Robotic Process Automation, Predictive Analytics und Künstliche Intelligenz – Wo liegen die Anwendungsbereiche im Controlling? Ergebnisse einer empirischen Studie

Research Paper

Prof. Dr. Isabel Lausberg
Professorin für Allgemeine BWL, insbesondere Controlling
Hochschule Ruhr West, Wirtschaftsinstitut, Mülheim an der Ruhr, isabel.lausberg@hs-ruhrwest.de

Dr. Dominique Hoffmann
Wirtschaftsprüfer, Senior Manager, GRCT Digital Advisory
Warth & Klein Grant Thornton AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, dominique.hoffmann@wkgt.com

Abstract
Vor dem Hintergrund globaler Vernetzung, Digitalisierung und Big Data geht das Excel-Zeitalter seinem Ende entgegen. Neue Technologien versprechen eine höhere Effizienz und Effektivität des Controllings. Die Veränderungen umfassen dabei alle Aufgabenbereiche des Controllings – allerdings mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und differenzierten Lösungsansätzen. Der vorliegende Beitrag untersucht drei Technologien, die im Controlling derzeit besonders stark diskutiert werden: Robotic Process Automation, Predictive Analytics und Künstliche Intelligenz. Im Rahmen eines Forschungsseminars an der Hochschule Ruhr West in Mülheim a.d.R. wurden dazu 57 Führungskräfte aus Controlling und Rechnungswesen befragt. Über 75% der befragten Unternehmen halten die Digitalisierung für wichtig, mehr als die Hälfte (52%) beabsichtigen, eine oder mehrere der drei untersuchten Technologien in den nächsten drei Jahren neu einzusetzen. In den Aufgabenbereichen ist bislang vor allem das Reporting digital unterstützt, in der Strategischen Planung und im Risikomanagement ist dagegen die Digitalisierung gering. Wesentliche Hindernisse sehen die Befragten im fehlenden Know-How und mangelnder Veränderungsbereitschaft.

1 Einleitung

Die Entwicklung des Controllings unterliegt einer hohen Dynamik. Durch wachsende globale Vernetzung, digitale Speicherung von großen Datenmengen (Stichwort Big Data) und das zunehmende Angebot neuer, performanter Technologien steht das Controlling vor großen Herausforderungen (Reitzenstein/Sdahl, 2018, S. 10). Heterogene Daten müssen aus unterschiedlichen Quellen schnell und professionell aufgearbeitet werden. Gleichzeitig eröffnen neue Technologien große Chancen auf die Erhöhung von Effizienz und Effektivität des Controllings. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass alle Aufgabenbereiche des Controllings von Veränderungen erfasst werden.

Aber welche der neueren, digitalen Technologien sind für das Controlling besonders relevant? Wie ernst wird das Thema Digitalisierung in den Unternehmen genommen? Welche Anwendungsmöglichkeiten werden für unterschiedliche Technologien im Controlling in der Zukunft wichtig? Und wo liegen die größten Hindernisse in der Nutzung der drei Technologien? Antworten auf diese Fragen gibt der vorliegende Beitrag.

1.1 Rahmen der Untersuchung

Die Untersuchung ist als Bestandteil einer Lehrveranstaltung zum Thema „Digitalisierung im Controlling“ an der Hochschule Ruhr West im Wintersemester 2018/19 durchgeführt worden. Neben den oben skizzierten inhaltlichen Fragestellungen war es das Ziel dieser Lehrveranstaltung, Studierende mit dem Konzept des „Forschenden Lernens“ an das wissenschaftliche Arbeiten und die Forschung heranzuführen. Das Konzept „zeichnet sich vor anderen Lernformen dadurch aus, dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet ist, in seinen wesentlichen Phasen [...] in selbstständiger Arbeit oder in aktiver Mitarbeit in einem übergreifenden Projekt – (mit)gestalten, erfahren und reflektieren.“ (Huber, 2009, S. 11). Ohne die Mitwirkung engagierter Studierende wäre die Durchführung der Untersuchung und damit die Einreichung des vorliegenden Beitrags nicht möglich gewesen.

Zusätzlich ist das Projekt durch die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Warth & Klein Grant Thornton AG fachlich begleitet und unterstützt worden.

1.2 Betrachtete Technologien

Die Studie fokussiert auf drei Technologien, die nach unserem Verständnis besondere Potentiale für das Controlling in den kommenden Jahren eröffnen. Dies sind erstens **Robotic Process Automation (RPA)**, bei der Softwareroboter (Bots) die Bearbeitung von regelbasierten und repetitiven Aufgaben übernehmen und damit einen effizienten Ablauf von Prozessen ermöglichen (z.B. Alexander/Haisermann, 2018, S. 11-13). Zweitens **Predictive Analytics (PA)**, das aufbauend auf Data Mining die Ableitung von Prognosen aus historischen und aktuellen Unternehmens- und Umweltdaten ermöglicht. Sowie drittens die **Künstliche Intelligenz (KI)**, die maschinelle Systeme mit kognitiven Fähigkeiten beinhaltet. Diese Systeme können auf Basis sehr großer Datenmengen selbständig Probleme lösen und (hoch)komplexe Entscheidungen treffen. Eine differenzierte Übersicht bietet Tabelle 1.

	Robotic Process Automation	**Predictive Analytics**	**Künstliche Intelligenz**
Ziel	Effizienzgewinne	Entscheidungsunterstützung	Eigenständig denkendes System
Aufgabe	Automatisierung standardisierter und repetitiver Prozesse	Generierung von zukunftsgerichteten Informationen und Prognosen	Übernahme von menschlichen Tätigkeiten, die individuelle Lösungen erfordern und weitgehend unstandardisiert sind
Input	Standardisierte Daten, Tätigkeiten	Unternehmensinterne-/ externe Daten	Große Mengen an unterschiedlicher Daten
Output	Automatisierte Prozesse	Prognosen, Aussagen über zukünftige Entwicklungen	Automatisierte Entscheidungen
Komplexität	Niedrige Komplexität	Mittlere Komplexität	Hohe bis sehr hohe Komplexität
Methoden	Programmierung von Softwarerobotern, ergänzt um Text- und Bilderkennung/Optical Character Recognition (OCR) u.ä.	Aufbauend auf Data Mining, Mustererkennung, Modellierung von Daten mit Hilfe statistischer Methoden/Zeitreihenanalysen/Simulationen	Imitation des menschlichen Gedächtnisses und Lernens/ kognitiver Fähigkeiten durch künstliche neuronale Netze sowie Machine-Learning-Algorithmen

Tabelle 1: Übersicht über die Technologien, zu den Eigenschaften vgl. z.B. Botar, A.; Pletschacher, M.; Stummeyer, C. (2018), S. 73-76; Langmann (2018), S. 37-41; Kreher u.a. (2018), S. 14 und Justenhoven, P.; Loitz, R.; Sechser (2018)

1.3 Erhebungsmethodik und Beschreibung der Stichprobe

Die Datenerhebung erfolgte durch geschulte Studierende mittels eines standardisierten Fragebogens in persönlichen Face-to-Face-Interviews bzw. in Einzelfällen per Skype-Interview.

