
CARF Luzern 2020

Controlling.Accounting.Risiko.Financen.

Konferenzband

Konferenz Homepage: www.hslu.ch/carf



Sunk Cost-Effekt als Hindernis der Digitalisierung im Controlling – eine empirische Studie

Research Paper

Prof. Dr. Robert Rieg

Hochschule Aalen, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, D-73430 Aalen, E-Mail: robert.rieg@hs-aalen.de

Prof. Dr. habil Patrick Ulrich

Hochschule Aalen, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, D-73430 Aalen, E-Mail: patrick.ulrich@hs-aalen.de

Abstract

Entgegen vieler Stimmen in der Praxis und Literatur ist der Stand der Digitalisierung immer noch recht gering. Einer der Gründe könnte dafür sein: vorhandene Investitionen sowie zusätzliche Bedarfe an Investitionen und dem Aufbau neuer Kompetenzen lassen Unternehmen davor zurückschrecken. Anhand einer empirischen Studie wurde dieses untersucht. Die Ergebnisse bestätigen den Sunk-Cost-Effekt für den Bedarf an Investitionen und neuen Kompetenzen. Der Bestand an Investitionen korreliert jedoch positiv mit dem Digitalisierungsgrad, was sich vermutlich dadurch erklären lässt, dass Informationstechnologie als „Universalmaschine“ flexibel einsetzbar ist.

1 Digitalisierung im Controlling: Anspruch und Wirklichkeit

Die Digitalisierung im Controlling beherrscht die Diskussion in Praxis und Wissenschaft. An Vorschlägen zur Umsetzung, neuen Konzepten und „best practices“ herrscht kein Mangel (Keimer & Egle, 2020). Manche Autoren gehen von geradezu dramatischen Veränderungen aus, worin sie die Sichtweise von Praxisvertretern bestärkt (Schäffer & Weber, 2016, 2018).

Umso mehr erstaunt, dass bisherige Studien keineswegs eine flächendeckende Digitalisierung im Controlling feststellen können, weder auf funktionaler Ebene (Keimer, Gisler, & Bundi, 2018) noch in Bezug auf die Controller-tätigkeit (bzgl. Stellenanzeigen Matanovic, Sabel, & Wöhrmann, 2019).

Solch eine Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit ist nicht neu in der Verwendung der Informationstechnologie (IT). Bereits in den 1980er Jahren wurde vom IT-Produktivitätsparadoxon gesprochen: vielfältige Investitionen in IT lieferten zunächst nicht die Produktivitätszuwächse, wie erhofft (Brynjolfsson, 1993). Erst organisatorische Anpassungen und Lerneffekte führten mit der Zeit zu entsprechenden Wirkungen (Brynjolfsson & Hitt, 2000). Dieselbe Situation deutet sich mit den aktuellen Digitalisierungsbemühungen ebenfalls an (Brynjolfsson, Rock, & Syverson, 2017; van Ark, 2016).

Dieser Beitrag argumentiert, dass ein möglicher Hinderungsgrund für die derzeit noch schleppende Digitalisierung das Problem der versunkenen Kosten (sunk costs) ist. Solche beinhalten bisherige Sachinvestitionen als auch Investitionen in Humankapital, die durch eine Digitalisierung obsolet würden. Hier stellt sich dann für Unternehmen ein Entscheidungsproblem analog zu Innovationen: soll ein Unternehmen in neue Technologien investieren, deren Nutzen unsicher aber deren Kosten hoch sind und die gleichzeitig, bisherige funktionierende Technologien überflüssig machen, wodurch hohe Abschreibungen entstehen? (Besanko, Dranove, Shanley, & Schaefer, 2015, 238ff.).

Anhand einer empirischen Studie werden diese Zusammenhänge untersucht. Die Ergebnisse bestätigen den Sunk cost Effekt als einen Faktor für eine geringere Digitalisierung im Controlling von Unternehmen.

2 Digitalisierung im Controlling und sunk cost-Effekt

Digitalisierung beschreibt die Überführung einer bisher analogen Leistungserbringung in eine digitale, computerhandhabbare Form, die die bisherige ganz oder teilweise ersetzt (Wolf & Strohschen, 2018, p. 58). Wesentliche Merkmale sind also eine Analog-zu-Digital-Wandlung und der Bezug zur betrieblichen Sphäre, seien es Prozesse, Humanressourcen, Produkte oder ganze Unternehmen (ebd.).

