in der Wirtschaftsprüfung ist zu Beginn der Forschungsarbeit ein exploratives Vorgehen zur Erhebung von Anforderungen notwendig. Dementsprechend erschließt die initiale Forschungsfrage (FF1) Anforderungen an den Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung und stellt damit ein phänomenales Erkenntnisinteresse in den Vordergrund.

FF2: Wie können Werkzeuge ausgestaltet werden, die Entwicklungsaktivitäten für KI-basierte Softwareprojekte in der Domäne der Wirtschaftsprüfung konkret unterstützen?

Aufbauend auf den Erkenntnissen der FF1 wird das dort gewonnene Wissen weiter verdichtet, indem nun geeignete Werkzeuge entwickelt werden, die den Konstrukteur bei der Gestaltung und Umsetzung eines KI-basierten Informationssystems unterstützen können. Diese Forschungsfrage verfolgt sowohl ein phänomenales als auch ein aktionales Erkenntnisinteresse.

FF3: Wie können KI-basierte Informationssysteme für die Wirtschaftsprüfung erfolgreich implementiert werden?

Die dritte Forschungsfrage befasst sich direkt mit der Ausgestaltung eines KI-Systems in der Wirtschaftsprüfung. Dies zielt zum einen auf das damit verbundene Vorgehen bei der KI-Entwicklung, zum anderen auf die konkrete Ausgestaltung eines zu konstruierenden Prototyps.

FF4: Wie können betriebswirtschaftlich relevante Anwendungsfälle erfolgreich umgesetzt werden?

Die abschließende Unterforschungsfrage verbindet die zuvor gewonnenen Erkenntnisse, indem sie nach einer betrieblichen Integration von KI-basierten Informationssystemen in die Prozesse einer Wirtschaftsprüfungsgesellschaft fragt. Im Gegensatz zum isoliert betrachteten Softwareentwicklungsprozess, der in FF3 genauer untersucht wird, steht hier der gesamte Prozess von der Idee bis zur umgesetzten Innovation im Vordergrund des Erkenntnisinteresses.

4.2 Methodenspektrum

Die dieser Dissertation zugrunde liegenden wissenschaftlichen Beiträge werden mit dem Ziel eines systematisch nachvollziehbaren Erkenntnisgewinns durch die Verwendung unterschiedlicher Forschungsmethoden verfasst. Forschungsmethoden werden dabei als Instrumente der Erkenntnisgewinnung verstanden, die den anwendenden Wissenschaftlern ein intersubjektiv verständliches System an Regeln liefern, nach denen Forschungsarbeiten systematisch ausgerichtet und überprüft werden können (Wilde, Hess 2007, S. 281). Dabei folgt die Wahl der Forschungsmethode keinem Selbstzweck, sondern ist vielmehr an den Erkenntniszielen der zu beantwortenden Forschungsfrage ausgerichtet und als passendes Werkzeug so gestaltet, dass sie die Besonderheiten des jeweiligen Vorhabens adäquat adressiert (Frank 2010).

- *Systematische Literaturrecherche*: Wissenschaftliche Artikel sollten auf dem aktuellen Kenntnisstand des jeweiligen Forschungsgebietes aufbauen. Eine geeignete und weit verbreitete Methode ist die systematische Literaturrecherche (Bortz, Döring 2016, S. 155 ff.). Nach einem strukturierten Vorgehen werden wissenschaftliche Quellen eines Themengebietes dabei systematisch erschlossen und analysiert. Im Kontext der vorliegenden Arbeit werden systematische Literaturrecherchen sowohl als Grundlage von Modellentwicklungen als auch zum explorativen Erschließen und der Darstellung des aktuellen Standes der Wissenschaft verwendet. Dabei wird insbesondere den Vorgehensweisen von Webster und Watson (2002) sowie vom Brocke et al. (2009) gefolgt.
- *Experteninterviews*: Das Experteninterview stellt eine besondere Form des Interviews dar, in dem der Befragte als Person in den Hintergrund tritt und seine Antworten lediglich auf Basis seiner besonderen Kenntnisse und Fähigkeiten bewertet werden. Es existiert keine feste Definition, die jemanden als Experten qualifiziert. Vielmehr ergibt sich diese aus den Umständen der jeweiligen Untersuchung und wird im Zweifel vom Forscher selbst bestimmt (Meuser, Nagel 2002, S. 73). Die Durchführung eines Experteninterviews kann leitfadengestützt entweder mit ausformulierten Fragen (Gläser, Laudel 2010) oder stichwortartig (Helfferich 2011) erfolgen. Experteninterviews eignen sich insbesondere bei der explorativen Datengewinnung zu Beginn eines Forschungsvorhabens, weil sie im Vergleich zu anderen Methoden in noch unstrukturierten Forschungsgebieten eine effiziente Datengewinnung erzielen (Bogner, Menz 2002). Experteninterviews werden in der vorliegenden Dissertation insbesondere im Rahmen der (explorativen) Anforderungserhebungen zu Beginn der Forschungsaktivitäten durchgeführt.
- *Fokusgruppe*: Das Durchführen von Fokusgruppengesprächen dient als qualitative Forschungsmethode insbesondere der Strukturierung eines Untersuchungsfeldes. Fokusgruppen werden aus ca. 6-10 Teilnehmern sowie einem Moderator gebildet und diskutieren im Rahmen eines moderierten Gruppengesprächs den zu untersuchenden Forschungsgegenstand (Fantapié Altobelli 2017, S. 369). Durch die Diskussion in der Gruppe treten private Äußerungen in den Hintergrund und es ist möglich, ein gemeinsames Verständnis der Gruppenmitglieder bereits im Entstehen zu identifizieren (Vogl 2019, S. 694 ff.). Fokusgruppeninterviews werden in dieser Arbeit z.B. im Rahmen iterativer Evaluationen eingesetzt.

- *Qualitative Inhaltsanalyse*: Die qualitative Inhaltsanalyse beschreibt ein regel- sowie theoriegeleitetes Vorgehen zur systematischen Analyse von Kommunikation (Mayring 2010, S. 13). Dabei bezieht sich die Analyse oftmals auf den Inhalt transkribierter Texte, die aus qualitativ erhobenen Forschungsdaten resultieren (Mayring, Fenzl 2019, S. 633). Als spezielle Technik innerhalb der qualitativen Inhaltsanalyse dient die induktive Kategorienbildung als Hilfsmittel bei der Wissensaggregation und -strukturierung (Mayring 2010, S. 68 ff.). Im Rahmen dieser Dissertation wird die qualitative Inhaltsanalyse regelmäßig zur Auswertung qualitativ erhobener Daten (z.B. durch Experteninterviews) verwendet.
- *Fallstudie*: Die Methode der Fallstudie (engl.: „Case Study“) ist eine häufig verwendete qualitative Forschungsmethode auf dem Gebiet der Wirtschaftsinformatik (Myers 1997). Yin (1981) beschreibt die Methode der Fallstudie als die Untersuchung eines gegenwärtigen Phänomens in seinem realen Kontext, ohne dass dem Forscher dabei die Grenzen zwischen Phänomen und Kontext bekannt sind. Im Beitrag B4 wird im Rahmen der Konzeption, Implementierung und Evaluation des entwickelten Softwareprototyps ein übergeordneter Case-Study-Ansatz verfolgt.
- *Prototypenbau*: Die wissenschaftliche Methode des Prototypenbaus zählt zu den Instrumentarien der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik und ist stets mit der Evaluation des entstandenen Artefakts verknüpft (Becker et al. 2009b). Bei der Prototypenentwicklung im wissenschaftlichen Kontext steht dabei die Demonstration des Lösungsweges im Vordergrund (Scheer 2002, S. 7). Daher kann der Forschungsprototyp als noch nicht praxistauglicher Proof of Concept einer Software betrachtet werden, der in einer rudimentären Ausgestaltung zu Demonstrationszwecken implementiert und evaluiert wird. Dabei können sowohl im Rahmen der Implementierung als auch im Rahmen der Evaluation Erkenntnisse gewonnen werden. Diese Methode findet beispielsweise Verwendung im Beitrag B4 der vorliegenden Arbeit.
- *Schriftliche Befragung*: Bei der schriftlichen Befragung erfolgt die Kommunikation zwischen Fragendem und Befragtem nicht persönlich, sondern ausschließlich schriftlich. Dadurch ist sichergestellt, dass mögliche Beeinflussungen der Befragten, die zu ungewollten Verzerrungen führen, weitestgehend ausgeschlossen sind (Fantapié Altobelli 2017, S. 58–59). Ein Spezialfall der schriftlichen Befragung ist die mobile Befragung. Hier werden mobile Endgeräte zur onlinegestützten Erhebung der Daten verwendet (Weiß et al. 2019). Schriftliche Befragungen werden in dieser Arbeit am Ende des Forschungsprozesses verwendet und in Form von mobilen Befragungen im Wesentlichen zur Evaluation von Konzepten genutzt.

4.3 Forschungsplan

Basierend auf den unter 4.1 hergeleiteten Forschungsfragen sowie dem verwendeten Methodenspektrum, lässt sich folgender Forschungsplan ableiten (vgl. Abb. 1) Die Hauptforschungsfrage wird dabei mit dem Ziel einer Komplexitätsreduktion in vier Unterforschungsfragen (FF1 bis FF4) gegliedert. Um eine weitere Komplexitätsreduktion vorzunehmen und Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden FF3 und FF4 wiederum in Teilaspekte unterteilt. Die zur Beantwortung der Forschungsfragen durchgeführten Forschungsschritte sind den jeweiligen Teilaspekten bzw. der FF1 und FF2 direkt zugeordnet

und skizzieren, auf welche Weise der Erkenntnisgewinn zur Beantwortung der jeweiligen Fragestellung vollzogen wird.

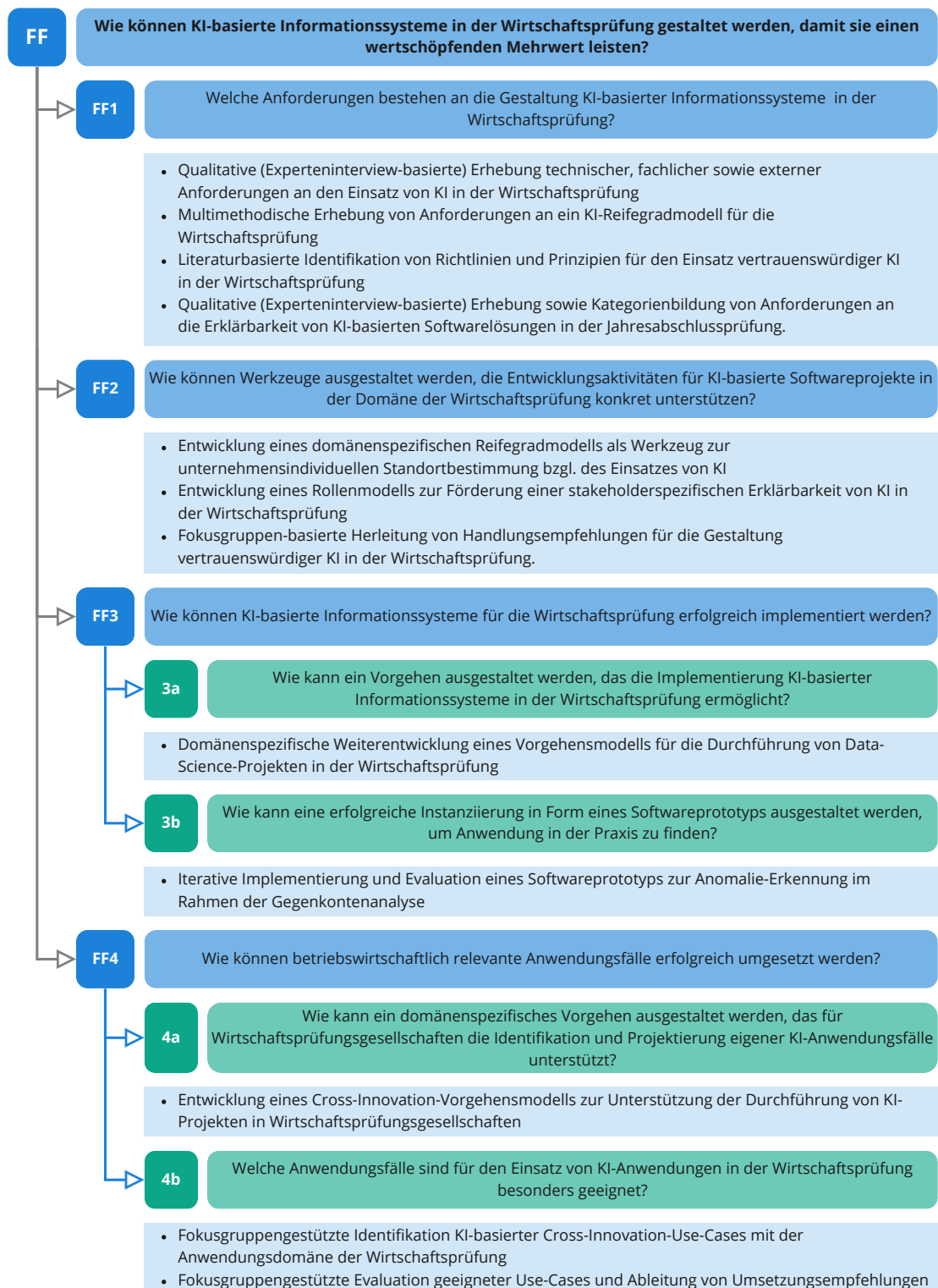


Abb. 1. Visualisierung der Forschungsfragen

5 Ergebnisse

5.1 Überblick

Tab. 1. visualisiert die in dieser Dissertation eingebrachten Forschungsbeiträge (B1 bis B6) sowie die zusätzlich im Rahmen der Promotion verfassten Beiträge (B7 bis B15). Die Tabelle listet zu jeder Publikation das jeweilige Publikationsorgan, das damit verbundene Medium sowie die Einordnung in die für die Wirtschaftsinformatik maßgeblichen wissenschaftlichen Rankings des Verbandes der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer für Betriebswirtschaft (VHB-Jourqual 3) und der Wissenschaftlichen Kommission der Wirtschaftsinformatik (WKWI). Für die Angabe des Rankings der jeweiligen Beiträge werden die WI-Orientierungsliste der WKWI WI-Journalliste 2008 (Stand 03.03.2008, v39), sowie die WI-Liste der Konferenzen, Proceedings und Lecture Notes 2008 (Stand 03.03.2008, v27) und die VHB-Jourqual 3 – Gesamtliste herangezogen. Darüber hinaus werden die jeweiligen bibliographischen Informationen angegeben sowie die jeweils adressierten Forschungsfragen. Zum Zeitpunkt der Abgabe der Dissertationsschrift sind vier der sechs eingebrachten Beiträge bereits veröffentlicht, ein Beitrag (B6) ist noch nicht publiziert, aber bereits zur Veröffentlichung angenommen und ein Beitrag (B2) befindet sich noch in der Begutachtung.