Die Stichprobe umfasst 57 Interviews. Die Gesprächspartner waren vorwiegend Führungskräfte aus dem Controlling und dem Rechnungswesen von in der Ruhr-Region ansässigen Unternehmen.

In der Stichprobe ist eine weite Bandbreite an Branchen vertreten, der größte Anteil (35%) stammt aus der Industrie. Es wurden Unternehmen aller Größen befragt, über 60% der befragten Unternehmen haben mehr als 1.000 Mitarbeiter und knapp 65% haben einen Umsatz von über 100 Mio. Euro.

Der Erhebungszeitraum war von November 2018 bis Januar 2019.

2 Bedeutung, Ressourcen, Strategien, genutzte Technologien

2.1 Digitalisierung allgemein

Die Digitalisierung wird in den befragten Unternehmen weit überwiegend als wichtig oder sehr wichtig eingestuft. Über 75% der Unternehmen sehen die Wichtigkeit auf einer fünfstufigen Skala bei den Werten 4 oder 5 (Abbildung 1).

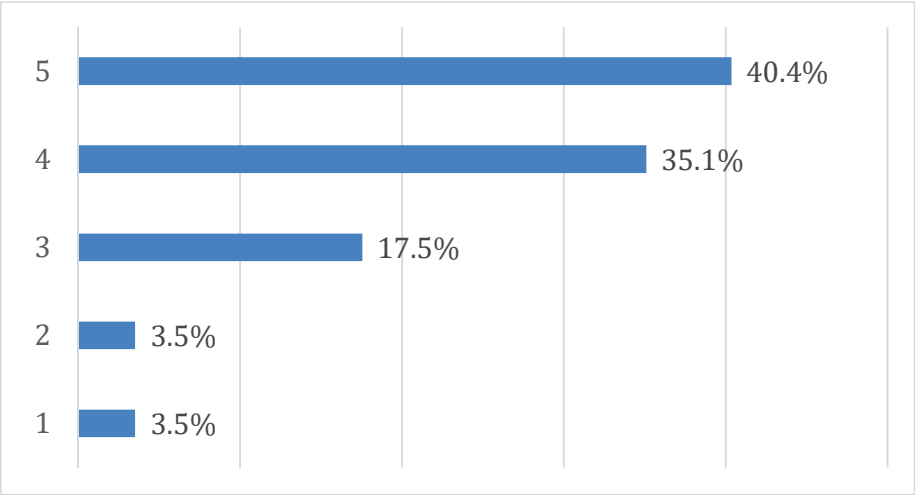

Abbildung 1: Wichtigkeit der Digitalisierung (von 1 = unwichtig bis 5 = sehr wichtig), n=57

In fast 75% der befragten Unternehmen ist eine Digitalisierungsstrategie (bereits beschlossen oder im Entwurf) vorhanden (Abbildung 2). Mehr als die Hälfte der Unternehmen plant neue Mitarbeiterstellen in diesem Bereich (Abbildung 3), knapp 62% sehen Budgets speziell für Digitalisierungsprojekte vor (Abbildung 4).

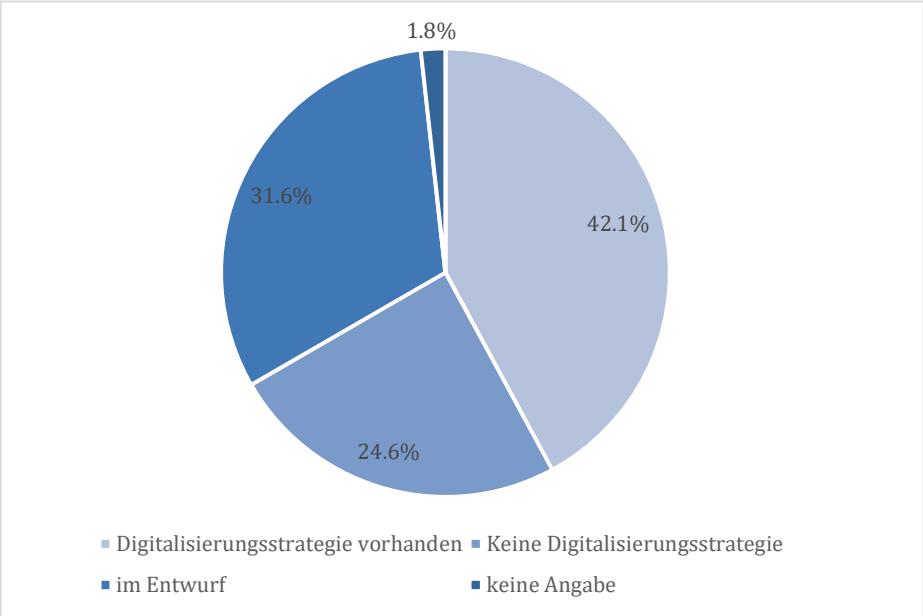

Abbildung 2: Vorhandensein einer Digitalisierungsstrategie, n=57

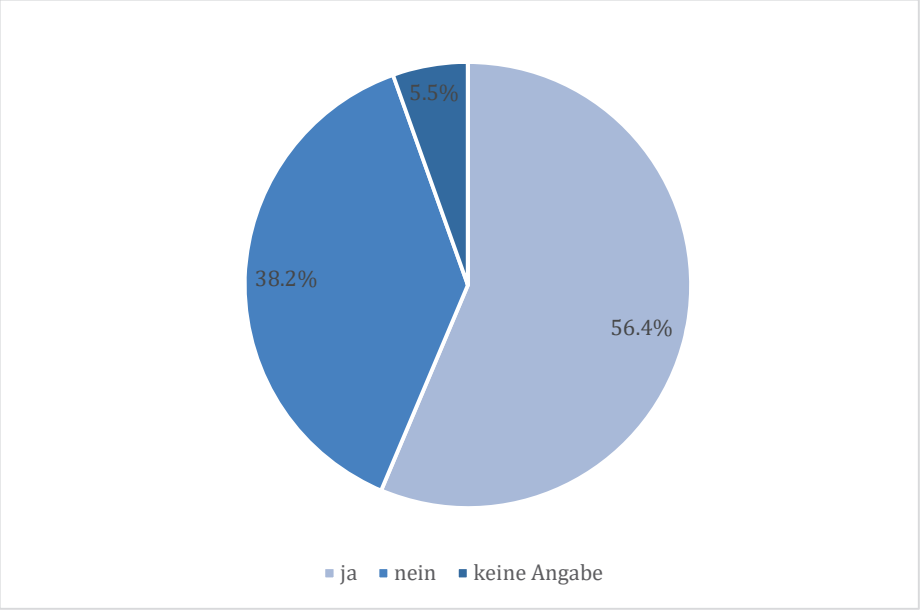

Abbildung 3: Neue Mitarbeiterstellen für Digitalisierungsthemen und –projekte, n=57