Die Controlling-Funktion und Controlling-Institution als Anwendungsobjekte eignen sich dafür, da dort vielfältige Aufgaben mit Informationsbezug stattfinden. Dies auch unabhängig davon, von welcher Controlling-Konzeption man im Einzelfall auch ausgehen mag (Horváth, Gleich, & Seiter, 2015). Letztlich geht es darum, mittels Informationen Entscheidungen vorzubereiten und zu treffen (bspw. Vanini, Krolak, & Langguth, 2019, 38ff.).

Man unterscheidet mehrere Dimensionen der Digitalisierung (Keimer, Zorn, Gisler, & Fallegger, 2017): a) Prozesse, b) Organisation, c) Daten, d) Methoden, e) Technologien und f) Kompetenzen. Entlang dieser Dimensionen lassen sich verschiedene Ausprägungen der Digitalisierung diskutieren. Naheliegender ist dann, diese Dimensionen in ein Reifegradmodell zu überführen, anhand dessen man den Stand der Digitalisierung messen kann (Berghaus & Back, 2016; Keimer et al., 2018; Koß, 2016).

Der aktuelle Stand zur Digitalisierung des Controllings ist immer noch spärlich. Zwei neuere Studien deuten jedoch darauf hin, dass von einer breiten digitalen Durchdringung des Controllings noch nicht die Rede sein kann.

■ Bereich (Controlling, Accounting & Audit, Risk & Compliance, Finanzen oder Lehre)

So verwenden nur 8 % der befragten 301 Unternehmen in der Studie von Knauer et.al. Robotic Process Automation, trotz der oft genannten Vorteile (Knauer, Nikiforow, & Wagener, 2020). In der Studie von Ulrich und Stier zeigt sich, dass viele Controller eine hohe Bedeutung der Digitalisierung wahrnehmen, sie sehen jedoch das eigene Unternehmen nur mäßig darauf vorbereitet (Ulrich & Stier, 2020),

Hier stellt sich die Forschungsfrage nach den Gründen für die immer noch gering erscheinende Digitalisierung im Controlling. Eine mögliche Antwort darauf ist der Sunk-Cost-Effekt. Er beschreibt den Sachverhalt, dass der Bestand an bisherigen Investitionen eine Person oder ein Unternehmen daran hindert, auf neue Technologien umzusteigen, da man a) befürchtet, dass bisherige Investitionen damit hinfällig sind und b) die Aussichten für die Wirksamkeit und mögliche Umstellungsprobleme unsicher sind. Insofern sind diejenigen, die schon eine bestimmte Technologie nutzen, immer zurückhaltender beim Umstieg auf neue Technologien als diejenigen, die von Grund auf eine Entscheidung „pro oder kontra“ einer neuen Technologie treffen können. Dieser Effekt wurde sowohl auf individueller Ebene identifiziert (Arkes & Blumer, 1985; Olivola, 2018) als auch auf Ebene von Unternehmen (Cabral, 1995; Lambson & Jensen, 1998). In Summe ist der Sunk-Cost-Effekt ein gut dokumentierter und für die Entscheidungsfindung relevanter Sachverhalt (Roth, Robbert, & Straus, 2015).

Die Übertragung des Sunk-Cost-Effekts auf Investitionsentscheidungen in neue Technologien für die Digitalisierung des Controllings liegt daher nahe. Auch hier blicken Unternehmen auf einen Bestand an bereits getätigten Investitionen, die funktionieren und ihre Wirkung zeigen. Demgegenüber stehen neue Technologien für die Digitalisierung, die bisherige Investitionen obsolet werden lassen und von denen man mangels Erfahrung nicht sicher sein kann, dass die versprochenen Wirkungen auch eintreten werden.

Solche Investitionen in IT umfassen Sachinvestitionen als auch diejenigen in das Humankapital. Daher werden folgende Zusammenhänge postuliert:

- Hypothese H1: je mehr Unternehmen bereits investiert haben (Stand an Investitionen), desto geringer ist deren Digitalisierungsgrad
- Hypothese H2: je mehr Unternehmen neue Investitionen für die Digitalisierung tätigen müssen (Bedarf an Investitionen), desto geringer ist deren Digitalisierungsgrad
- Hypothese H3: je mehr Unternehmen neue Kompetenzen erwerben müssen, desto geringer ist deren Digitalisierungsgrad