#	Publikationsorgan	Medium	Ranking		Bibliographische Informationen	FF
			VHB JQ3	WK WI		
B1	European Conference of Information Systems	Tagung	B	A	Fukas, P.; Rebstadt, J.; Remark, F. ; Thomas O. (2021): <i>Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing</i> . In: 29th European Conference on Information Systems (ECIS 2021). Research Papers. 133.	1,2
B2	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)	Journal	C	-	Rebstadt, J.; Fukas, P.; Remark, F. ; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A. (2023): Vertrauenswürdigkeit und Transparenz: kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung. <i>Die Wirtschaftsprüfung (WPg)</i> , 12(76): 665–673.	1,2
B3	Wirtschaftsinformatik 2022	Tagung	C	A	Rebstadt, J.; Remark, F. ; Fukas, P.; Meier, P.; Thomas, O. (2022): <i>Towards Personalized Explanations for AI Systems: Designing a Role Model for Explainable AI in Auditing</i> . In: <i>Wirtschaftsinformatik 2022 Proceedings</i> . 2.	1,2
B4	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)	Journal	C	-	Thomas, O.; Bruckner, A.; Leimkühler, M.; Remark, F. ; Thomas, K. (2021): <i>Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung</i> . <i>Die Wirtschaftsprüfung (WPg)</i> , 9(74): 551–562.	1,3
B5	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)	Journal	C	-	Remark, F. ; Fukas, P.; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A. (2022): <i>Cross-Innovation-Vorgehensmodell zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung</i> . <i>Die Wirtschaftsprüfung (WPg)</i> , 20(75): 1144–1152.	4
B6	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)	Journal	C	-	Fukas, P.; Remark, F. ; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A.; Rebstadt, J. (2022): <i>Entwicklung und Evaluation von Cross-Innovationen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung</i> . <i>Die Wirtschaftsprüfung (WPg)</i> , 22(75): 1257–1265.	4

#	Publikationsorgan	Medium	Ranking		Bibliographische Informationen	FF
			VHB JQ3	WK WI		
B7	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)	Journal	C	-	Thomas, O.; Sack, M.; Langhein, J.; Pöhlmann, A.; Feld, T.; Remark, F. ; Rebstadt, J. (2020): <i>Audit Clouds – Akzeptanz cloudbasierter Geschäftsmodelle in der Wirtschaftsprüfung</i> . Die Wirtschaftsprüfung (WPg), 1(73): 2–10	-
B8	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)	Journal	C	-	Thomas, O.; Langhein, J.; Sack, M.; Feld, T.; Remark, F. ; Rebstadt, J. (2019): <i>Audit Clouds – Analyse und Vergleich cloudbasierter Geschäftsmodelle in der Wirtschaftsprüfung</i> . Die Wirtschaftsprüfung (WPg), 18(72): 964–975.	-
B9	Langfassung der Studie Audit Clouds	Studie	-	-	Thomas, O.; Langhein, J.; Sack, M.; Feld, T.; Remark, F. ; Rebstadt, J. (2019): <i>Langfassung der Studie Audit Clouds – Analyse und Vergleich cloudbasierter Geschäftsmodelle in der Wirtschaftsprüfung – Explorative Datenanalyse, Technologieakzeptanzuntersuchung und qualitative Inhaltsanalyse</i> . Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) Verlag GmbH.	-
B10	14. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2019)	Tagung	C	A	Berkemeier, L.; Zobel, B.; Werning, S.; Vogel, J.; Remark, F. ; Ickerott, I.; Thomas, O. (2019): <i>Heuristic Theorizing in Software Development: Deriving Design Principles for Smart Glasses-based Systems</i> . In: Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2019), Siegen. AISEL, S. 542-556.	-
B11	Dienstleistungsinnovation durch Digitalisierung	Sammelband	-	-	Brinker, J.; Kammler, F.; Hagen, S.; Remark, F. ; Rebstadt, J.; Jasper, M.; Dollmann, T.; Nüttgens, M.; Thomas, O. (2021): <i>smartTCS – Eine Plattform zur flexiblen Einbindung von Kunden in technische Dienstleistungen für den Maschinen- und Anlagenbau</i> . In: Beverungen, D.; Schumann, J.; Stich, V.; Strina, D. (Hrsg.): <i>Dienstleistungsinnovation durch Digitalisierung. Band 2: Prozesse – Transformation – Wertschöpfungsnetzwerke</i> , Berlin, Heidelberg, Springer, S. 439-482.	-
B12	Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2018)	Tagung	D	C	Kammler, F.; Remark, F. ; Thomas, O. (2018): <i>Serviceplattformen als Digitalisierungsstrategie – Entwicklung und Anwendung eines Anforderungskatalogs für den Maschinen- und Anlagenbau</i> . In: Drews, P.; Funk, B.; Niemeyer, P.; Xie, L. (Hrsg.): <i>Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2018)</i> , Lüneburg, S. 1749-1760.	-
B13	Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2018)	Tagung	D	C	Remark, F. ; Berkemeier, L.; Thomas, O. (2018): <i>Kundennutzen von VR-basierten 360° Panoramen für den Erwerb beratungsintensiver Güter und Dienstleistungen: Eine Case Study im Garten- und Landschaftsbau</i> . In: Drews, P.; Funk, B.; Niemeyer, P.; Xie, L. (Hrsg.): <i>Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2018)</i> . Lüneburg. S. 447. Extended Abstract.	-
B14	Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2018)	Tagung	D	C	Berkemeier, L.; Menzel, L.; Remark, F. ; Thomas, O. (2018): <i>Acceptance by design: Towards an acceptable smart glasses-based information system based on the example of cycling training</i> . In: Drews, P.; Funk, B.; Niemeyer, P.; Xie, L. (Hrsg.): <i>Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2018)</i> , Lüneburg. S. 1749-1760.	-
B15	Digital Customer Experience	Sammelband	-	-	Remark, F. ; Berkemeier, L.; Thomas, O. (2019): <i>Kundennutzen von VR-basierten 360° Panoramen für den Erwerb beratungsintensiver Güter und Dienstleistungen: Eine Case Study im Garten- und Landschaftsbau</i> . In: Lattemann, C.; Robra-Bissantz, S. (Hrsg.): <i>Digital Customer Experience</i> , S. 225-237.	-

Tab. 1. Auflistung aller Publikationen

5.1.1 Einordnung der Beiträge in den Erkenntnisprozess

Die vorliegende Arbeit ist der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik zuzuordnen und folgt vornehmlich einem Design-Science-Research-Ansatz (Hevner et al. 2004). Österle et al. (2010) untergliedern den idealtypisch verlaufenden Erkenntnisprozess der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik in die Phasen Analyse, Entwurf, Evaluation sowie Diffusion. Abb. 2 visualisiert die in dieser Dissertation eingebrachten Forschungsbeiträge (B1 bis B6) in Anlehnung an die von Österle et al. (2010) vorgeschlagenen Phasen der Erkenntnisgewinnung. Dabei drückt sich die Gewichtung des jeweiligen Schwerpunktes eines Beitrages darin aus, dass der zugehörige Balken die Phase entweder ganz oder nur teilweise abdeckt. Da in der Diffusionsphase grundsätzlich zwischen Kommunikationsmaßnahmen und Implementierungsleistungen unterschieden werden kann, werden diese Kriterien graphisch ergänzt.

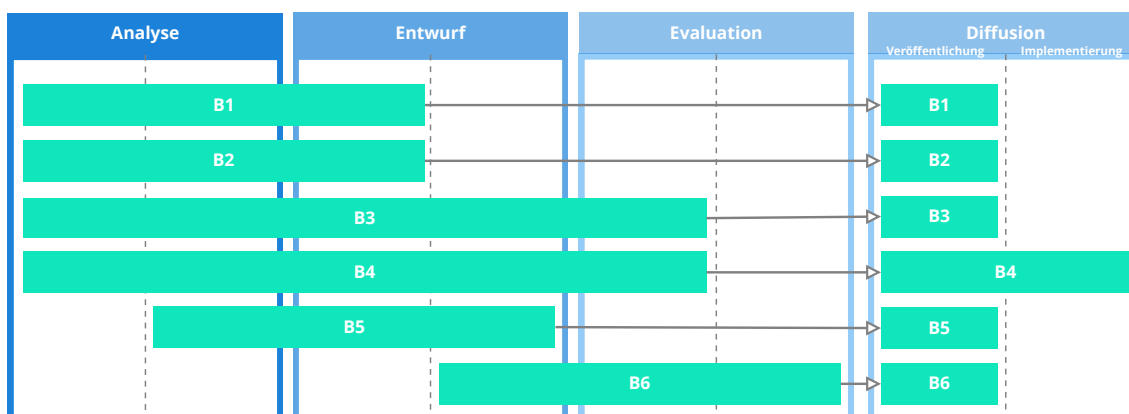


Abb. 2. Einordnung der Forschungsbeiträge entlang der vier Phasen des Erkenntnisprozesses (in Anlehnung an Österle et al., 2010)

Die Analysephase setzt den Grundstein für das weitere Forschungsvorhaben. Sie beinhaltet die Definition der wissenschaftlichen Problemstellung sowie die Ableitung von Forschungsfragen und Problemlösungsansätzen (Österle et al. 2010). Die vorliegende Promotion fand im Zeitraum von 2017 bis 2022 statt. Zu dieser Zeit war der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung zunächst noch wenig verbreitet, wenngleich bereits erste Unternehmen in die Technologie investierten. Auch die wissenschaftliche Literatur lieferte zu Beginn der Forschungsaktivitäten nur wenige Inhalte zu neueren KI-Verfahren wie bspw. im Bereich des Machine Learning (Issa et al. 2016). Zur Beantwortung der Hauptforschungsfrage wurden daher zunächst Anforderungen aus unterschiedlichen Perspektiven erhoben.

Die Beiträge B1 bis B4 sind demnach alle zunächst der Analysephase zuzurechnen. Die Entwurfsphase beinhaltet die Erstellung und Herleitung neuartiger wissenschaftlich fundierter Artefakte (Österle et al. 2010). Durch die Konzeption eines Reifegradmodells (B1), von Handlungsempfehlungen (B2), eines Rollenmodells (B3), zweier Vorgehensmodelle (B4 und B5), der Implementierung eines Softwareprototyps (B4) sowie der Ableitung von Anwendungsfällen (B6) sind alle sechs eingebrachten Beiträge der Entwurfsphase zuzuordnen. Die Evaluationsphase dient primär der Sicherstellung wissenschaftlicher Rigorosität und der damit verbundenen Validierung der gestalteten Artefakte (Österle et al. 2010). Die Beiträge B3, B4 sowie B6 beinhalten explizite Evaluationen konzipierter Artefakte und

sind daher dieser Phase mit zuzuordnen. Die Diffusion wird bereits durch die bloße Veröffentlichung wissenschaftlicher Beiträge erreicht, kann aber ergänzend auch durch andere Kommunikationswege oder z.B. eine konkrete Implementierung im privatwirtschaftlichen Kontext erfolgen (Österle et al. 2010). Durch die Veröffentlichung der Dissertationsschrift erfüllen bereits alle Beiträge das Diffusionskriterium. Da im Beitrag B4 neben der Ergebniskommunikation gleichzeitig das wissenschaftlich erarbeitete Artefakt in Form eines implementierten Softwareprototyps Anwendung in der betrieblichen Praxis eines Wirtschaftsprüfungsunternehmens findet, erfüllt dieser Beitrag gleich mehrere Kriterien der Diffusionsphase.

5.1.2 Einordnung der eingebrachten Beiträge in Bezug auf die jeweiligen Forschungsziele

Den übergeordneten Zielen der Wirtschaftsinformatik folgend, schlagen Becker et al. (2004) in Bezug auf die Ausgestaltung von Forschungszielen die Unterscheidung zwischen *Erkenntniszielen* und *Gestaltungszielen* vor. Gleichzeitig unterscheiden sie in Bezug auf den Forschungsauftrag zwischen den Dimensionen *methodisch* sowie *inhaltlich-funktional*. In der sich aus Aufträgen und Zielen ergebenden Matrix werden im Folgenden die in die Dissertation eingebrachten Beiträge eingeordnet (vgl. Abb. 3). Diese sind in Kreisform visualisiert. Sollten neben den Hauptzielen und Aufträgen der Beiträge weitere Nebenaspekte vorhanden sein, die eine andere Einordnung möglich machen, so sind diese Sekundäreinordnungen durch eine schwächere Farbgebung bei gleicher Beschriftung gekennzeichnet. Für ein besseres Verständnis in der folgenden Erläuterung werden die vier Quadranten der Matrix jeweils mit den ersten Buchstaben des entsprechenden Forschungsauftrags bzw. -ziels benannt.