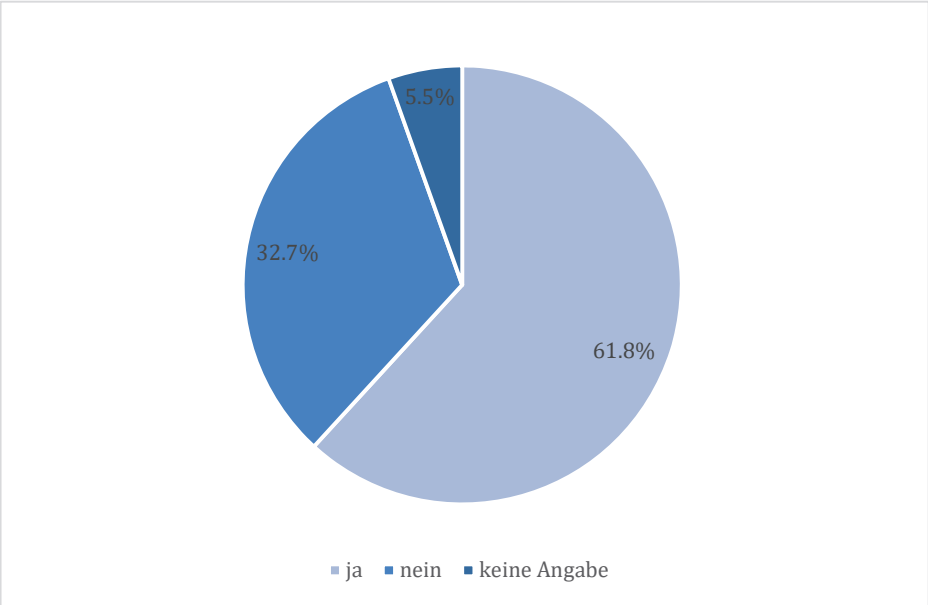

Abbildung 4: Budget speziell für Digitalisierungsprojekte, n=57

2.2 Unterschiede in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

Für die folgenden Analysen wird die Stichprobe in Unternehmen mit über 100 Mio. Euro Jahresumsatz (n=37) und unter 100 Mio. Euro Jahresumsatz (n=18) aufgeteilt. Mit Chi-Quadrat-Tests auf Unabhängigkeit wird mit einer vorgegebenen Vertrauenswahrscheinlichkeit von 95% geprüft, ob signifikante Zusammenhänge zwischen Unternehmensgröße und den unterschiedlichen Fragestellungen (Wichtigkeit der Digitalisierung, Digitalisierungsstrategie, Mitarbeiterstellen und Budget) bestehen. Hierbei zeigt sich, dass einzig die Wichtigkeit der Digitalisierung unabhängig von der Unternehmensgröße ist, die anderen Faktoren weisen dagegen signifikante Abhängigkeiten von der Größe auf.

Obwohl also über alle Unternehmensgrößen hinweg die hohe Bedeutung der Digitalisierung für die Unternehmen anerkannt wird, ergeben sich deutliche Unterschiede in der Strategie- und Ressourcenplanung in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße. Die größeren Unternehmen verfügen zu fast 90% über eine Digitalisierungsstrategie bzw. sind dabei diese zu entwerfen, nur 10,8% haben (noch) keine Digitalisierungsstrategie. Bei den kleineren Unternehmen besitzt dagegen die Hälfte der Unternehmen keine Digitalisierungsstrategie (Abbildung 5, Chi-Quadrat-Test: p=0,004).

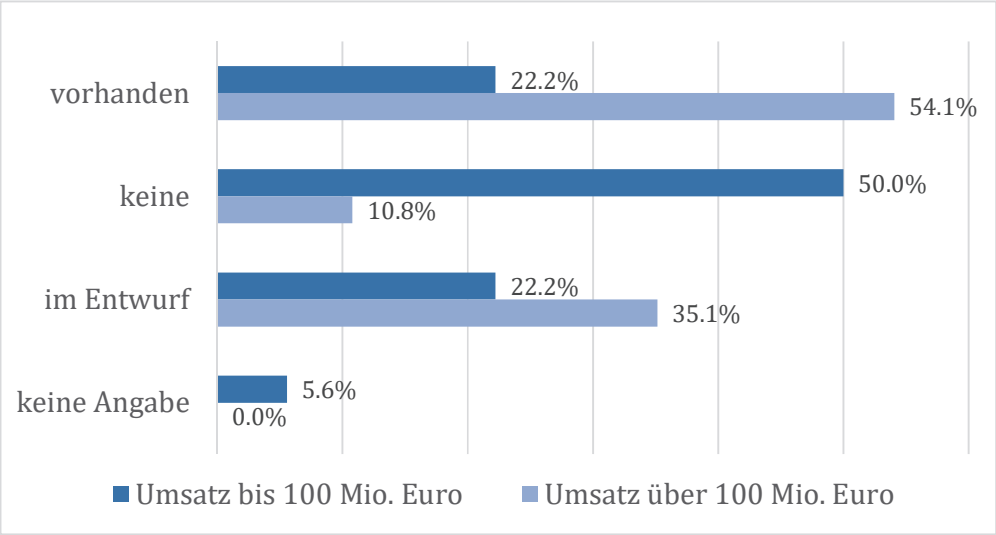

Abbildung 5: Digitalisierungsstrategie und Größe des Unternehmens, n=55

Ob ein Unternehmen ein Digitalisierungsbudget vorsieht, hängt ebenfalls von der Größe des Unternehmens ab (Abbildung 6, ChiQuadrat-Test: p=0,038). Bei der Gruppe der größeren Unternehmen sind die Extra-Budgets mit 73% deutlich weiter vebreitet als bei den Unternehmen mit geringerem Jahresumsatz (38,9%).

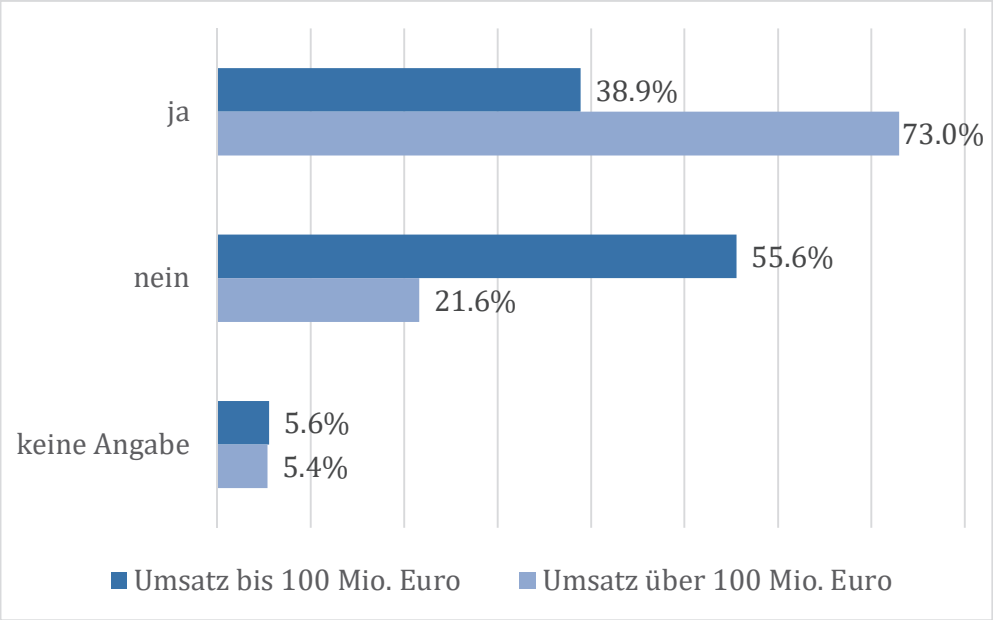

Abbildung 6: Budget speziell für Digitalisierungsprojekte - Unterschiede große und kleine Unternehmen, n=55

Und auch die Antwort auf die Frage, ob für Digitalisierungsthemen und –projekte neue Mitarbeiterstellen geplant sind, ist von der Größe des Unternehmens abhängig (Chi-Quadrat-Test: p=0,045). So geben über zwei Drittel der größeren Unternehmen an, neue Stellen vorzusehen, während dies bei den kleineren Unternehmen nur ein Drittel angibt.