3 Methodik, Statistische Verfahren und Stichprobe

3.1 Messkonzept

Der Digitalisierungsgrad als abhängige Variable wird in Anlehnung an die in der Literatur genannten Reifegradmodelle in vier Aspekten gemessen (Keimer et al., 2017) und über entsprechende items abgefragt:

- Verwendete Instrumente: OLAP, BIG DATA, Text Mining etc.
- Verwendete Methoden: von deskriptiven Analysen bis hin zu präskriptiven
- Datenverfügbarkeit: Qualität und Zugangsmöglichkeit von Daten
- Prozesse: Umfang der Automatisierung von Prozessen

Die insgesamt 19 items wurden über eine explorative Faktorenanalyse verdichtet zu einem Faktor, dem Digitalisierungsgrad (DigitGrad). Die interne Reliabilität ist mit 0,754 (standardisiertes Cronbach alpha) als gut zu bezeichnen. Der KMO-test ist mit 0,745 ebenfalls als gut einzustufen, der Bartlett-Test auf Sphärizität ist statistisch signifikant ($p < 0,001$).

Für die unabhängigen Variablen wurden ebenfalls entsprechende items entwickelt. Die folgende Tabelle 1 stellt diese dar. Zur leichteren Interpretation werden die Indizes in z-Werte transformiert.

Variable	Erläuterung	Messung
zStand_Invest	Bestand an Investitionen sowie Ausmaß der Spezialisierung von Mitarbeitern	Index aus zwei items (Mittelwert), z-Werte
zBedarf_Invest	Bedarf an neuen Investitionen und Budgets für den Umstieg auf die Digitalisierung	Index aus drei items (Mittelwert), z-Werte
zBedarf_Kompetenz	Bedarf an neuen Kompetenzen für die Digitalisierung	Index aus fünf items (Mittelwert), z-Werte

Tabelle 1: Überblick über unabhängige Variablen

3.2 Statistische Inferenz

Der Hypothesentest erfolgt über eine lineare Regression. Sehr viele Studien verwenden für die statistische Induktion einen Null-Hypothese-Signifikanztests (NHST), obwohl dieser Ansatz stark kritisiert wird (Fanelli & Ioannidis, J. P. A., 2013; Ioannidis, 2005; Kline, 2013). Nicht zuletzt die American Statistical Association empfiehlt, alternative Testverfahren zu verwenden (Wasserstein & Lazar, 2016; Wasserstein, Schirm, & Lazar, 2019). Ein geeignetes Testverfahren ist die Anwendung des Bayes'schen Ansatzes, bei dem die Wahrscheinlichkeiten einer Hypothese unter der Bedingung der vorliegenden Daten geschätzt wird, anstatt die Wahrscheinlichkeit, die Daten zu erhalten, wenn die Nullhypothese zutrifft wie beim NHST. Letzteres ist nicht das, was Forscher interessiert (Kruschke & Liddell, 2018). Das Bayes-Theorem benötigt als Ausgangspunkt eine a priori-Verteilung. Im vorliegenden Fall eignet sich als konservative a priori-Verteilung eine standardisierte Normalverteilung $N(0;1)$. Die Durchführung erfolgte in R mit rstanarm (Goodrich, Gabry, Ali, & Brilleman, 2020)

3.3 Stichprobe

Für die empirische Studie wurde ein Fragebogen entwickelt und einem Pretest unterzogen. Der finale Fragebogen wurde an 11.000 Email-Adressen deutscher Unternehmen versandt. Die Email-Adressen wurden zufallsgesteuert aus den Firmendatenbanken Nexis und Bisnode selektiert. Die Befragung erfolgte zwischen Mitte Februar und Mitte März 2020. Der Rücklauf betrug $n=147$ was einer Rücklaufquote von 1,34 % entspricht. Wesentliche Kenngrößen der Befragung finden sich in Tabelle 2. Man erkennt, dass sehr viele Führungskräfte die Befragung beantwortet haben. Ebenso auffällig ist der hohe Anteil an kaufmännischen Funktionen. Beides spricht dafür, dass die Befragten auch relevante Angaben zum Thema der Befragung machen konnten.

Hinsichtlich der Unternehmen überwiegen kleine bis mittelständische, die oft als Kapitalgesellschaft verfasst sind. Die Branchen mit der häufigsten Nennung sind das verarbeitende Gewerbe (31 %) und der Handel (15 %), die restlichen Teilnehmer verteilen sich auf eine Vielzahl weiterer Branchen.