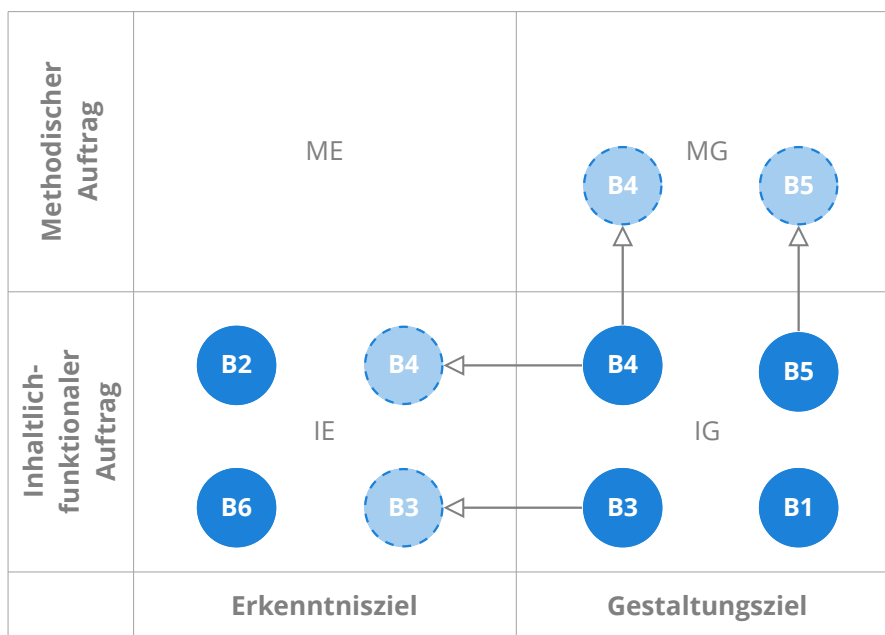


Abb. 3. Einordnung der Beiträge in Anlehnung an die Dimensionen der Aufträge und Ziele der Wirtschaftsinformatik (Becker et al. 2004)

In Beitrag B1 wird ein branchenspezifisches Reifegradmodell entwickelt, weswegen dieser eindeutig einem inhaltlich-funktionalen Auftrag sowie einem Gestaltungsziel folgt. Im Beitrag B2 werden Handlungsempfehlungen für die Gestaltung erklärbarer KI-Systeme in der Wirtschaftsprüfung hergeleitet. Diese dienen dem vertiefenden Verständnis des

Anwendungsbereichs für KI-basierte Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung und folgen damit einem inhaltlich-funktionalen Auftrag sowie einem Erkenntnisziel. Beitrag B3 befasst sich primär mit der Ausgestaltung eines Rollenmodells. Um das zu erreichen, werden zunächst Anforderungen erhoben. Diese ermöglichen ein besseres Verständnis des Anwendungsbereichs. Schließlich verfolgt der Artikel durch die Bereitstellung des branchenspezifischen Rollenmodells auch ein Gestaltungsziel und wird daher auch primär im Quadranten IG verortet. Die auf einer Anforderungserhebung basierende Entwicklung eines Vorgehensmodells sowie die Implementierung und Evaluation eines Softwareprototyps sind Gegenstand des Beitrags B4. Im Kern des Artikels steht der implementierte Softwareprototyp, weswegen der Artikel originär im Quadranten IG einzuordnen ist. Das konzeptionierte Vorgehensmodell kann als Methode für die Gestaltung von Informationssystemen verstanden werden, weswegen eine Sekundärzuordnung im Quadranten MG ebenfalls erfolgt. Die im Artikel darüber hinaus durchgeführte Anforderungserhebung erschließt den Anwendungsbereich, weswegen zusätzlich der Quadrant IE involviert ist. Die Entwicklung eines Vorgehensmodells für den Einsatz von KI-basierten Cross-Innovationen in der Wirtschaftsprüfung (Beitrag B5) verfolgt primär ein Gestaltungsziel und hat einen methodischen Auftrag, da das Vorgehensmodell als Technik zur Entwicklung, Einführung und Nutzung von Informationssystemen (Becker et al. 2004) ausgelegt werden kann und wird daher dem Quadranten MG zugeordnet. Es kann gleichzeitig als Referenzmodell verstanden werden, weswegen ebenfalls eine Einordnung in den Quadranten IG erfolgt. Der letzte Artikel B6 wendet das in B5 konzipierte Vorgehensmodell an und evaluiert identifizierte Use Cases auf ihre Anwendbarkeit in der betrieblichen Praxis. Demnach steht ein Erkenntnisziel in Kombination mit einem inhaltlich-funktionalen Auftrag im Fokus und es findet eine Einordnung in den Quadranten IE statt.

5.2 Zentrale Ergebnisse der Beiträge

Wie zuvor geschildert, setzt sich diese Dissertationsschrift aus insgesamt sechs eingebrachten Beiträgen zusammen. Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse der Beiträge vertieft erläutert und schließlich in Bezug zum beschriebenen Forschungsplan sowie den damit verbundenen Forschungsfragen gesetzt. In einer finalen Synthese wird noch einmal auf die Interdependenzen der präsentierten Forschungsleistungen eingegangen. Zudem werden die sich daraus ergebenden wissenschaftlichen Erkenntnisse und Implikationen herausgestellt.

5.2.1 Die Entwicklung eines Reifegradmodells für die Wirtschaftsprüfung

Da der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung ein bisher wenig erforschtes Gebiet darstellt (Issa et al. 2016), ist es zunächst wichtig, Anforderungen aus verschiedenen Perspektiven zu erheben, die dem Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung zu Grunde liegen. Im Beitrag B1 „Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing“ (Fukas et al. 2021) geschieht dies aus einer vornehmlich organisationalen Perspektive. Im Beitrag wird auf Basis einer systematischen Literaturrecherche (Webster, Watson 2002) sowie eines iterativen Vorgehens zur Entwicklung branchenspezifischer Reifegradmodelle nach Becker et al. (2009a) ein für die Domäne der Wirtschaftsprüfung konzeptioniertes KI-Reifegradmodell entwickelt. Das resultierende „Auditing Artificial Intelligence Maturity Model“ (kurz: A-AIMM) (vgl. Abb. 4), strukturiert in acht Dimensionen und fünf Ebenen wichtige Anhaltspunkte für eine individuelle Standortbestimmung von Wirtschaftsprüfungsgesellschaften, die sich mit der Entwicklung KI-basierter Informationssysteme beschäftigen. Ein im Vergleich zu anderen KI-Reifegradmodellen auffal-

lendes Diskriminierungsmerkmal stellt die Dimension „Ethics & Regulations“ dar. Diese repräsentiert die besonderen Anforderungen der hochregulierten Domäne der Wirtschaftsprüfung und verdeutlicht, dass der Einsatz von regelkonformen sowie vertrauenswürdigen KI-Systemen als kritischer Erfolgsfaktor für die Akzeptanz und Verbreitung angesehen werden kann (vgl. Abb. 4).

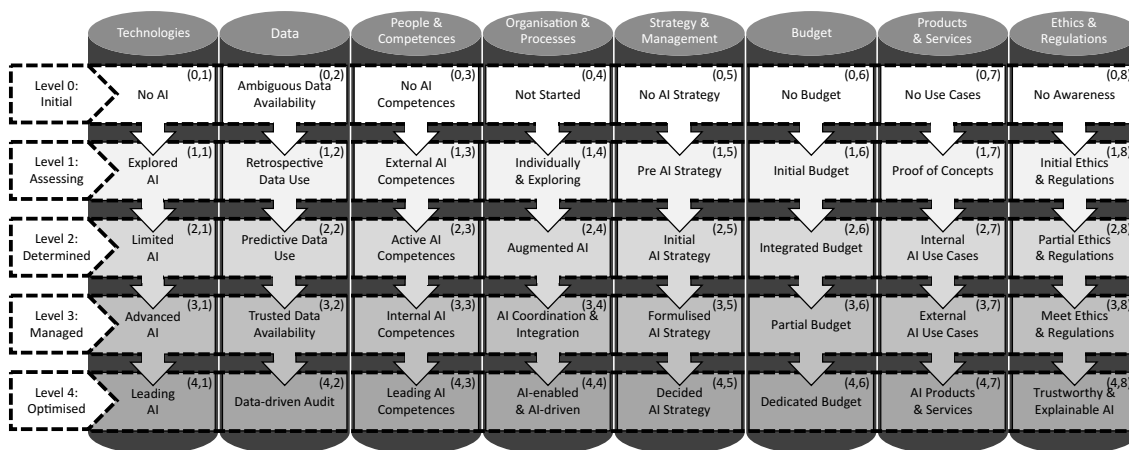


Abb. 4. Visualisierung des Auditing Artificial Intelligence Maturity Model (Fukas et al. 2021)

5.2.2 Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung vertrauenswürdiger KI in der Wirtschaftsprüfung

Der Beitrag B2 erschließt aus einer explorativen Perspektive die Bedeutung vertrauenswürdiger KI für die Wirtschaftsprüfung und liefert wichtige Aspekte zur Beantwortung von FF1. Basierend auf einer systematischen Literaturrecherche nach vom Brocke et al. (2009) werden initial 37 relevante Prinzipien zur Gestaltung vertrauenswürdiger KI identifiziert und im Rahmen einer Aggregation schließlich auf neun Prinzipien reduziert. Diese Prinzipien dienen als Grundlage einer multimethodischen Analyse der Anwendbarkeit in der Wirtschaftsprüfung, welche durch eine Befragung sowie ein Fokusgruppeninterview mit Experten des IDW-Fachausschusses für Informationstechnologie (FAIT) durchgeführt wird. Abb. 5 visualisiert exemplarisch die quantitativ erhobenen Einschätzungen der Fachexperten in Bezug auf Relevanz, Realisationsbereitschaft und Realisierungshorizont (gemessen als Mittelwerte einer Likert-Skala von 1 bis 7).

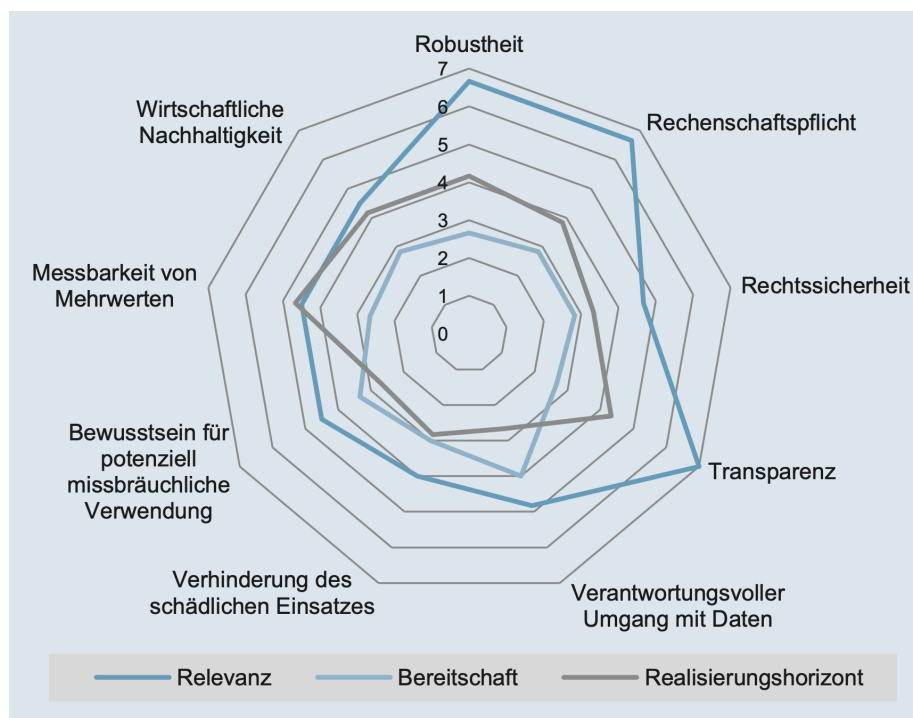


Abb. 5. Vergleich verschiedener Bewertungsdimensionen als Grundlage zur Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen (Rebstadt et al. 2023)

Transparenz, Robustheit und Rechenschaftspflicht werden dabei einvernehmlich als relevanteste Prinzipien identifiziert. Insbesondere der Transparenz wird als übergreifendes Prinzip eine besondere Wichtigkeit zugeschrieben. Dies ist zum einen der Fall, da sich aus der berufsständischen Regulatorik das Prinzip der Transparenz in Teilen ableiten lässt. Z.B. sind im Rahmen einer Qualitätskontrolle nach §57a WPO eingerichtete Regeln zur Durchführung von Prüfungen auch in Bezug auf Software- und Analysetools zu machen (Wirtschaftsprüferkammer 2020b, S.37). Zum anderen ist Transparenz eine wichtige Voraussetzung für die Realisation der weiteren Prinzipien (Robustheit und Rechenschaftspflicht). Bei einer inhaltlichen Untergliederung des Transparenzprinzips stehen insbesondere die Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit sowie die nutzerspezifische Erklärbarkeit im Fokus der Wirtschaftsprüfung. Letztere wird tiefergehend durch die Entwicklung eines Rollenmodells zur Unterstützung der Erklärbarkeit von KI in der Wirtschaftsprüfung im Beitrag B3 untersucht. Der Beitrag B2 schließt mit der Herleitung von Praxisimplikationen und Handlungsempfehlungen, die den Wirtschaftsprüfer bei der Auswahl und Entwicklung von KI-Software unterstützen können.