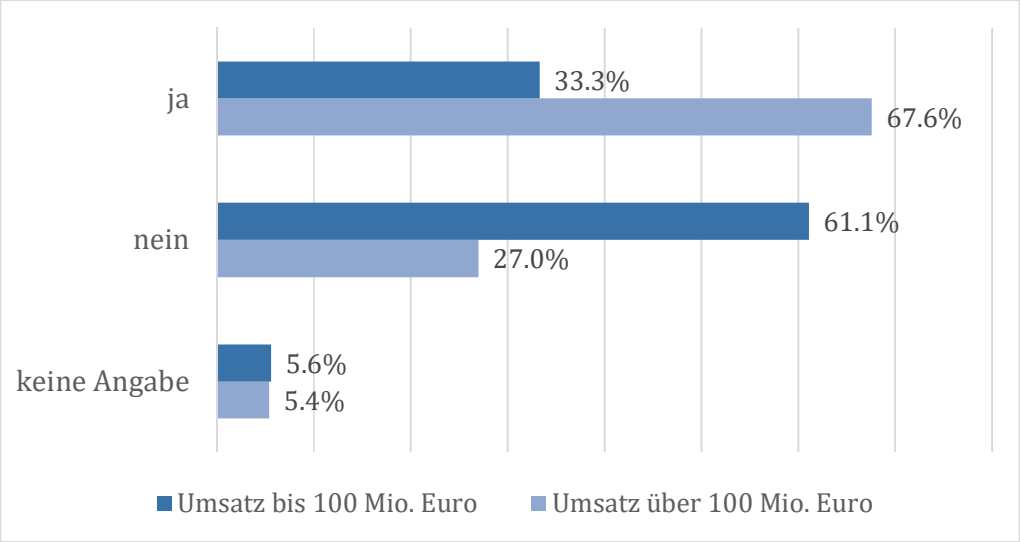

Abbildung 7: Neue Mitarbeiterstellen und Größe des Unternehmens, n=55

2.3 Bekanntheit und Nutzung von digitalen Technologien

Während Robotic Process Automation und Predictive Analytics schon von etwa einem Drittel der befragten Unternehmen eingesetzt werden, wird die Künstliche Intelligenz bisher erst von 7% der Unternehmen genutzt. Rund zwei Drittel der weiteren Befragungsteilnehmer ist die Künstliche Intelligenz bekannt (Abbildung 8).

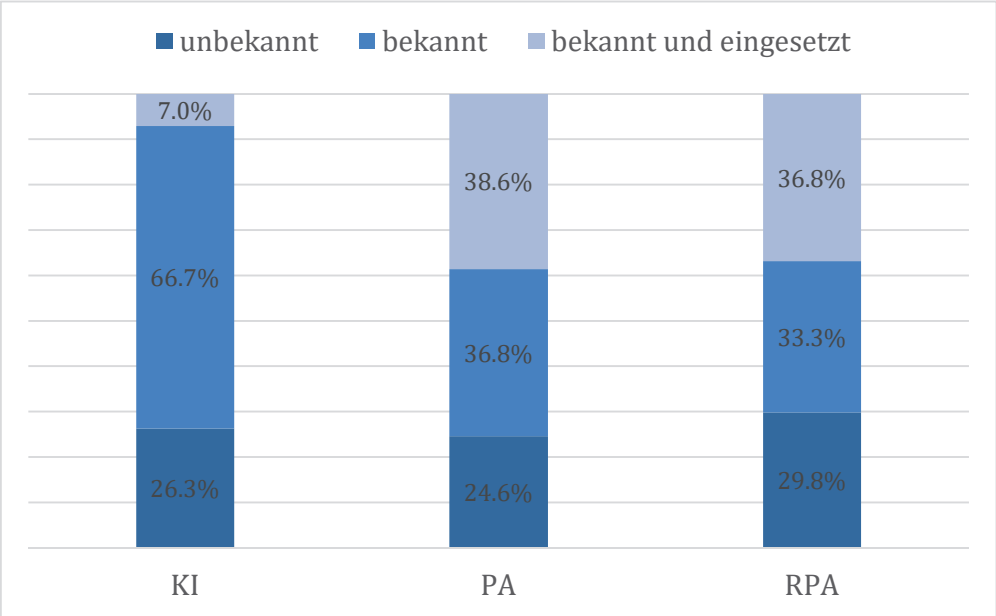

Abbildung 8: Bekanntheit und Einsatz der Technologien, n=57

2.4 Stand der Digitalisierung in unterschiedlichen Aufgabenbereichen

Welche Aufgabenbereiche werden jetzt schon durch digitale Technologien unterstützt? Den Befragten wurden hierfür sechs Aufgabenbereiche des Controllings vorgelegt und eine Einschätzung der Unterstützung durch (nicht näher spezifizierte) digitale Technologien erbeten. Die untersuchten Aufgabenbereiche sind die strategische Planung, die operative Planung, die Information des Managements (Reporting), die kennzahlenorientierte Steuerung, die Kontrolle sowie das Risikomanagement.

Am weitesten fortgeschritten ist die Digitalisierung im Reporting (Abbildung 9). Ein Drittel der Befragten gibt an, dort eine hohe digitale Unterstützung zu haben (Wert 4 oder 5 auf der Antwortskala). In der Kennzahlenorientierten Steuerung geben dies 23% der Befragten an, in den restlichen Aufgabengebieten liegt die digitale Unterstützung darunter. Der geringste Grad an Digitalisierung ist in der Strategisches Planung sowie im Risikomanagement zu verzeichnen, hier geben 36% bzw. 41% der Befragten an, ohne digitale Unterstützung zu arbeiten.