■ Bereich (Controlling, Accounting & Audit, Risk & Compliance, Finanzen oder Lehre)

Alter der Befragten		Anzahl Mitarbeiter	
21-30	24 16,3%	Unter 50	16 10,9%
31-40	40 27,2%	50-249	102 69,4%
41-50	36 24,5%	250-499	17 11,6%
41-60	39 26,5%	500-2.499	7 4,8%
Über 60	8 5,4%	2.500-4.999	4 2,7%
	147	5.000-10.000	0 0,0%
		Über 10.000	1 0,7%
			147
Position der Befragten		Rechtsform	
Unternehmensleitung	53 36,1%	Kapitalgesellschaft	91 61,9%
Abteilungsleitung	29 19,7%	Personengesellschaft	24 16,3%
Bereichsleitung	27 18,4%	Einzelunternehmen	15 10,2%
Team-/Gruppenleitung	9 6,1%	Genossenschaft, Verein	9 6,1%
Angestellt	24 16,3%	Soziale Organisation	3 2,0%
Sonstige	5 3,4%	Sonstige	3 2,0%
	147	Öffentlicher Dienst	2 1,4%
			147
Funktionsbereich			
Controlling	68 46,3%		
Gesamtgeschäftsführung	27 18,4%		
kaufm. Geschäftsführung	17 11,6%		
Finanz-, Rechnungswesen	16 10,9%		
Steuern, Prüfungswesen	12 8,2%		
Andere	7 4,8%		
	147		

Tabelle 2: Kenngrößen der Stichprobe.

4 Ergebnisse

4.1 Deskriptive Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Häufigkeit der Nutzung digitaler Instrumente unter den Befragten. Man erkennt deutlich, dass nur wenige Instrumente monatlich oder häufiger genutzt werden. Dazu zählen Zeitreihenanalysen und statistische Verfahren. Dagegen werden viele der Instrumente, die die Digitalisierungsdiskussion beherrschen, kaum genutzt, so etwa Text Mining oder das Erkennen natürlicher Sprache. Auch OLAP, Big Data und Simulationen erscheinen nicht allzu häufig. Sofern die Teilnehmer digitale Instrumente verwenden, tun sie dies für deskriptive und diagnostische Analysen, seltener für prädiktive oder präskriptive. Erhellend ist auch die Thematik der Automatisierung von Prozessen. Hier zeigt sich, dass einzelne Teilabschnitte von Prozessen automatisiert ablaufen, aber kaum ganze Prozesse automatisiert sind. Noch seltener werden Verfahren des maschinellen Lernens eingesetzt.

In Summe bestätigen die deskriptiven Ergebnisse andere Studien, dass eine hoher Nutzungsgrad der Digitalisierung im Controlling nicht ersichtlich ist.