5.2.3 Entwicklung eines Rollenmodells für den Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung

Die Entwicklung KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung hat nicht nur Auswirkungen auf den mit der Abschlussprüfung betrauten Wirtschaftsprüfer und dessen Kanzlei, sondern tangiert eine Reihe weiterer Akteure, die entweder mittelbare oder unmittelbare Konsequenzen aus dem Einsatz KI-basierter Software in der Jahresabschlussprüfung erfahren. Insbesondere in Bezug auf die Erklärbarkeit eingesetzter KI-Applikationen resultieren in diesem Zusammenhang stakeholderspezifische Implikationen, die im hochregulierten Umfeld der Wirtschaftsprüfung teilweise juristische, berufs-

rechtliche oder für Mandanten nicht zuletzt auch betriebswirtschaftlich relevante Auswirkungen bedingen. Im Beitrag B3 verfolgen die Autoren das Ziel, auf Basis von Anforderungen an die Erklärbarkeit von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung ein Rollenmodell zu entwickeln, das domänenspezifische Abhängigkeiten und Implikationen visualisiert und damit auf bestehende Wirkungszusammenhänge hinweist, die als theoretische Grundlage für weitere Forschungsarbeiten einen wissenschaftlichen Mehrwert liefern. Um das skizzierte Vorgehen fundiert zu erarbeiten, wurde einem Design-Science-Research-Ansatz folgend (Hevner et al. 2004; Peffers et al. 2007) ein dreistufiges Verfahren definiert, das unterschiedliche wissenschaftliche Methoden kombiniert. Im ersten Schritt werden basierend auf den Erkenntnissen verschiedener Experteninterviews (Bogner et al. 2014) im Rahmen einer Qualitativen Inhaltsanalyse und einer damit verbundenen induktiven Kategorienbildung (Mayring 2010) Anforderungen an den Einsatz erklärbarer KI in der Wirtschaftsprüfung hergeleitet und kategorisiert (vgl. Abb. 6).

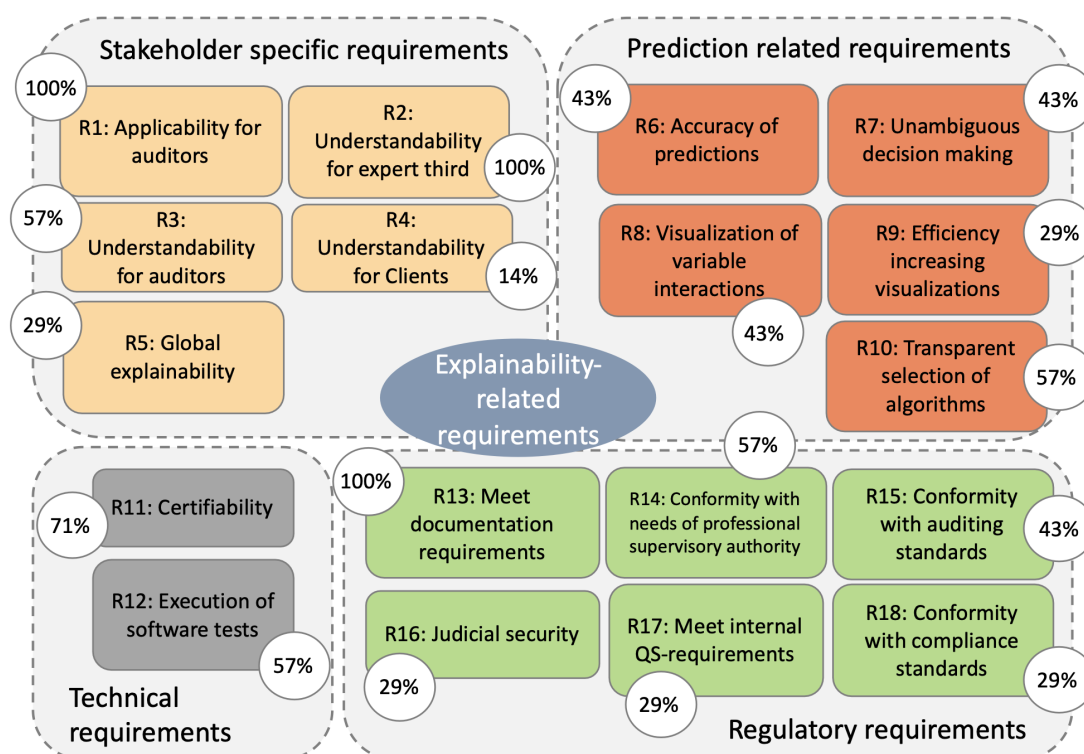


Abb. 6. Anforderungen in Bezug auf die Erklärbarkeit KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung (Rebstadt et al. 2022)

Insgesamt ergeben sich fünf Kategorien, nach denen sich die Anforderungen gliedern lassen. Die den Anforderungen annotierten Prozentwerte repräsentieren dabei die relative Häufigkeit der jeweiligen Nennung und können als Wichtigkeitsmaß der jeweiligen Anforderung interpretiert werden. Ein Vergleich der Prozentwerte über die verschiedenen Kategorien verdeutlicht demnach die aus den hohen Nennungsraten resultierende Relevanz der stakeholderbezogenen Anforderungen.

Zur Entwicklung des branchenspezifischen Rollenmodells wird als Zwischenschritt zunächst ein generelles Rollenmodell für den Einsatz erklärbarer KI basierend auf einer systematischen Literaturrecherche abgeleitet und basierend auf den Erkenntnissen aus Literaturrecherche und Experteninterviews ein initiales Artefakt in Form eines domänenspezifischen Rollenmodells für die Wirtschaftsprüfung expliziert. Dieses wird schließlich in

drei Fokusgruppengesprächen mit Vertretern führender Wirtschaftsprüfungsgesellschaften in einem iterativen Verfahren jeweils präsentiert, evaluiert und weiterentwickelt. Als Resultat entsteht das Hauptartefakt des Artikels, das Rollenmodell für den Einsatz von erklärbarer KI in der Wirtschaftsprüfung, welches in Abb. 7 visualisiert wird.

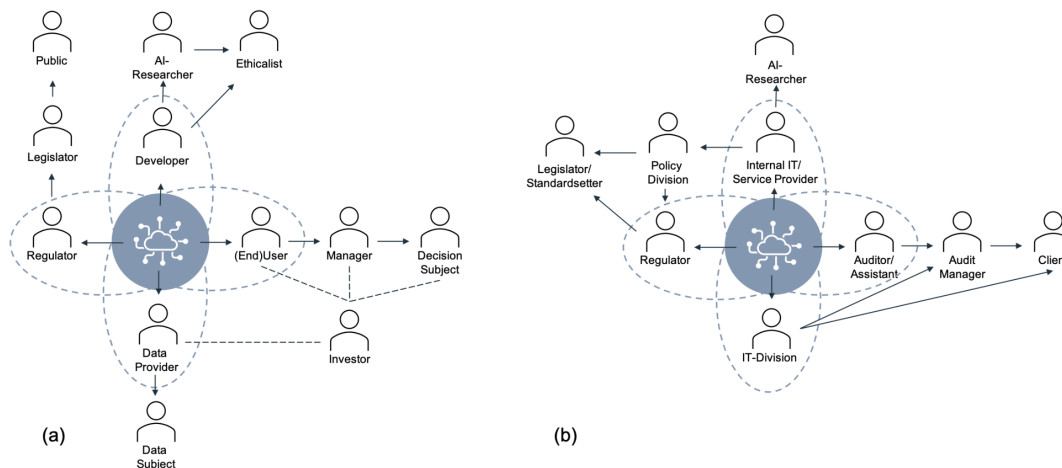


Abb. 7. Vergleich eines generischen Rollenmodells (a) mit der für die Auditdomäne abgeleiteten Instanziierung (b) (Rebstadt et al. 2022)

Als praktische Implikationen für die Gestaltung KI-basierter Informationssysteme für die Wirtschaftsprüfung resultiert aus diesem Beitrag die Erkenntnis, dass im Softwareentwicklungsprozess neben einer Nutzerzentrierung auch auf die Bedürfnisse nicht direkt an der Jahresabschlussprüfung beteiligter Stakeholder geachtet werden muss. Insbesondere Anforderungen an die Dokumentationspflicht des Wirtschaftsprüfers und die daraus folgende Rechenschaftspflicht gegenüber der Abschlussprüferaufsichtskommission (APAS) setzt eine Nachvollziehbarkeit des Systems auch für nicht unmittelbar an der Prüfung beteiligte Dritte voraus. Darüber hinaus ist die praktische Anwendbarkeit eines solchen Systems für den Wirtschaftsprüfer von übergeordnetem Interesse.

Die sich ergebenden theoretischen Implikationen adressieren im Wesentlichen die Diskrepanz zwischen bestehenden regulatorischen Einschränkungen und Anwendungspotenzialen, die sich durch den Einsatz von KI in der Abschlussprüfung ergeben. In diesem Umfeld treffen technologische Notwendigkeiten auf ein starres und historisch gewachsenes Regelwerk. Das entwickelte Rollenmodell kann durch das Offenlegen und die Visualisierung der einzelnen Stakeholderinteressen und den daraus resultierenden Anforderungen das Verständnis von Zusammenhängen fördern und damit positiv auf einen Abbau von Barrieren für die Entwicklung künftiger KI-Systeme wirken.

5.2.4 Entwicklung eines Softwareprototyps und eines branchenspezifischen Vorgehensmodells zur Entwicklung KI-basierter Informationssysteme

Beitrag B4 widmet sich mit dem Titel einhergehend der Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung. Einem gestaltungsorientierten Forschungsparadigma folgend, wird zunächst eine explorative Identifikation technischer, fachlicher sowie externer Anforderungen an KI-Systeme in der Wirtschaftsprüfung im Rahmen von Experteninterviews vorgenommen.

Die beiden zentralen Artefakte dieses Artikels stellen zum einen die Konzeption eines nach branchenspezifischen Anforderungen weiterentwickelten Vorgehensmodells zur

Durchführung von Data-Science-Projekten (Abb. 8) zum anderen die Implementierung und Evaluation eines Softwareprototyps zur Anomalie-Erkennung im Rahmen einer Gegenkontenanalyse (Abb. 9) dar. Die Entwicklung erfolgte in Zusammenarbeit mit einer Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und hatte somit direkte praxisorientierte Implikationen. Demnach wurde beispielsweise das Konzept der „Line of Governance“ eingeführt, welche als eine Art Quality-Gate zwischen einer Entwicklungs- und einer Anwendungsumgebung fungiert.

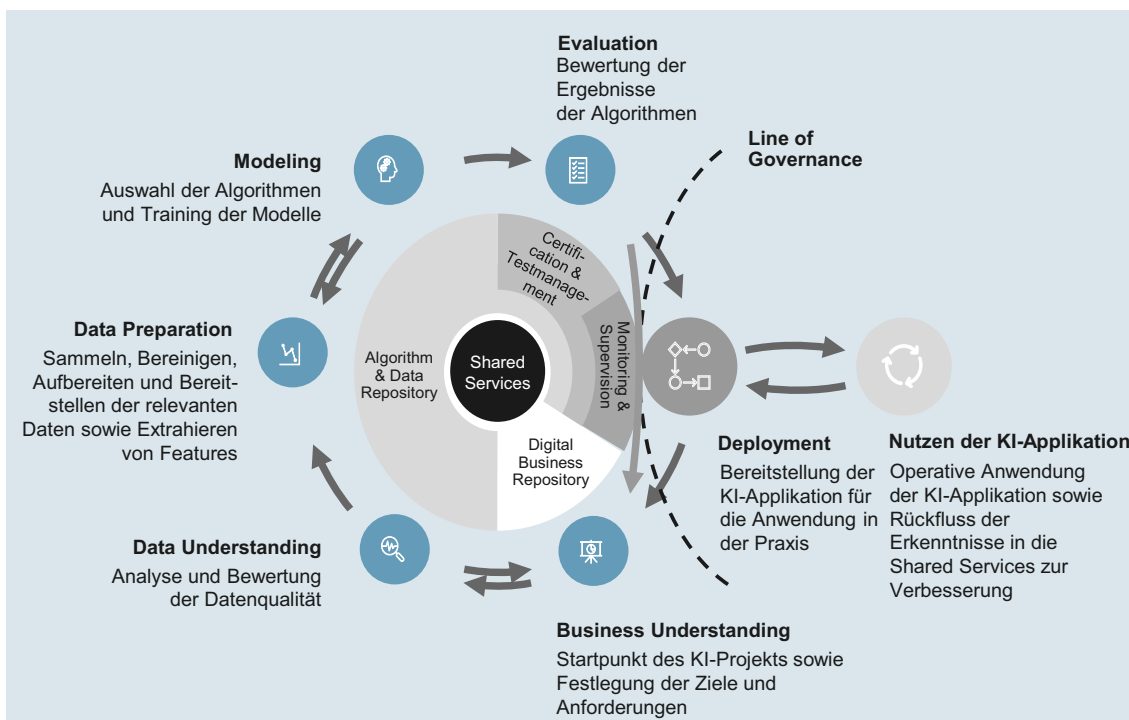


Abb. 8. Erweiterter CRISP-DM-Ansatz für die Wirtschaftsprüfung (Thomas et al. 2021)

Im Rahmen einer Fallstudie wird die praktische Anwendung des Modells durch eine konkrete Softwareimplementierung ebenfalls demonstriert. Für den Anwendungsfall der Anomalie-Erkennung in datenbasierten Prüfungshandlungen (am Beispiel der Gegenkontenanalyse) wird schließlich ein Softwareprototyp entwickelt, der den Wirtschaftsprüfer bei der Detektion von Unregelmäßigkeiten im Buchungsverhalten eines zu prüfenden Unternehmens unterstützen soll. Das in (Abb. 9) visualisierte Dashboard zeigt das Endergebnis, welches bereits die eingearbeiteten Aspekte einer ersten Nutzerevaluation beinhaltet.