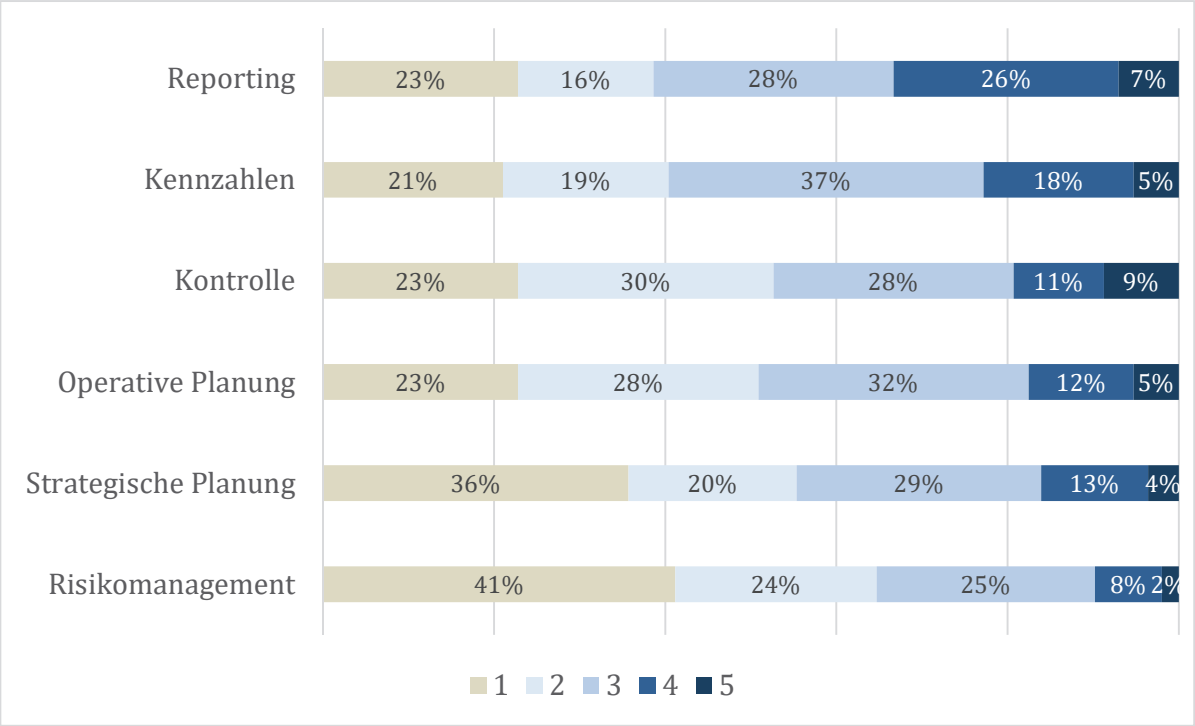

Abbildung 9: Digitale Unterstützung von Aufgabenbereichen im Controlling von 1 (ohne digitale Unterstützung) bis 5 (vollständig digital), n=56

3 Anwendungspotentiale der Technologien

Digitale Unterstützung im Controlling ist heute in vielen Unternehmen bereits Realität. Wie aber sehen die Potentiale der Technologien mit einem Zeithorizont von 10 Jahren aus? Wo werden die Schwerpunkte in der Anwendung von RPA, Predicitive und Künstlicher Intelligenz voraussichtlich liegen?

Die Interviewpartner wurden nach den Anwendungspotentialen der drei ausgewählten Technologien im Controlling in der Zukunft befragt. Die verschiedenen Aufgabenbereiche mussten dafür in eine Rangfolge von 1 (=höchstes Anwendungspotential) bis 6 (=niedrigstes Anwendungspotential) gebracht werden. Im Fragebogen wurde zusätzlich eine Ausweichkategorie („Keine Angabe möglich“) angeboten. Die Ausweichmöglichkeit führt dazu, dass die Fallzahlen in den folgenden Auswertungen unterschiedlich sind.

3.1 Technologie-Potentiale in den Controlling-Aufgaben

Die größten Anwendungspotentiale für **Robotic Process Automation** (häufigste Nennungen von Rang 1) sehen die Befragten in der Kontrolle und im Reporting. Dagegen werden die Potentiale im Risikomanagement sowie in der strategischen Planung am geringsten eingeschätzt. Der häufigste Rang ist bei diesen beiden Aufgabenbereichen der Rang 6 (Abbildung 10).

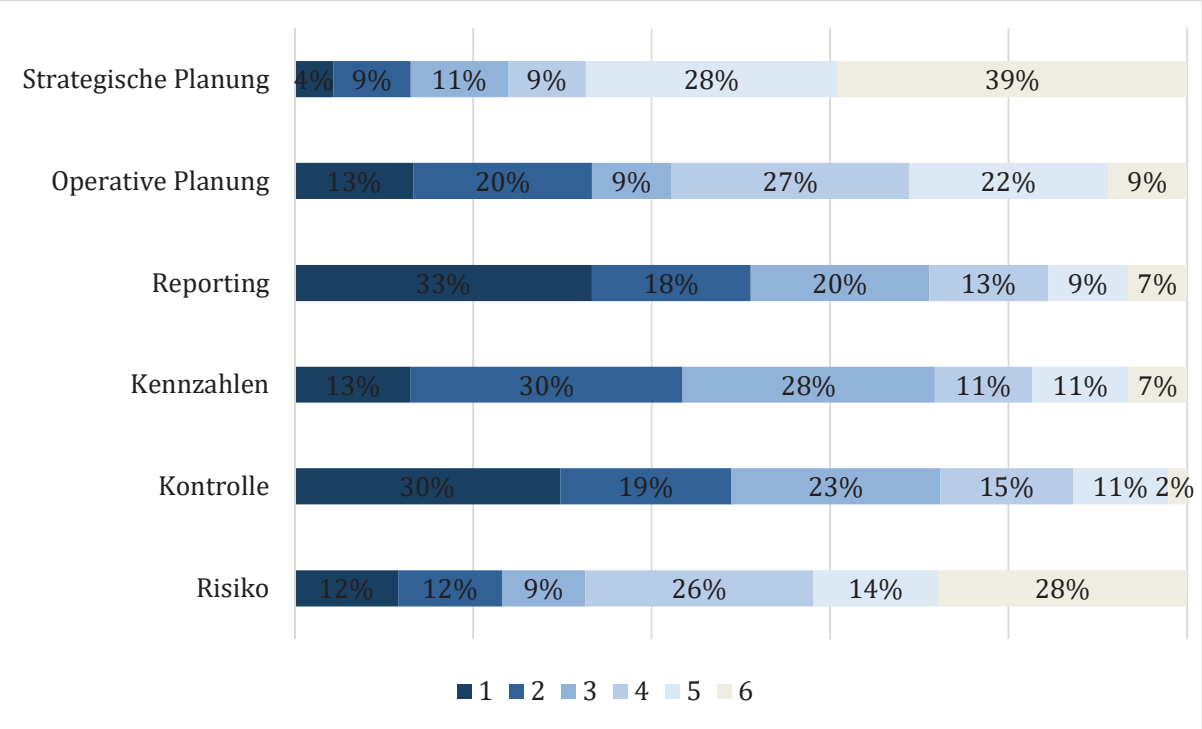

Abbildung 10: RPA - Häufigkeit der Ränge von 1 (=höchstes Anwendungspotential) bis 6 (=niedrigstes Anwendungspotential), 50 ≥n≥ 53

Mittels Friedmans Varianzanalyse nach Rang wurde überprüft, ob sich die Ränge der Aufgabenbereiche signifikant voneinander unterscheiden. Die Nullhypothese („Die Verteilungen sind identisch.“) kann hier auf einem Signifikanzniveau von $p<0{,}001$ bzw. mit einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von 99% abgelehnt werden.

Die Potentiale von **Predictive Analytics** werden naturgemäß in den Aufgabenbereichen gesehen, die zukunftsgerichtet sind, also in der Planung und im Risikomanagement. In der Kennzahlenorientierten Steuerung, dem Reporting sowie der Kontrolle ergeben sich dagegen weniger Anwendungsmöglichkeiten für Predictive Analytics (Abbildung 11).

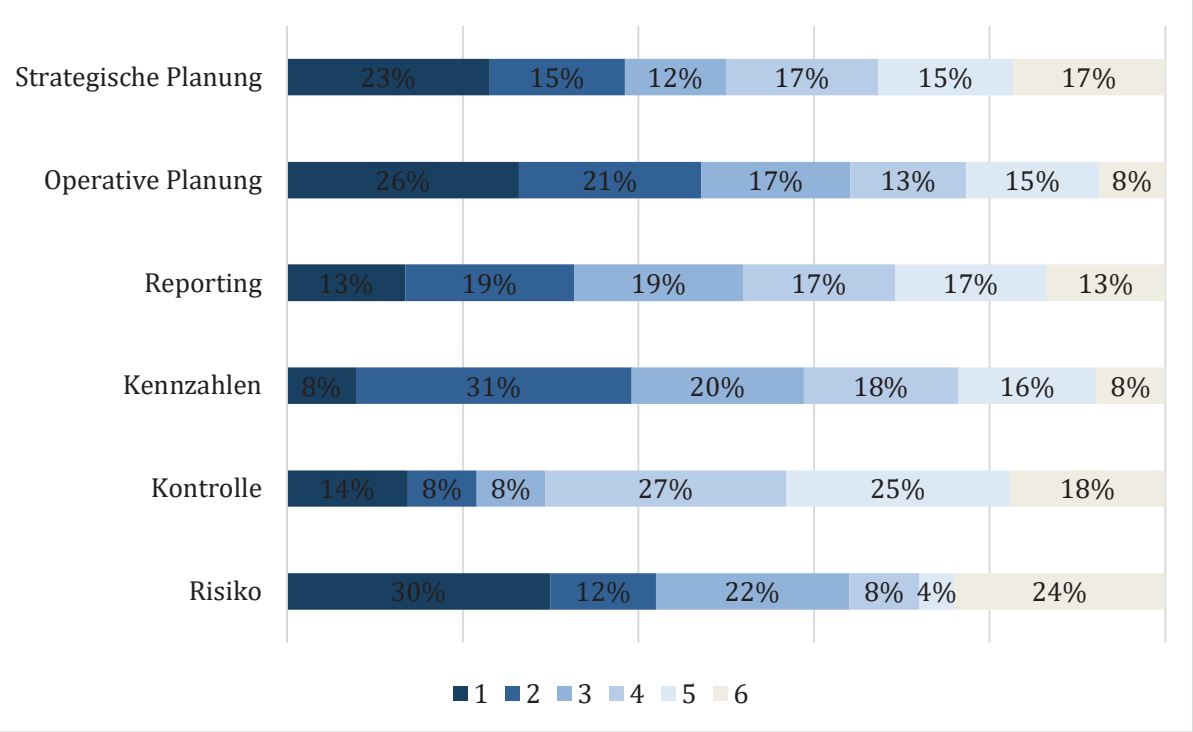

Abbildung 11: Predictive Analytics - Häufigkeit der Ränge von 1 (=höchstes Anwendungspotential) bis 6 (=niedrigstes Anwendungspotential), 50 ≥n≥ 53

Bei der statistischen Analyse fällt auf, dass die Befragten hier durchaus unterschiedlich urteilen und das Ranking weit weniger eindeutig ausfällt als bei Robotic Process Automation. Der Test mit Friedmans Varianzanalyse führt zu keinem signifikanten Ergebnis.

Bei den Potenzialen von **Künstlicher Intelligenz** wird die Kontrolle am häufigsten mit dem ersten Rang belegt. Blickt man auf den zweiten Rang, werden auch im Risikomanagement hohe Potentiale gesehen. Am wenigsten Potentiale ergeben sich im Reporting sowie in der Strategischen Planung (Abbildung 12).

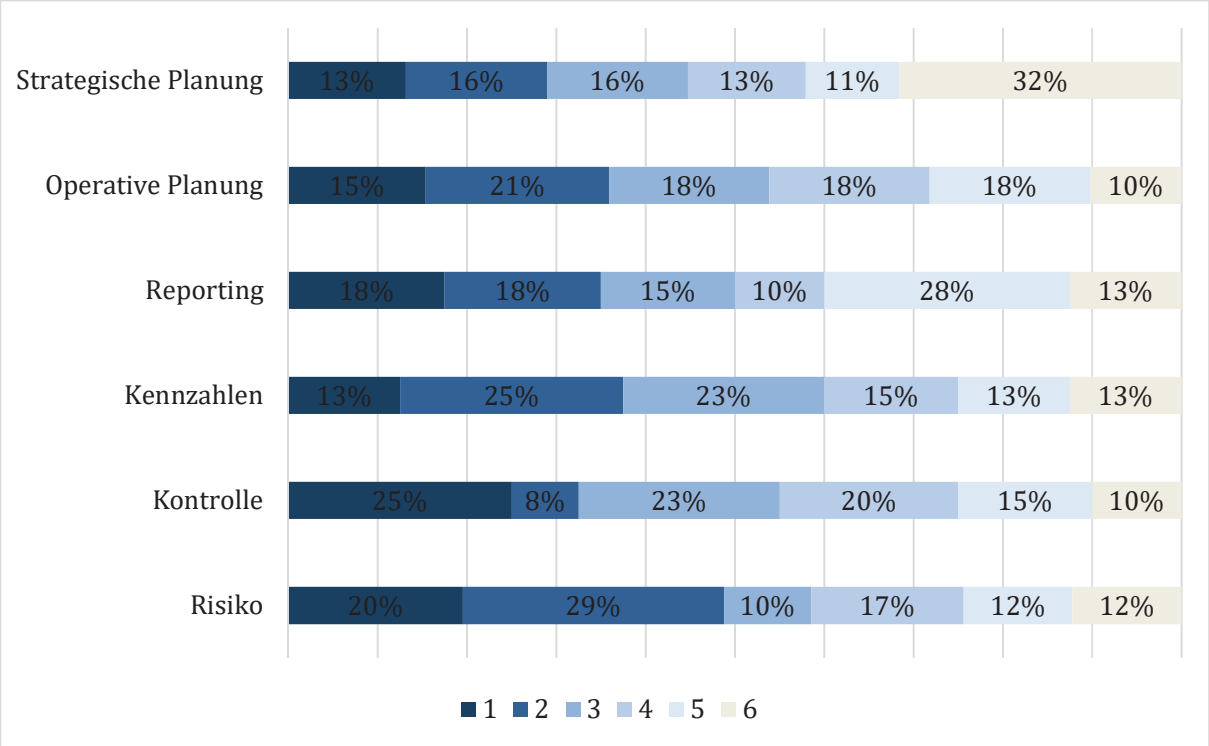

Abbildung 12: Künstliche Intelligenz - Häufigkeit der Ränge von 1 (=höchstes Anwendungspotential) bis 6 (=niedrigstes Anwendungspotential), 38 ≥n≥ 41

Allerdings zeigen die Befragten hinsichtlich der Künstlichen Intelligenz die größte Unsicherheit und greifen deutlich häufiger auf die Ausweichkategorie zurück als bei den anderen Technologien. Der Test mit Friedmans Varianzanalyse zeigt auch hier kein signifikantes Ergebnis für das Ranking. Damit kann nicht von einer eindeutigen Rangordnung der Aufgabengebiete ausgegangen werden.