Dieser Beitrag zahlt auf mehrere Forschungsfragen ein. Die initial durchgeführte Anforderungserhebung an den Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung ist ein wichtiger Aspekt zur Beantwortung der Forschungsfrage 1. Die Durchführung der Fallstudie bezieht sich direkt auf Forschungsfrage 3, weil sowohl Aspekte bezüglich des Vorgehens als auch der Umsetzung von KI-Projekten betrachtet werden

Prüfen verschiedener Szenarien

Hier haben Sie die Möglichkeit das Buchungsjournal zu untersuchen. Sie können die Ansicht ändern, indem Sie beispielsweise ein bestimmtes Konto oder eine Belegart auswählen. Klicken Sie das entsprechende Feld einfach an, die restlichen Darstellungen passen sich an. Wenn Sie Kombinationen prüfen wollen, z. B. Belegarten auf einem Konto, können Sie dies tun, indem Sie die entsprechenden Felder anklicken und dabei "strg" gedrückt halten.

Filter
löschen



Auffällige Konten

Konto	Konto-nummer	Anomalie-score
Löhne	4110	-0,73
Abschreibungen auf Sachanlagen	4830	-0,72
Geschäftsführergehälter GmbH-Gesells.	4124	-0,72
Damnum/Disagio	986	-0,72
Sonstige Kfz-Kosten	4580	-0,72
Fahrtkostenerstatt. Whg./Arbeitsstätte	4175	-0,72
Freiwillige soziale Aufwendung. LSt-pfl.	4145	-0,72
Pauschale Steuer auf sonstige Bezüge	4149	-0,72
Fremdleistungen 19% VSt	3106	-0,72
Verrechn. sonstige Sachbezüge Kfz 19%	8611	-0,71
Gesetzliche Sozialaufwendungen	4130	-0,71
Abschreibungen auf WG Sammelkosten	4862	-0,71
Gesamt		-0,80

Auffällige Belegarten

Belegart	Anomalie-score
RE	-0,80
SV	-0,77
AN	-0,74
FY	-0,73
ZV	-0,68
WK	-0,61
Gesamt	-0,80

Auffällige Kombinationen

Buchungs-kombinationen	Anomalie-score	Anzahl
22	-0,80	483
16	-0,79	366
17	-0,78	186
46	-0,77	240
275	-0,77	1
269	-0,76	1
241	-0,76	1
152	-0,75	108
265	-0,75	1
177	-0,75	34
274	-0,75	1
224	-0,75	1
Gesamt	-0,80	4591

Auflistung aller Buchungen

Hier finden Sie eine Auflistung aller Buchungen. Die Buchungen sind nach dem Anomaliescore sortiert. Wenn Sie eine Buchung anklicken, werden Ihnen alle Positionen der Buchung unten angezeigt.

Buchungsnummer	Anomalie-score	Buchungsdatum im Beleg	Diff. Buchungs- & Belegdatum	Erfassungsdatum nicht im Geschäftsjahr
01-2019/0003-1-13959	-0,80	Sonntag, 31. März 2019	36	1
01-2019/0003-1-17019	-0,80	Sonntag, 31. März 2019	36	1
01-2019/0003-1-1897	-0,80	Sonntag, 31. März 2019	36	1
01-2019/0003-1-13447	-0,79	Sonntag, 31. März 2019	37	1
01-2019/0003-1-1387	-0,79	Sonntag, 31. März 2019	36	1
01-2019/0003-1-16509	-0,79	Sonntag, 31. März 2019	36	1
Gesamt	-0,80		101210	

Abb. 9. Screenshot des implementierten KI-basierten Informationssystems (Thomas et al. 2021)

5.2.5 Entwicklung eines Cross-Innovation-Vorgehensmodells für den Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung

Nachdem in den ersten Beiträgen der Forschungsschwerpunkt auf der Anforderungserhebung und Gestaltung von KI-Systemen lag, befassen sich die Beiträge B5 und B6 vornehmlich mit der Integration KI-basierter Informationssysteme in die betrieblichen Abläufe von Wirtschaftsprüfungsunternehmen und tragen damit maßgeblich zur Beantwortung der Forschungsfrage 4 bei.

Einem übergeordneten Design-Science-Research-Ansatz folgend (Peffer et al. 2007), wird im Beitrag B5 basierend auf einer systematischen Literaturrecherche (Webster, Watson 2002; vom Brocke et al. 2009) als zentrales Artefakt ein domänenspezifisches Cross-Innovation-Vorgehensmodell entwickelt (Abb. 10). Aufbauend auf den in den vorherigen Beiträgen erhobenen Anforderungen an den Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung dient das entwickelte Vorgehensmodell der Identifikation und unterstützt die Projektierung geeigneter Anwendungsfälle.

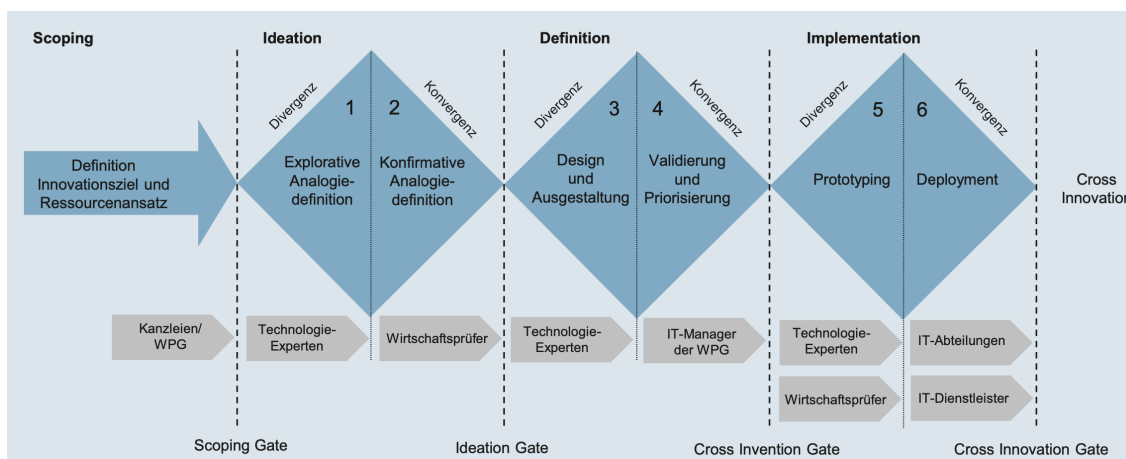


Abb. 10. Cross-Innovation-Vorgehensmodell für die Wirtschaftsprüfung (Remark et al. 2022)

Das anwendende Unternehmen durchläuft, gemeinsam mit weiteren Stakeholdern, einen Prozess, in dem insgesamt vier Quality Gates zu überschreiten sind, bis die eigentliche Cross-Innovation realisiert ist. In Anlehnung an das Double-Diamond-Designprozessmodell (UK Design Council 2005) sind die vier Hauptphasen in Divergenz- bzw. Konvergenzphasen untergliedert, in denen die Lösungsräume geöffnet bzw. wieder geschlossen werden. Die neben den Wirtschaftsprüfungsgesellschaften aufgelisteten externen Beteiligten sind mit ihren Kompetenzen geeignet, die Wirtschaftsprüfungsgesellschaften gezielt zu unterstützen. Dieser Beitrag bedient vornehmlich das in Forschungsfrage 4 verfolgte Erkenntnisinteresse, indem er sich mit der Entwicklung und der Integration von KI-Innovationen in betriebliche Prozesse befasst.

5.2.6 Anwendung und Evaluation des Cross-Innovation-Vorgehensmodells

Die Anwendung und Evaluation des Cross-Innovation-Vorgehensmodells ist Gegenstand des letzten eingebrachten Beitrages und zählt direkt auf die beitragsübergreifend definierte gestaltungsorientierte Design-Science-Research-Methodologie ein, die maßgeblich zur Beantwortung der Forschungsfrage 4 beiträgt. Im Rahmen einer Fallstudie werden in Orientierung an den im Vorgehensmodell beschriebenen Phasen konkrete Cross-Innovation-Use-Cases entwickelt. Dazu werden in einem ersten Schritt im Rahmen von Fokusgruppeninterviews mit Technologieexperten des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz sowie der Universität Osnabrück Outside-In-Anwendungsfälle identifiziert. Die Anwendungsfälle werden im Rahmen eines weiteren Fokusgruppengesprächs mit Mitgliedern des IDW-Fachausschusses für Informationstechnologie (FAIT) in der Folge zunächst qualitativ evaluiert und in diesem Zuge schließlich auf ein Set von insgesamt fünf vielversprechenden Szenarien reduziert. Dieses wird dann in einem Klassifikationsschema in Bezug auf einen potenziellen Realisationshorizont sowie die bestehende Branchenentfernung zwischen der Wirtschaftsprüfung und der Innovationsquelle eingeordnet (Abb. 11) und dient in der Folge als Ausgangslage für eine konzeptionelle Instanziierung der jeweiligen Use Cases.

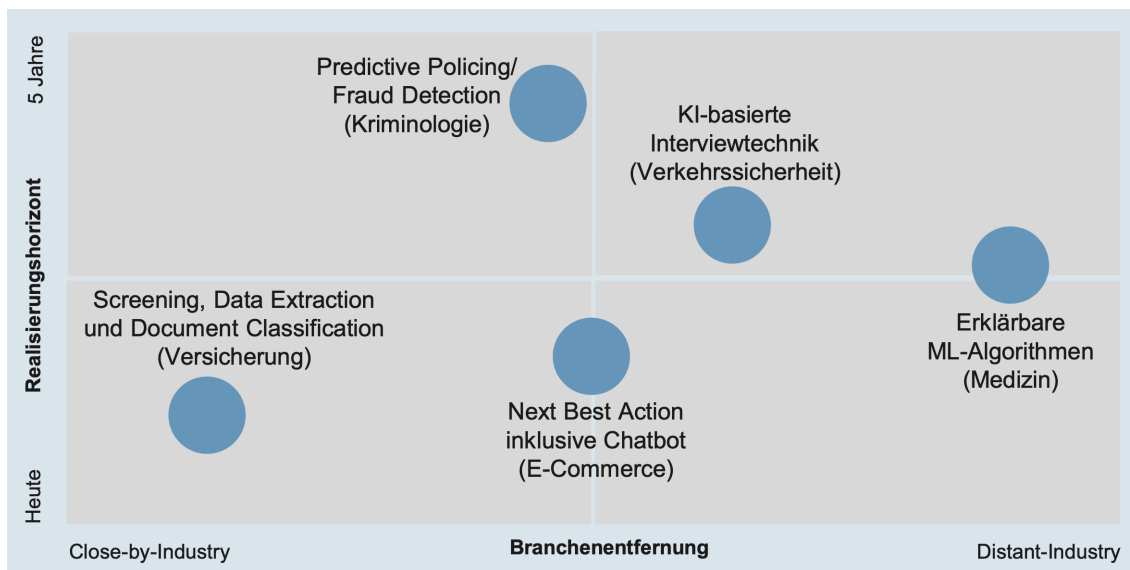


Abb. 11. Visualisierung identifizierter Cross-Innovation-Use-Cases (Fukas et al. 2022)

Im nächsten Iterationsschritt werden die inzwischen ausgearbeiteten Use Cases erneut im Rahmen eines Fokusgruppengesprächs IT-verantwortlichen Mitarbeitern deutscher Wirtschaftsprüfungsgesellschaften präsentiert und mit ihnen diskutiert. Im Anschluss an diese Diskussion findet eine quantitative Bewertung sowie eine sich daraus ableitende Priorisierung für eine praktische Anwendung der Use Cases statt. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere im Bereich des Natural Language Processing (NLP) relevante Anwendungsfälle identifiziert werden. Speziell in der Versicherungsbranche erfolgreich verwendete Verfahren der Datenextraktion und Klassifizierung scheinen für die Realisierung von Cross-Innovationen besonders geeignet. Ebenso versprechen Use Cases aus der Medizintechnik, die sich mit der Analyse bildgebender Verfahren befassen, eine hohe Relevanz. Insbesondere in Bezug auf die Implementierung von Erklärbarkeitsfunktionalitäten wird ein großes Transfer-Potenzial für mögliche cross-sektorale Innovationen vermutet.

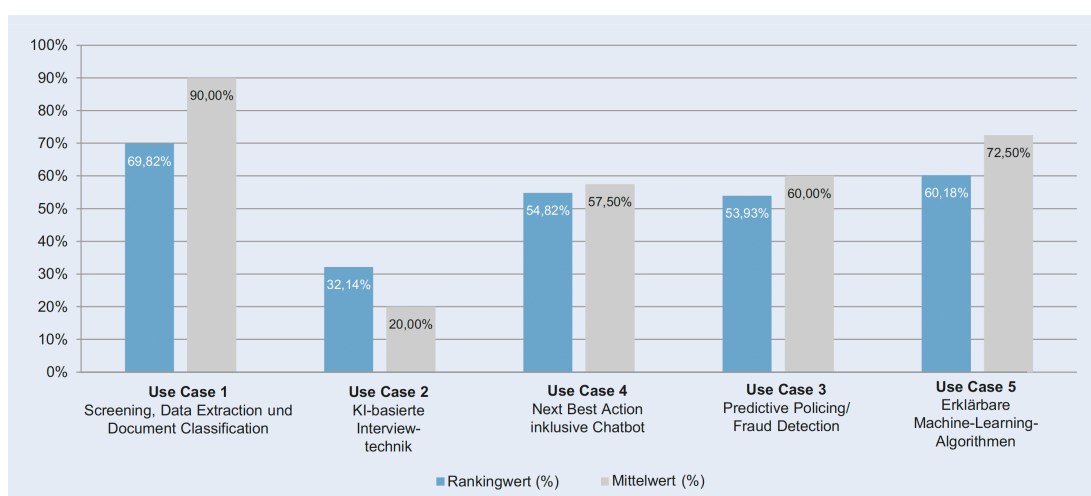


Abb. 12. Bewertung ausgewählter Use Cases (Fukas et al. 2022)

5.3 Implikationen

Die im Rahmen der vorliegenden Dissertation erzielten Ergebnisse tragen auf unterschiedliche Weise zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn bei und können in Wissenschaft und Praxis als Grundlage für die Gestaltung KI-basierter Informationssysteme dienen.