Im vorhergehenden Abschnitt wurden die drei Technologien separat betrachtet. Nun sollen Unterschiede zwischen den Technologien aufgedeckt werden. Dafür werden zum einen die Modi (Modus = häufigster Wert) der Rangwerte der jeweiligen Aufgabenbereiche verglichen (vgl. Tabelle 2). Zum zweiten wird mittels Friedmans Varianzanalyse überprüft, ob sich die Verteilung der Ränge zwischen den verschiedenen Technologien unterscheiden. Die Nullhypothese für jeden Aufgabenbereich lautet hier: Die Verteilung der Ränge sind für die unterschiedlichen Technologien gleich. Die Vertrauenswahrscheinlichkeit wird auf 95% festgesetzt.

Für drei Aufgabenbereiche können signifikante Unterschiede beobachtet werden: Strategische Planung (p=0,005), Risikomanagement (p=0,011) und Kontrolle (p=0,007). Die Unterschiede in den Bereichen operative Planung, Reporting und Kennzahlen sind dagegen nicht signifikant.

	Robotic Process Automation	**Predictive Analytics**	**Künstliche Intelligenz**
Hohe Potentiale in (Modus Rang 1 bis 2)	Reporting, **Kontrolle**, Kennzahlen	**Strategische Planung**, Operative Planung, **Risikomanagement**, Kennzahlen, Reporting	**Kontrolle**, Operative Planung, Kennzahlen, **Risikomanagement**
Mittlere Potentiale in (Modus Rang 3 bis 4)	Operative Planung	Kontrolle	
Geringe Potentiale in (Modus Rang 5 bis 6)	**Risikomanagement**, **Strategische Planung**		Reporting, **Strategische Planung**

Tabelle 2: Vergleich der drei Technologien hinsichtlich der Bewertung der Potentiale, signifikante Unterschiede sind fett gedruckt

Für die **Strategische Planung** wird insbesondere das Potential bei Predictive Analytics höher eingeschätzt als in den anderen Aufgabenbereichen. In dieser Technologie weist die Strategische Planung am häufigsten den Rang 1 auf. Bei Robotic Process Automation wird sie dagegen am häufigsten auf Rang 6 gesehen und auch bei der Künstlichen Intelligenz werden keine großen Potentiale für die Strategische Planung erwartet.

Für die **Kontrolle** werden von vielen Befragten hohe Potentiale bei der KI sowie beim RPA erwartet. Andere Befragte vergeben allerdings auch dritte Ränge für die Kontrolle bei den beiden Technologien.

Beim **Risikomanagement** werden für Predictive Analytics hohe Potentiale gesehen, das Risikomanagement steht hier häufig auf Rang 1. Allerdings wird es auch häufig Rang 6 eingeordnet, hier sind sich die Befragten also keineswegs einig. Auch die KI ist für das Risikomanagement (Häufung bei Rang 2) interessant.

3.2 Beabsichtigter Einsatz

Mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen beabsichtigen, eine oder mehrere der drei untersuchten Technologien in den nächsten drei Jahren neu einzusetzen (Abbildung 13).

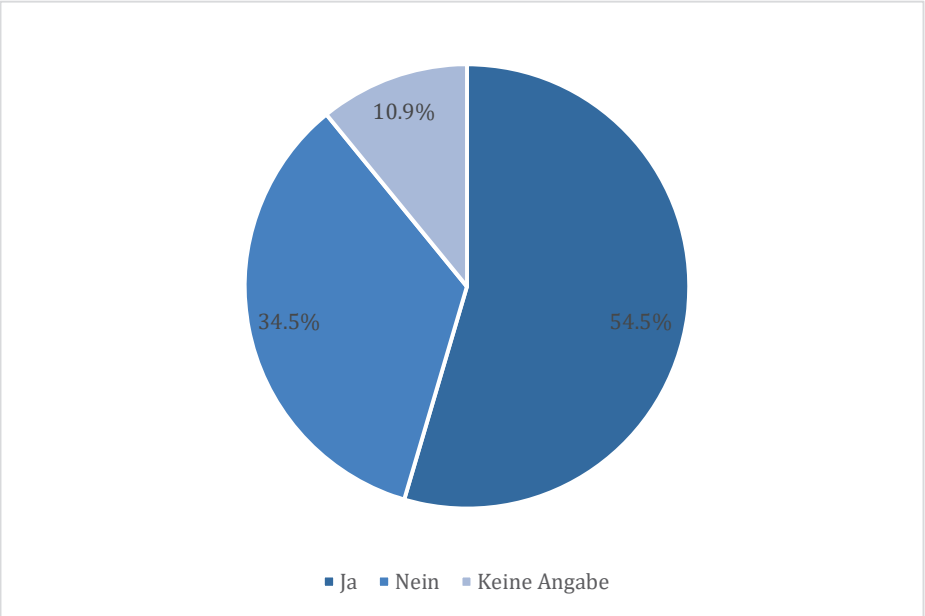

Abbildung 13: Absicht, eine der drei Technologien in den nächsten drei Jahren neu einzusetzen, n=55

3.3 Hindernisse in der Technologienutzung

Bei Betrachtung der Hindernisse zur Einführung der Digitalisierungstechnologien zeigt sich, dass die am häufigsten genannte Hindernisse das fehlende Know-how und die mangelnde Veränderungsbereitschaft sind (Abbildung 14). Anders formuliert: Die Hemmnisse zum Einsatz neuer Technologien liegen weniger in einer unausgereiften Technik als vielmehr in den Fähigkeiten und dem Willen der Menschen.

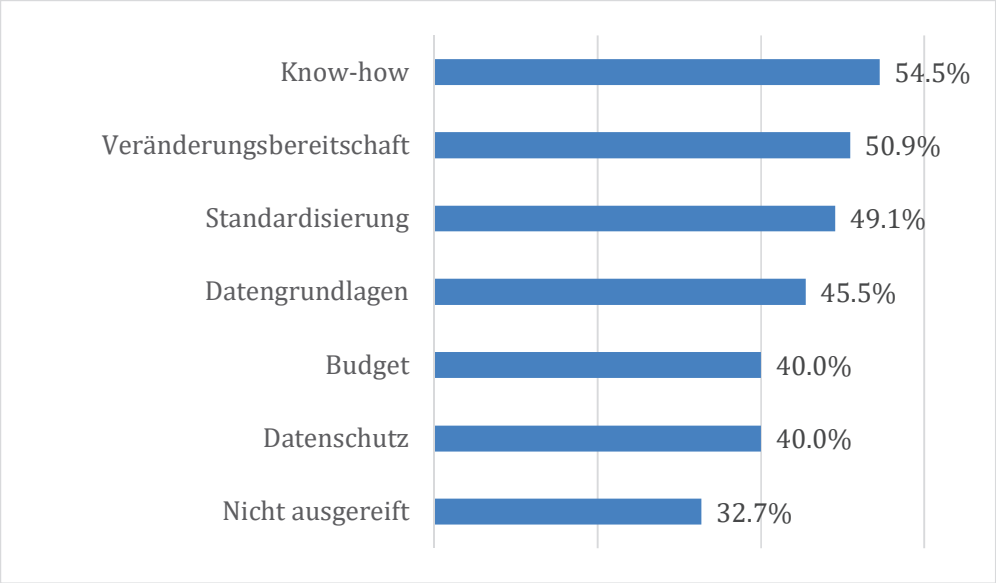

Abbildung 14: Hindernisse für den Einsatz der Technologien, Mehrfachantworten, n=57

4 Anwendungsbeispiele und Ausblick

Wir haben in der vorliegenden Studie u.a. aufgezeigt, wie (wenig) verbreitet die Unterstützung durch digitale Technologien aktuell im Controlling ist, wie sich größere und weniger große Unternehmen unterscheiden, wie die Potentiale der drei näher untersuchten Technologien für die verschiedenen Aufgabengebieten von unseren Interviewpartnern eingeschätzt werden und wie die Bereitschaft zum Neueinsatz der Technologien ist.