Aufgrund der beschleunigten technologischen Entwicklung der vergangenen Jahre und einer sich nur sehr langsam anpassenden Regulatorik, waren zu Beginn der Arbeiten nur sehr wenige wissenschaftliche Beiträge verfügbar und auch der praktische Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung hatte noch keine weite Verbreitung. Die im Rahmen der durchgeführten Arbeiten erzielten Ergebnisse können somit dazu beitragen, das Thema der Entwicklung KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung zu erschließen. Durch die Publikation in relevanten und insbesondere branchennahen Publikationsorganen, den regelmäßigen Kontakt mit dem Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V. sowie die Zusammenarbeit mit führenden Wirtschaftsprüfungsunternehmen erfolgt eine kontinuierliche Wissensdissemination.

5.3.1 Theoretische Implikationen

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung stellt zum Zeitpunkt des Entstehens dieser Arbeit ein in seinem Umfang überschaubares Forschungsgebiet dar. Demnach können die publizierten Beiträge insbesondere aus einer explorativen Perspektive dazu beitragen, den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn auf diesem Gebiet zu stärken. Aufgrund der branchenspezifischen Besonderheiten, die sich aus einem hohen Grad an Regulierung sowie einer starken Zurückhaltung gegenüber neuen Technologien ergeben (Downar, Fischer 2019), kann die Anwendung generischer Modelle oder Konzepte zur Gestaltung und Anwendung KI-basierter Informationssysteme gar nicht oder nur stark eingeschränkt erfolgen. Dementsprechend sind umgesetzte Anwendungsfälle in der Praxis bislang selten. Um dem Forschungsziel mit der Frage nach einer Ausgestaltung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung adäquat folgen zu können, werden gerade zu Beginn der Arbeit insbesondere explorativ ausgerichtete Forschungsarbeiten realisiert, die sich schließlich in der Konstruktion von Werkzeugen und Vorgehensmodellen für die Gestaltung von KI-basierten branchenspezifischen Modellen und Handlungsanweisungen manifestieren.

Durch die Entwicklung eines Reifegradmodells wird in einem ersten Schritt ein theoretisches Konzept zur Bewertung und Einordnung von Wirtschaftsprüfungsgesellschaften erstellt. Dieses wird im Rahmen einer strukturierten Literaturrecherche abgeleitet und basierend auf den Ergebnissen durchgeführter Experteninterviews nach branchenspezifischen Anforderungen konzipiert. Durch diese domänenspezifische Instanziierung kann eine Erweiterung der bestehenden Literatur zu Reifegradmodellen realisiert werden. Mit der Herleitung eines Rollenmodells für den Einsatz vertrauenswürdiger KI in der Wirtschaftsprüfung kann ebenfalls ein Artefakt präsentiert werden, das als theoretische Grundlage zur Gestaltung von KI-Systemen herangezogen werden kann. Auch hier wird eine domänenspezifische Instanziierung eines aus der wissenschaftlichen Literatur abgeleiteten generischen Rollenmodells vorgenommen und damit eine bis dato existierende Forschungslücke erfolgreich geschlossen. Die im Beitrag B4 gestaltete Erweiterung des CRISP-DM-Vorgehensmodells für Data-Mining-Projekte (Shearer 2000) entwickelt das branchenübergreifende Grundmodell basierend auf den Erkenntnissen einer vorher durchgeführten Anforderungserhebung an den Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung um domänenspezifische Aspekte weiter. Nicht zuletzt kann durch die Entwicklung eines Cross-Innovation-Vorgehensmodells ein weiteres Artefakt geschaffen und evaluiert wer-

den, das den Prozess für eine zielgenaue Identifikation und Realisation von KI-basierten Cross-Innovationen in der Wirtschaftsprüfung konzeptualisiert.

Alle in diese Arbeit eingebrachten und angenommenen Forschungsbeiträge genügen mindestens den wissenschaftlichen Ansprüchen des VHB-C Rankings und wurden nach erfolgreichem Durchlaufen eines Peer-Review-Verfahrens publiziert.

5.3.2 Praktische Implikationen

Die im Kontext dieser Promotion durchgeführten Forschungsarbeiten folgen einem gestaltungsorientierten Forschungsparadigma. Das damit verbundene übergeordnete Erkenntnisziel der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik strebt die Entwicklung praxisrelevanter Artefakte an. Dies sind u.a. Konzepte, Modelle, Methoden oder Prototypen, die sich z.B. in Form von Leitfäden, Rahmenwerken oder Software ausgestalten (Österle et al. 2010). Eine entsprechend große Praxisrelevanz und Anwendungsorientierung ist demnach die Grundlage aller durchgeführten Arbeiten. Das dieser Dissertation zugrunde liegende Thema adressiert die Anwendungsdomäne der Wirtschaftsprüfung. Die im Rahmen dieser Arbeit verfassten Werke entstanden allesamt aus Projekten, in denen Vertreter aus dem Berufsstand der Wirtschaftsprüfung aktiv eingebunden waren. Allein durch diesen Umstand ist bereits sichergestellt, dass die gewonnenen Erkenntnisse einen direkten Praxistransfer erfahren.

Für den sich im Wandel befindenden Berufsstand der Wirtschaftsprüfung ist es wichtig, das Potenzial neuer Technologien gewinnbringend für sich zu nutzen. Insbesondere im Bereich fortgeschrittener Datenanalysen wird der Branche seit Jahren ein enormes Potenzial attestiert. Durch die Entwicklung eines Reifegradmodells wird ein branchenspezifisches Werkzeug geschaffen, das es Wirtschaftsprüfungsgesellschaften unabhängig etwaiger Voraussetzungen ermöglicht, einen Status quo in Bezug auf den eigenen branchenspezifischen KI-Reifegrad zu ermitteln, der als Grundlage sowie Benchmarking-Tool künftiger Aktivitäten im Bereich der Entwicklung und des Einsatzes KI-basierter Informationssysteme dient. Als Antwort auf die in den Anforderungsanalysen identifizierte besondere Relevanz vertrauenswürdiger und erklärbarer KI dienen die in Beitrag B2 postulierten Handlungsempfehlungen der Praxis als direkte Guidelines. Der in enger Zusammenarbeit mit einer Next-Twelve-Wirtschaftsprüfungsgesellschaft entstandene Softwareprototyp zur Realisierung einer KI-basierten Anomalie-Detektion im Rahmen der Gegenkontenanalyse resultiert direkt aus Praxisanforderungen und wird in einer weiterentwickelten Form inzwischen bereits in einen Testbetrieb überführt. Schließlich wird mit der Entwicklung eines domänenspezifischen Cross-Innovation-Vorgehensmodells für den Einsatz von KI in der Wirtschaftsprüfung ein Artefakt geschaffen, das den Berufsstand auf dem gesamten Prozess hin zu einer KI-Innovation begleitet und helfen soll, erfolgreiche Anwendungsfälle anderer Branchen durch ein systematisches Vorgehen für sich nutzbar zu machen.

Durch eine langjährige Kooperation mit dem Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V., einem national führenden Prüfungssoftwarehersteller sowie einem international tätigen Next-Twelve-Wirtschaftsprüfungsunternehmen war es dem Autor möglich, seine Forschungsergebnisse zu jeder Zeit einem breiten Fachpublikum zu präsentieren. Eine Veröffentlichung der Mehrheit der Beiträge in dem VHB-C gerankten Journal „Die Wirtschaftsprüfung (WPg)“ hebt noch einmal in besonderer Weise die Verbindung aus wissenschaftlichem Anspruch und größtmöglicher Praxisrelevanz hervor.

6 Limitationen und weiterer Forschungsbedarf

Neben den Erkenntnissen, die in dieser Arbeit gewonnen werden konnten, bestehen auch Limitationen, die sich aus unterschiedlichen Umständen ergeben. Da das durchgeführte Forschungsvorhaben ein neues Themenfeld erschließt, können zwar viele neuartige Erkenntnisse generiert werden, allerdings konnten diese bisher nur wenig Bestätigung durch Veröffentlichungen anderer Autoren erfahren, da der sich mit dem Thema beschäftigende Personenkreis klein ist und noch nicht genügend Untersuchungen durchgeführt wurden. Darüber hinaus ist das technologische Umfeld, in dem die Beiträge entstanden sind, sehr dynamisch. Die Entwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz schreitet schnell voran. Sowohl in Bezug auf Hard- als auch auf Software entstehen regelmäßig neue Verfahren und Technologien, die heute gewonnene Erkenntnisse morgen schon wieder in ihrer Aussagekraft einschränken. Auch die berufsständische Regulatorik entwickelt sich ständig fort. Im besten Fall folgt die Regulatorik den wissenschaftlich gewonnenen Erkenntnissen und löst identifizierte Probleme durch eine Anpassung von Regeln. Problematisch für die Aussagekraft erzielter Ergebnisse können aber auch neue Regeln oder Regelverschärfungen sein, die, wie z.B. im Kontext der Datenschutzgrundverordnung, bisherige Lösungswege einschränken oder gar ausschließen. Daher sind die hier erzielten Ergebnisse zwingend aus der Sicht der Zeit zu betrachten, in denen sie entstanden sind.

Auch in Bezug auf die Vollständigkeit der erzielten Ergebnisse sind Limitationen zu identifizieren. Weil die Gestaltung von KI-basierten Informationssystemen ein komplexes und in Teilen hoch individuelles Unterfangen ist, ist es nicht möglich, im Rahmen einer Dissertation alle betreffenden Aspekte vollumfänglich zu betrachten, sodass die eingebrachten Beiträge lediglich Teilbereiche ausreichend adressieren können. Sich neu ergebende und bestehende Forschungslücken sind daher durch weitere Forschungsaktivitäten zu schließen.

7 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Arbeit werden grundlegende Erkenntnisse über die Gestaltung KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung gewonnen. Es wird gezeigt, dass KI als Schlüsseltechnologie ein wichtiger technologischer Treiber für die Anwendungsdomäne der Wirtschaftsprüfung darstellt und dass die Entwicklung eigener KI-Systeme für Wirtschaftsprüfungsunternehmen aus Gründen der Effizienz- und Qualitätssteigerung sinnvoll sein kann. In insgesamt sechs Beiträgen wird durch unterschiedliche Anforderungserhebungen ein multiperspektivisches Bild darüber skizziert, welche Erfordernisse für die Gestaltung KI-basierter Informationssysteme in der Wirtschaftsprüfung relevant sind. Basierend auf den Erkenntnissen werden Werkzeuge wie bspw. Vorgehensmodelle zur Unterstützung der Gestaltung von KI-Systemen entwickelt. Durch die Umsetzung eines Softwareprototyps zur KI-basierten Anomalie-Detektion sowie der exemplarischen Anwendung des konzipierten Vorgehensmodells für KI-basierte Cross-Innovationen werden nicht nur wissenschaftliche Artefakte entwickelt, sondern gleichzeitig deren gelungener Praxistransfer demonstriert.

8 Literatur

- Becker, J.; Holten, R.; Knackstedt, R.; Niehaves, B. (2004): *Epistemologische Positionierungen in der Wirtschaftsinformatik am Beispiel einer konsensorientierten Informationsmodellierung*. In: Frank, U. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik: Theoriebildung und -bewertung, Ontologien, Wissensmanagement*. Wiesbaden, Deutscher Universitätsverlag, 335–336.
- Becker, J.; Knackstedt, R.; Pöppelbuß, J. (2009a): *Developing Maturity Models for IT Management*. *Business & Information Systems Engineering* 3(1):213–222.
- Becker, J.; Niehaves, B.; Olbrich, S.; Pfeiffer, D. (2009b): *Forschungsmethodik einer Integrationsdisziplin – Eine Fortführung und Ergänzung zu Lutz Heinrichs „Beitrag zur Geschichte der Wirtschaftsinformatik“ aus gestaltungsorientierter Perspektive*. In: Becker, J.; Niehaves, B.; Krcmar, H. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie und gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik*. Heidelberg, Physica-Verlag HD.
- Berkemeier, L.; Menzel, L.; Remark, F.; Thomas, O. (2018): *Acceptance by Design: Towards an Acceptable Smart Glasses-based Information System based on the Example of Cycling Training*. In: Drews, P.; Funk, B.; Niemeyer, P.; Xie, L. (Hrsg.): *Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik. Lüneburg, 1027–1038*.
- Berkemeier, L.; Zobel, B.; Werning, S.; Vogel, J.; Remark, F.; Ickerott, I.; Thomas, O. (2019): *Heuristic Theorizing in Software Development: Deriving Design Principles for Smart Glasses-based Systems*. *International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2019)*. Siegen.
- Bichler, M. (2006): *Design science in information systems research*. *Wirtschaftsinformatik* 2(48):133–135.
- Bogner, A.; Littig, B.; Menz, W. (2014): *Auswertungsverfahren für Experteninterviews*. In: Bogner, A.; Littig, B.; Menz, W. (Hrsg.): *Interviews mit Experten*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 71–86.
- Bogner, A.; Menz, W. (2002): *Expertenwissen und Forschungspraxis: die modernisierungstheoretische und die methodische Debatte um die Experten*. In: Bogner, A.; Littig, B.; Menz, W. (Hrsg.): *Das Experteninterview*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, 7–31.
- Bortz, J.; Döring, N. (2016): *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Brinker, J.; Kammler, F.; Hagen, S.; Remark, F.; Rebstadt, J.; Jasper, M.; Dollmann, T.; Nüttgens, M.; Thomas, O. (2021): *smartTCS – Eine Plattform zur flexiblen Einbindung von Kunden in technische Dienstleistungen für den Maschinen- und Anlagenbau*. *Dienstleistungsinnovationen durch Digitalisierung*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 439–482.
- vom Brocke, J.; Simons, A.; Niehaves, B.; Niehaves, B.; Riemer, K.; Plattfaut, R.; Cleven, A. (2009): *Reconstructing the Giant - On the importance of rigour in documenting the literature search process*. *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)*: 2206–2217.
- Buhl, H.U.; König, W. (2007): *Herausforderungen der Globalisierung für die Wirtschaftsinformatik-Ausbildung*. *Wirtschaftsinformatik* 4(49):241–243.
- Buhl, H.U.; Lehnert, M. (2012): *Information systems and business & information systems engineering: status quo and outlook*. *International Conference on Business Information Systems*. Springer, 1–10.
- Chu, M.K.; Yong, K.O. (2021): *Big Data Analytics for Business Intelligence in Accounting and Audit*. *Open Journal of Social Sciences* (09):42–52.
- Downar, B.; Fischer, D. (2019b): *Wirtschaftsprüfung im Zeitalter der Digitalisierung*. In: Obermaier, R. (Hrsg.): *Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation: Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 753–779.

- Eberhard, K. (1999): *Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie: Geschichte und Praxis der konkurrierenden Erkenntniswege*. 2. durchges. und erw. Aufl., Stuttgart, Kohlhammer.
- Fantapié Altobelli, C. (2017): *Marktforschung Methoden – Anwendungen – Praxisbeispiele*. Konstanz, München, Uni-Taschenbücher GmbH mit UVK/Lucius.
- Feld, K.-P.; Pöhlmann, A. (2017): *Digitalisierung. Eine Bestandsaufnahme für den Wirtschaftsprüfer*. IDW Life (4):356–362.
- Frank, U. (2010): *Zur methodischen Fundierung der Forschung in der Wirtschaftsinformatik*. In: Österle, H.; Winter, R.; Brenner, W. (Hrsg.): *Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz*. Nürnberg, Infowerk, 35–44.
- Freidank, C. (2012): *Unternehmensüberwachung*. Vahlen.
- Frey, C.B.; Osborne, M.A. (2017): *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Technological Forecasting and Social Change (114):254–280.
- Fukas, P.; Rebstadt, J.; Remark, F.; Thomas, O. (2021): *Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing*. 29th European Conference on Information Systems (ECIS 2021), Marrakesch, Marokko. Research Papers, 133.
- Fukas, P.; Remark, F.; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A. (2022): *Entwicklung und Evaluation von Cross-Innovationen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung. Die Wirtschaftsprüfung (WPg), 22(75): 1257–1265*.
- Gierbl, A.S.; Schreyer, M.; Leibfried, P.; Borth, D. (2020): *Künstliche Intelligenz in der Prüfungspraxis – Eine Bestandsaufnahme aktueller Einsatzmöglichkeiten und Herausforderungen*. Expert Focus (09):612–617.
- Gläser, J.; Laudel, G. (2010): *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. 4. Auflage. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Heinrich, L.J. (2011): *Geschichte der Wirtschaftsinformatik*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Helferich, C. (2011): *Die Qualität qualitativer Daten*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hess, T. (2010): *Erkenntnisgegenstand der (gestaltungsorientierten) Wirtschaftsinformatik*. In: Österle, H.; Winter, R.; Brenner, W. (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz*. Nürnberg, Infowerk. 7-11.
- Hess, T.; Wilde, T. (2008): *Potenzial experimenteller Forschung in der Wirtschaftsinformatik – Ein Beitrag zur methodischen Forschung*. In: Jung, R.; Myrach, T. (Hrsg.): *Quo vadis Wirtschaftsinformatik?* Wiesbaden, Gabler, 57–82.
- Hevner, A.R.; March, S.T.; Park, J.; Ram, S. (2004): *Design science in information systems research*. MIS Quarterly 1 (28):75-105.
- Horvath, K. (2022): *Forschungsfragen*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 35–50.
- Hossenfelder, J. (2021): *Lünendonk®-Liste 2022*. [pdf] Verfügbar unter: <https://www.luenendonk.de/produkte/listen/luenendonk-liste-2022-fuehrende-wirtschaftspruefungs-und-steuerberatungs-gesellschaften-in-deutschland/> [Letzter Zugriff am 25. Oktober 2022].
- IAASB (2016): *Exploring the Growing Use of Technology in the Audit, with a Focus on Data Analytics*. [pdf] Verfügbar unter: <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/IAASB-Data-Analytics-WG-Publication-Aug-25-2016-for-comms-9.1.16.pdf> [Letzter Zugriff am 25. Oktober 2022].
- Issa, H.; Sun, T.; Vasarhelyi, M.A. (2016): *Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing: The Formalization of Audit and Workforce Supplementation*. Journal of Emerging Technologies in Accounting 2(13):1–20.

- Issa, H.; Vasarhelyi, M.A. (2012): *Application of Anomaly Detection Techniques to Identify Fraudulent Refunds*. SSRN Electronic Journal:1-19.
- Kammler, F.; Remark, F.; Thomas, O. (2018): *Serviceplattformen als Digitalisierungsstrategie – Entwicklung und Anwendung eines Anforderungskatalogs für den Maschinen- und Anlagenbau*. In: Drews, P.; Funk, B.; Niemeyer, P.; Xie, L. (Hrsg.): *Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik*. Lüneburg, 1749–1761.
- Kiesow, A.; Schomaker, T.; Thomas, O. (2016): *Transferring continuous auditing to the Digital Age – The Knowledge Base after three decades of research*. In: *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS 2016)*, Istanbul, Türkei. Research Papers, 42.
- Kiesow, A.; Thomas, O. (2017): *Entwurf eines cloud-basierten Geschäftsmodells für die kontinuierliche Prüfung*. In: Leimeister, J.M.; Brenner, W. (Hrsg.): *Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik*. St. Gallen, 882–896.
- Kiesow, A.; Zarvic, N.; Thomas, O. (2014): *Continuous Auditing in Big Data Computing Environments: Towards an Integrated Audit Approach by Using CAATs*. In: Plödereder, E., Grunske, L., Schneider, E. & Ull, D. (Hrsg.): *Informatik 2014*. Bonn, Gesellschaft für Informatik e.V., 901-912.
- Krcmar, H. (2015): *Informationsmanagement*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Langhein, J.; Kiesow, A.; Strobel, C.; Thomas, O. (2018): *Digitalized Auditing – DIY or Buy? HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 2(55):412–426.
- Lehmann, E. (2016): *Zur Entgeltregulierung der Wirtschaftsprüfer und vereidigten Buchprüfer*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Marten, K.-U.; Harder, R. (2019): *Digitalisierung in der Abschlussprüfung*. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)* 14(72):761–769.
- Mayring, P. (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse*. In: Mey, G.; Mruck, K. (Hrsg.): *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*. Springer, 601–613.
- Mayring, P.; Fenzl, T. (2019): *Qualitative Inhaltsanalyse*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 633–648.
- Meuser, M.; Nagel, U. (2002): *Experteninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion*. In: Bogner, A.; Littig, B.; Menz, W. (Hrsg.): *Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften*, 71–94.
- Munoko, I.; Brown-Liburud, H.L.; Vasarhelyi, M. (2020): *The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing*. *Journal of Business Ethics*. 2(167):209–234.
- Myers, M.D. (1997): *Qualitative Research in Information Systems*. *MIS Quarterly* 2(21):241.
- Naumann, K.-P.; Feld, K.-P. (2018): *Value Added-Potenziale der Digitalisierung in der Wirtschaftsprüfung*. In: Bär, C.; Grädler, C.; Mayr, R.; (Hrsg.): *Digitalisierung im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Recht*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 307–316.
- Österle, H.; Becker, J.; Frank, U.; Hess, T.; Karagiannis, D.; Krcmar, H.; Loos, P.; Mertens, P.; Oberweis, A.; Sinz, E.J. (2011): *Memorandum on design-oriented information systems research*. *European Journal of Information Systems (EJIS)* 1(20):7–10.
- Österle, H.; Winter, R.; Brenner, W. (2010): *Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz*. Nürnberg, Infowerk.
- Peffers, K.; Tuunanen, T.; Rothenberger, M.A.; Chatterjee, S. (2007): *A Design Science Research Methodology for Information Systems Research*. *Journal of Management Information Systems* 3(24):45–77.
- Rapp, D.; Pampel, J. (2021): *Zur Akzeptanz künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung*. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)* 11 (74):678-689.

- Rebstadt, J.; Fukas, P.; Remark, F.; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A. (2023): Vertrauenswürdigkeit und Transparenz: kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)*, 12(76): 665–673.
- Rebstadt, J.; Remark, F.; Fukas, P.; Meier, P.; Thomas, O. (2022): *Towards personalized explanations for AI systems: designing a role model for explainable AI in auditing*. *Wirtschaftsinformatik 2022 Proceedings*. 2.
- Remark, F.; Berkemeier, L.; Thomas, O. (2018): *Kundennutzen von VR-basierten 360° Panoramen für den Erwerb beratungsintensiver Güter und Dienstleistungen: Eine Case Study im Garten- und Landschaftsbau*. In: Drews, P.; Funk, B.; Niemeyer, P.; Xie, L. (Hrsg.): *Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik*. Lüneburg, S. 447.
- Remark, F.; Berkemeier, L.; Thomas, O. (2019): *Kundennutzen von VR-basierten 360° Panoramen für den Erwerb beratungsintensiver Güter und Dienstleistungen: Eine Case Study im Garten- und Landschaftsbau*. In: Lattemann, C.; Robra-Bissantz, S. (Hrsg.): *Digital Customer Experience*, S. 225–237.
- Remark, F.; Fukas, P.; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A. (2022): *Cross-Innovation-Vorgehensmodell zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung*. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)* 20(75):1144–1152.
- RGBL I (1931): *Verordnung zur Durchführung der aktienrechtlichen Vorschriften der Verordnung des Reichspräsidenten über Aktienrecht, Bankenaufsicht und über eine Steueramnestie*.
- Ruhnke, K. (2017): *Transformation der Abschlussprüfung durch Big Data Analytics*. *Die Wirtschaftsprüfung* 70(8):422–427.
- Scheer, A.-W. (2002): *ARIS: Von der Vision zur praktischen Geschäftsprozesssteuerung*. In: Scheer, A.-W.; Jost, W. (Hrsg.): *ARIS in der Praxis*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 1–14.
- Schreyer, M.; Sattarov, T.; Borth, D.; Dengel, A.; Reimer, B. (2018): *Künstliche Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung*. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)* 11(71):674–680.
- Shearer, C. (2000): *The CRISP-DM model: the new blueprint for data mining*. *Journal of data warehousing* 4(5):13–22.
- StBerG: *Steuerberatungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. November 1975 (BGBl. I S. 2735), das zuletzt durch Artikel 50 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist*.
- Thomas, O. (2006): *Management von Referenzmodellen: Entwurf und Realisierung eines Informationssystem zur Entwicklung und Anwendung von Referenzmodellen*. Berlin, Logos-Verlag.
- Thomas, O.; Bruckner, A.; Leimkühler, M.; Remark, F.; Thomas, K. (2021): *Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung*. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)* 9(74):551–562.
- Thomas, O.; Langhein, J.; Rebstadt, J.; Remark, F.; Feld, T.; Sack, M.; Pöhlmann, A. (2019): *Langfassung der Studie Audit Clouds – Analyse und Vergleich cloudbasierter Geschäftsmodelle in der Wirtschaftsprüfung*. Osnabrück, Düsseldorf, IDW Verlag GmbH.
- Thomas, O.; Sack, M.; Langhein, J.; Feld, T.; Remark, F.; Rebstadt, J. (2019b): *Audit Clouds – Analyse und Vergleich cloudbasierter Geschäftsmodelle in der Wirtschaftsprüfung*. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)* 18(72):964–975.
- Thomas, O.; Sack, M.; Langhein, J.; Feld, T.; Remark, F.; Rebstadt, J. (2020): *Audit Clouds – Akzeptanz cloudbasierter Geschäftsmodelle in der Wirtschaftsprüfung*. *Die Wirtschaftsprüfung (WPg)* 73(1):2–10.
- UK Design Council (2005): *A study of the design process*. [pdf] [https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council_\(2\).pdf](https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council_(2).pdf). [Letzter Zugriff am 4. September 2021]
- Vasarhelyi, M.A.; Kogan, A. (1998): *Artificial Intelligence in Accounting and Auditing: Towards New Paradigms, Volume 4*. Princeton, NJ, Markus Wiener Publishers.