Die Untersuchung zeichnet ein differenziertes Bild der befragten Unternehmen. Dennoch sind die Ergebnisse aufgrund der Auswahl (vor allem Unternehmen in der Rhein-/Ruhr-Region) sowie der geringen Größe und Zusammensetzung der Stichprobe nicht repräsentativ für alle deutschen Unternehmen. Zudem sind die Ergebnisse der erfragten Potentiale zum Teil nicht signifikant, so dass vor allem hinsichtlich der Aufgabengebiete lediglich Tendenzaussagen getroffen werden können.

Eine Studie des Internationalen Controller Vereins (ICV) kommt zu dem Schluss, dass die digitale Transformation zwar erwartet wird, die Unternehmen aber häufig nicht angemessen darauf vorbereitet sind (Seufert/Engelbergs, 2019, S. 5). Nach unseren Erkenntnissen gilt dies vor allem für die kleineren Unternehmen, die zwar die Bedeutung der Digitalisierung erkennen, sich aber hinsichtlich Strategie und Ressourcen nur sehr zögerlich aufstellen.

Grundsätzlich erwarten wir, dass die digitale Unterstützung mittelfristig stark anwachsen wird. Gerade weil die Veränderungen für jedes Unternehmen tiefgreifend sind, müssen die Unternehmen unabhängig von ihrer Größe und Geschäftstätigkeit jetzt die Weichen für einen Umstieg auf innovative Technologien stellen. Die Controller selbst müssen sich in den nächsten Jahren der Herausforderung stellen, die die Digitalisierung mit sich bringt und vor allem ihr Aufgabenprofil, die eingesetzten Werkzeuge und das Mindset den neuen Rahmenbedingungen anpassen. Wichtig ist zu betonen, dass die in der Studie dargestellten Technologien keine Zukunftsvision sind, sondern heute schon in vielen Bereichen Anwendung finden. In der nachfolgenden Tabelle möchten wir daher die Potentiale in den einzelnen Aufgabenbereichen an einigen Anwendungsbeispielen konkretisieren.

Aufgabenbereich	**Technologiepotential**	**Beispielanwendungen in dem Aufgabenfeld**
Risikomanagement	Predictive Analytics, Künstliche Intelligenz	Prognosen aus internen und externen Daten, Szenarioanalysen, Einsatz der KI in der Risikoanalyse und -bewertung
Strategische Planung	Predictive Analytics	Prognosen aus internen und externen Daten, Szenarioanalysen
Kontrolle	Robotic Process Automation, Künstliche Intelligenz	Automatisierung von Kostenvergleichen (Hermann/Stoi/Wolf, 2018, S. 28-34) Abweichungsanalysen
Operative Planung	Predictive Analytics, Künstliche Intelligenz	Prognosen aus internen und externen Daten als Grundlage der Budgetierung Optimierung des Working Capital mit PA (Reitzenstein/ Sdahl, 2018, S. 10-15) Budgetanalysen durch KI Ermittlung von Prognosefehlern in Planungen (Satzger/Enders, 2017, S. 26)
Kennzahlen	RPA, Predictive Analytics, Künstliche Intelligenz I	Automatische Generierung von Kennzahlen mit Daten aus verschiedenen Systemen mit RPA, Kennzahlenanalysen durch KI
Reporting	Robotic Process Automation, Predictive Analytics	Automatisierte Berichterstellung mittels RPA, Prognosen mit PA

Tabelle 3: Technologiepotential und Beispielanwendungen

Literaturverzeichnis

Alexander, S.; Haisermann, A. u.a.: Robotic Process Automation (RPA) im Rechnungswesen und Controlling - welche Chancen ergeben sich? In: Controlling - Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, 30. Jahrgang 2018, Heft 3, S. 11–19.

Botar, A.; Pletschacher, M.; Stummeyer, C.: Die Roboter sind da - Wie Robotic Process Automation (RPA) Arbeitnehmer entlastet und Arbeitgebern hohe Kosten einspart, in: Controller Magazin, Mai/Juni 2018, S. 73-76.

Hermann, K., Stoi, R.; Wolf, B.: Robotic Process Automation im Finance & Controlling der MANN+HUMMEL Gruppe. In: Controlling - Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, 30. Jahrgang 2018, Heft 3, S. 28–34.

Huber L.: Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In: Huber L, ed. Forschendes Lernen im Studium: aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Motivierendes Lehren und Lernen in Hochschulen. Vol 10. Bielefeld: UVW; 2009, S. 9-35, https://www.fh-potsdam.de/fileadmin/user_upload/forschen/material-publikation/Huber_Warum_Forschendes_Lernen_noetig_und_moeglich_ist.pdf. Abgerufen am 08.05.2019.

Justenhoven, P.; Loitz, R.; Sechser, J.: Digitalisierung im Finanz- und Rechnungswesen und was sie für die Abschlussprüfung bedeutet, PricewaterhouseCoopers (Hrsg.) 2018, https://www.pwc.de/de/im-fokus/digitale-abschlusspruefung/pwc-digitale-abschlusspruefung-2018.pdf. Abgerufen am 08.05.2019.

Kreher, M.; Willmes, C.; Sellhorn, T.; Hess, T.: Digitalisierung im Rechnungswesen 2018 – Eine Bestandsaufnahme im Accounting und Controlling, KPMG (Hrsg.), o.O. 2018, https://www.wim.bwl.uni-muenchen.de/download/epub/studie_kpmg.pdf. Abgerufen am 08.05.2019.

Langmann, C.: Predictive Analytics für Controller – einfache Anwendungen mit MS Excel, in: Controller Magazin, Juli/August 2018, S. 37-41.

Reitzenstein, B.; Sdahl, H.: Predictive Analytics und die Herausforderungen im Controlling. In: Controller Magazin 2018, Heft November/Dezember, S. 10-15.

Satzger, G.; Enders, T. u.a.: Künstliche Intelligenz. In: Controlling, 29. Jahrgang 2017, Heft K, S. 24-30.

Seufert, A.; Engelbergs, J. u.a.: Digitale Transformation und Controlling – Erkenntnisse aus der empirischen Forschung des ICV, in: Controller Magazin 2019, Heft Januar/Februar, S. 4-12.