- Vogl, S. (2019): *Gruppendiskussion*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 695–700.
- Webster, J.; Watson, R.T. (2002): *Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review*. MIS Quarterly 2(26):xiii–xxiii.
- Weiß, B.; Silber, H.; Struminskaya, B.; Durrant, G. (2019): *Mobile Befragungen*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 801–812.
- Wilde, T.; Hess, T. (2007): *Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik*. Wirtschaftsinformatik 4(49):280–287.
- Wirtschaftsprüferkammer (2016): *Textsammlung zur Wirtschaftsprüferordnung*. [pdf] Verfügbar unter: https://www.wpk.de/fileadmin/documents/WPK/Rechtsvorschriften/WPK_Textsammlung_2201.pdf [Letzter Zugriff am 25. Oktober 2022].
- Wirtschaftsprüferkammer (2020a): *Marktstrukturanalyse 2020 – Anbieterstruktur, Mandatsverteilungen, Abschlussprüferhonorare und Umsatzerlöse im Wirtschaftsprüfungsmarkt 2020*. [pdf] Verfügbar unter: https://www.wpk.de/fileadmin/documents/Oeffentlichkeit/Wirtschaftspruefer/WPK_Marktstrukturanalyse_2020.pdf [Letzter Zugriff am 25. Oktober 2022].
- Wirtschaftsprüferkammer (2020b): *Hinweis zur Berichterstattung über eine Qualitätskontrolle*. [pdf] Verfügbar unter: https://www.wpk.de/fileadmin/documents/Mitglieder/Praxishinweise/Hinweis_der_KfQK--Berichterstattung_Qualitaetskontrolle.pdf [Letzter Zugriff am 25. Oktober 2022].
- Wirtschaftsprüferkammer (2021a): *Wirtschaftsprüfer und vereidigte Buchprüfer – Aufgaben und Möglichkeiten des Berufsstandes*. [pdf] Verfügbar unter: https://www.wpk.de/fileadmin/documents/Oeffentlichkeit/Publicationen/WPK-Broschuere_Aufgaben_und_Moeglichkeiten_WP-vBP.pdf [Letzter Zugriff am 25. Oktober 2022].
- Wirtschaftsprüferkammer (2021b): *Die WPK 2021*. [pdf] Verfügbar unter: https://www.wpk.de/fileadmin/documents/Oeffentlichkeit/Berichte/WPK-Bericht_2021.pdf [Letzter Zugriff am 25. Oktober 2022].
- WKWI; GI FB WI (2011): *Profil der Wirtschaftsinformatik*. Zürich.
- WPO: *Wirtschaftsprüferordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. November 1975 (BGBl. I S. 2803), das zuletzt durch Artikel 77 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist*.
- Yin, R.K. (1981): *The Case Study as a Serious Research Strategy*. Knowledge 1(3):97–114.
- Ziegler, G.; Veidt, R.; Spang, H. (2018): *Digitalisierung in der Wirtschaftsprüfung – Perspektive der Wirtschaftsprüferkammer*. In: Bär, C.; Grädler, C.; Mayr, R.; (Hrsg): Digitalisierung im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Recht. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 563–573.
- Zilch, C. (2011): *Die motivationale Wirkung der Regulierung der Akteure in der Wirtschaftsprüfung*. Wiesbaden, Gabler.

Teil B – Einzelbeiträge

Beitrag 1: Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing

Titel	Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing
Autoren	Philipp Fukas, Jonas Rebstadt, Florian Remark , Oliver Thomas
Publikationsorgan	European Conference on Information Systems (ECIS 2021)
Ranking	WKWI: A / VHB JQ3: B
Status	veröffentlicht
Bibliographische Information	Fukas, P.; Rebstadt, J.; Remark, F. ; Thomas O. (2021): <i>Developing an Artificial Intelligence Maturity Model for Auditing</i> . In: 29th European Conference on Information Systems (ECIS 2021), A Virtual AIS Conference, Research Papers. 133.
Zusammenfassung	Artificial Intelligence (AI) is increasingly being used in various domains including highly regulated areas such as auditing. Although the use of AI in auditing may seem promising at the first glance, there are a number of implications that have so far prevented its broad application. By proposing the first Auditing Artificial Intelligence Maturity Model (A-AIMM), we assess the adoption and diffusion of AI in auditing by considering audit specific requirements. The resulting model contains eight different dimensions and five different maturity levels that foster audit firms in becoming AI-enabled organisations by providing recommendations for the further use of AI with their current capabilities. The development procedure represents a Design Science Research approach including a systematic literature review, a qualitative survey with audit experts and an iterative development process.
Identifikation	ISBN: 978-1-7336325-6-0
Link	https://aisel.aisnet.org/ecis2021_rp/133
Copyright	Copyright is retained by the authors.

Tab. 2. Factsheet Beitrag 1

Beitrag 2: Vertrauenswürdigkeit und Transparenz: kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung

Titel	Vertrauenswürdigkeit und Transparenz: kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung
Autoren	Jonas Rebstadt, Philipp Fukas, Florian Remark , Oliver Thomas, Melanie Sack, Andreas Pöhlmann
Publikationsorgan	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)
Ranking	WKWI: - / VHB JQ3: C
Status	veröffentlicht
Bibliographische Information	Rebstadt, J.; Fukas, P.; Remark, F. ; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A. (2023): Vertrauenswürdigkeit und Transparenz: kritische Erfolgsfaktoren für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung. Die Wirtschaftsprüfung (WPg), 12(76): 665–673.
Zusammenfassung	Künstliche Intelligenz (KI) bietet im Bereich der Abschlussprüfung ein großes Potenzial zur Steigerung der Prüfungsqualität. Dennoch wird diese Technologie bisher noch nicht flächendeckend eingesetzt. Dabei spielen vor allem eine grundsätzlich vorhandene, aber nicht immer klar auf KI ausgerichtete Regulatorik sowie die (mangelnde) Akzeptanz der beteiligten Akteure gegenüber dem Einsatz dieser neuen Technologie eine große Rolle. Zum Abbau dieser Hemmnisse werden im vorliegenden Beitrag basierend auf Richtlinien und dem Expertenwissen erfahrener Wirtschaftsprüfer relevante Prinzipien und Transparenzansätze identifiziert, die für die vertrauensvolle Nutzung von KI-Systemen in der Abschlussprüfung zu berücksichtigen sind. Aufbauend auf den zentralen Prinzipien der Transparenz der Entscheidungsfindung, Rechenschaftspflicht und der Robustheit eingesetzter Systeme werden Implikationen für die Entwicklung von vertrauenswürdigen KI-Services hergeleitet und in praxisnahen Handlungsempfehlungen synthetisiert.
Identifikation	ISSN: 0340-9031
Link	https://shop.idw-verlag.de/WPg-Die-Wirtschaftspruefung-12-2023/62312
Copyright	© 2023 IDW Verlag GmbH

Tab. 3. Factsheet Beitrag 2

Beitrag 3: Towards Personalized Explanations for AI Systems: Designing a Role Model for Explainable AI in Auditing

Titel	Towards Personalized Explanations for AI Systems: Designing a Role Model for Explainable AI in Auditing
Autoren	Jonas Rebstadt, Florian Remark , Philipp Fukas, Pascal Meier, Oliver Thomas
Publikationsorgan	Wirtschaftsinformatik 2022
Ranking	WKWI: A / VHB JQ3: C
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Rebstadt, J.; Remark, F. ; Fukas, P.; Meier, P.; Thomas, O. (2022): Towards Personalized Explanations for AI Systems: Designing a Role Model for Explainable AI in Auditing. In: Wirtschaftsinformatik 2022 Proceedings, 2.
Zusammenfassung	Due to a continuously growing repertoire of available methods and applications, Artificial Intelligence (AI) is becoming an innovation driver for most industries. In the auditing domain, initial approaches of AI have already been discussed in scientific discourse, but practical application is still lagging behind. Caused by a highly regulated environment, the explainability of AI is of particular relevance. Using semi-structured expert interviews, we identified stakeholder specific requirements regarding explainable AI (XAI) in auditing. To address the needs of all involved stakeholders a theoretical role model for AI systems has been designed based on a systematic literature review. The role model has been instantiated and evaluated in the domain of financial statement auditing using focus groups of domain experts. The resulting model offers a foundation for the development of AI systems with personalized explanations and an optimized usage of existing XAI methods.
Identifikation	AIS-eLibrary: https://aisel.aisnet.org/wi2022/ai/ai/2
Link	https://aisel.aisnet.org/wi2022/ai/ai/2
Copyright	Copyright is retained by the authors.

Tab. 4. Factsheet Beitrag 3

Beitrag 4: Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung

Titel	Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung
Autoren	Oliver Thomas, Andrea Bruckner, Max Leimkühler, Florian Remark , Karsten Thomas
Publikationsorgan	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)
Ranking	WKWI: - / VHB JQ3: C
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Thomas, O.; Bruckner, A.; Leimkühler, M.; Remark, F. ; Thomas, K. (2021): Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung. Die Wirtschaftsprüfung (WPg), 9(74): 551–562.
Zusammenfassung	Die digitale Transformation von Prüfungsprozessen ist ein wesentlicher Faktor für die künftige Wettbewerbsfähigkeit von Wirtschaftsprüfungsgesellschaften. Vor allem der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) verspricht ein enormes Potenzial in Bezug auf Prüfungseffizienz und -performance. Dabei ist die Entwicklung KI-basierter Assistenzsysteme für die Prozesse der Wirtschaftsprüfung eine besondere Herausforderung. Neben den klassischen Anforderungen operativ nutzbarer KI-Systeme unterliegt die Entwicklung einer KI-Anwendung für die Wirtschaftsprüfung regulatorischen Ansprüchen und muss zugleich von Prüfer und Mandant akzeptiert sein. In diesem Beitrag erarbeiten wir Design-Prinzipien für die Entwicklung von KI-Systemen in der Wirtschaftsprüfung und evaluieren sie am Beispiel eines eigens entwickelten KI-basierten Assistenzsystems zur Anomalie-Erkennung in Buchungsjournalen. Dabei wird deutlich, welche Kriterien für die Konzeption, Implementierung und Einführung von KI-Systemen in Wirtschaftsprüfungsgesellschaften entscheidend sind und wie die Umsetzung von KI-Anwendungen im Berufsstand erfolgreich gelingen kann.
Identifikation	ISSN: 0340-9031
Link	https://shop.idw-verlag.de/WPg-Die-Wirtschaftspruefung-9-2021/42109
Copyright	© 2021 IDW Verlag GmbH

Tab. 5. Factsheet Beitrag 4

Beitrag 5: Cross-Innovation-Vorgehensmodell zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung

Titel	Cross-Innovation-Vorgehensmodell zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung
Autoren	Florian Remark , Philipp Fukas, Johannes Langhein, Oliver Thomas, Melanie Sack, Andreas Pöhlmann
Publikationsorgan	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)
Ranking	WKWI: - / VHB JQ3: C
Status	Veröffentlicht
Bibliographische Information	Remark, F. ; Fukas, P.; Langhein, J.; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A.; (2022): Cross-Innovation-Vorgehensmodell zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung. Die Wirtschaftsprüfung (WPg), 20(75): 1144–1152.
Zusammenfassung	Der stetig wachsende Wettbewerbsdruck sowie die voranschreitende digitale Transformation ganzer Branchen stellen den Berufsstand der Wirtschaftsprüfer auf unterschiedlichen Ebenen vor große Herausforderungen. Bei der Optimierung von Prüfungsprozessen spielen vor allem Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) eine wichtige Rolle. Nur wer sich ständig hinterfragt, neue Geschäftsfelder geschickt mit seinen Kernkompetenzen vereint und dadurch sein Geschäftsmodell zukunftssicher gestaltet, wird sich langfristig mit Erfolg am Markt positionieren können. Um die damit einhergehenden Innovationsprozesse systematisch und erfolgreich auszugestalten, lohnt sich der sprichwörtliche „Blick über den Tellerrand“. Was in anderen Branchen bereits erfolgreich umgesetzt wurde, kann als sogenannte Cross Innovation nach zumeist nur kleinen Anpassungen auch im Prüfungswesen zu erfolgsversprechenden Lösungsansätzen führen. Vor allem für die initiale Anwendung neuartiger Technologien wie Künstlicher Intelligenz ermöglicht ein branchenspezifischer und strukturierter Cross-Innovation-Prozess ein schnelles und effizientes Heben von Innovationspotenzialen. Um dem Berufsstand der Wirtschaftsprüfer zu helfen, technologische Innovationen frühzeitig und mit kalkulierbarem Ressourcenaufwand für sich gewinnbringend zu initiieren, wird im vorliegenden Beitrag das Konzept der Cross Innovation am Beispiel neuer Einsatzmöglichkeiten von KI in der Abschlussprüfung zunächst erläutert und schließlich durch die Entwicklung eines für die Abschlussprüfung spezifizierten Vorgehensmodells weiterentwickelt. Die identifizierten Anwendungsmöglichkeiten sind Gegenstand eines weiteren Beitrages in einer der nächsten Ausgaben der WPg.
Identifikation	ISSN: 0340-9031
Link	https://shop.idw-verlag.de/WPg-Die-Wirtschaftspruefung-20-2022/62220
Copyright	© 2022 IDW Verlag GmbH

Tab. 6. Factsheet Beitrag 5

Beitrag 6: Entwicklung und Evaluation von Cross-Innovationen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung

Titel	Entwicklung und Evaluation von Cross-Innovationen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung
Autoren	Philipp Fukas, Florian Remark , Oliver Thomas, Melanie Sack, Andreas Pöhlmann
Publikationsorgan	Die Wirtschaftsprüfung (WPg)
Ranking	WKWI: - / VHB JQ3: C
Status	veröffentlicht
Bibliographische Information	Fukas, P.; Remark, F. ; Thomas, O.; Sack, M.; Pöhlmann, A.; (2022): Entwicklung und Evaluation von Cross-Innovationen für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Wirtschaftsprüfung. Die Wirtschaftsprüfung (WPg), 22(75): 1257–1265.
Zusammenfassung	Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Abschlussprüfung ist einer der zentralen Innovationstreiber im Berufsstand der Wirtschaftsprüfer. Nach der Umsetzung erster erfolgreicher Anwendungsfälle dieser Technologie in anderen Branchen steht auch die Wirtschaftsprüfung vor einem Einsatz von Prüfungssoftware, die mindestens in Teilen auf Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) basiert. Während die Big-Four- und einige der Next-Ten-Gesellschaften nach eigenen Angaben bereits erste KI-Anwendungen einsetzen oder erproben, erschließen nach und nach auch kleinere Wirtschaftsprüfungsgesellschaften diese Technologie. Um Wirtschaftsprüfungsgesellschaften zu unterstützen und unabhängig von ihrer Größe den Einsatz von KI zu ermöglichen, wird im vorliegenden Artikel das Konzept der Cross Innovation anhand von Fallbeispielen für den Einsatz von KI in der Abschlussprüfung dargestellt. Zudem werden Handlungsempfehlungen für erfolversprechende Cross-Innovationen hergeleitet, die zu einer weitreichenden Adoption und Diffusion von KI in Wirtschaftsprüfungsgesellschaften führen können.
Identifikation	ISSN: 0340-9031
Link	https://shop.idw-verlag.de/WPg-Die-Wirtschaftspruefung-22-2022/62222
Copyright	© 2022 IDW Verlag GmbH

Tab. 7. Factsheet Beitrag 6