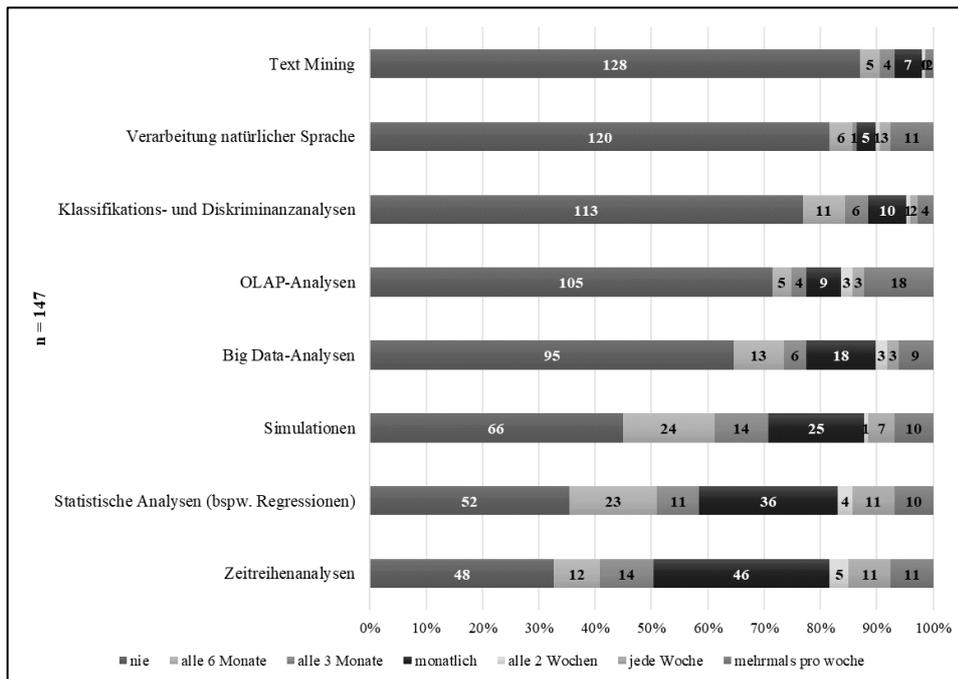


Abbildung 1: Häufigkeit der Verwendung digitaler Instrumente

4.2 Regressionsanalyse

Mittels einer linearen Regression werden die aufgestellten Hypothesen getestet. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse. Die Bayes-Schätzung konvergiert ($R_{hat} \leq 1$). Angegeben ist auch die effektive Stichprobengröße (n-eff). Der Effekt der bestehenden Investitionen (zStand_Invest) ist entgegen der Hypothese 1 klar positiv, wie man aus dem angegebenen 95%-Vertrauensintervall erkennt.

	n_eff	Rhat	Effekt	mcse	Standard-abweichung	95% Vertrauensintervall	
						2,50%	97,50%
Y-Achsenabschnitt	2.042	1	-0,315	0,005	0,225	-0,76	0,138
zStand_Invest	3.965	1	0,289	0,001	0,077	0,138	0,441
zBedarf_Invest	4.511	0,999	-0,109	0,001	0,079	-0,262	0,041
zBedarf_Kompetenz	3.531	1	-0,232	0,001	0,086	-0,397	-0,06
Groesse	2.098	1	0,101	0,001	0,068	-0,034	0,236
sigma	3.750	1	0,865	0,001	0,051	0,772	0,973
log-fit_ratio	3.163	1	0,005	0,001	0,056	-0,101	0,12
R2	2.331	1	0,261	0,001	0,055	0,157	0,372
mean_PPD	4.008	1	0,001	0,002	0,098	-0,192	0,193
log-posterior	1.063	1	-190	0,067	2	-195,2	-186,83

Tabelle 3: Ergebnisse Regression.

Die Effekte des Bedarfs an Investitionen (zBedarf_Invest) sowie des Bedarfs an Kompetenzen (zBedarf_Kompetenz) sind beide negativ und stützen damit die Hypothesen 2 und 3, wobei der Effekt von zBedarf_Invest klar schwächer ist. Die Kontrollvariable Unternehmensgröße – ordinal gemessen durch Kategorien der Mitarbeiterzahl – zeigt einen leichten positiven Effekt. Damit steigt der Digitalisierungsgrad mit der Unternehmensgröße leicht an. Abbildung 2 ergänzt die Darstellung um entsprechende Histogramme.

■ Bereich (Controlling, Accounting & Audit, Risk & Compliance, Finanzen oder Lehre)

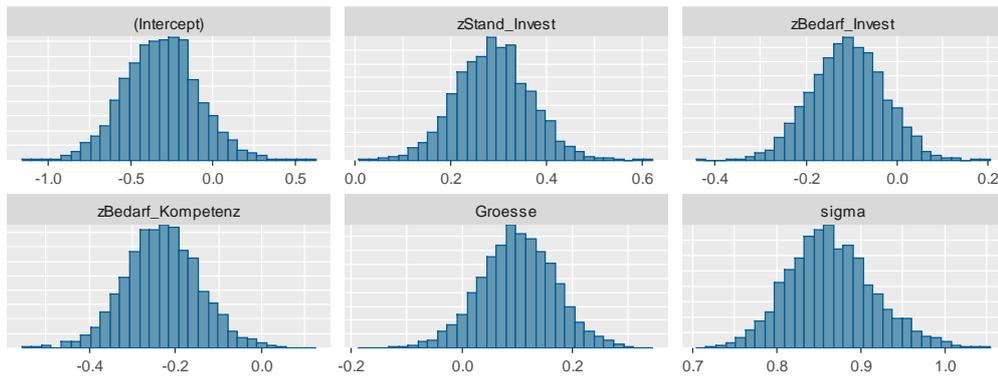


Abbildung 2: Histogramme der Effektgrößen (a posteriori-Verteilungen)

Eine Analyse der Interaktionseffekte zwischen Unternehmensgröße und den drei unabhängigen Variablen zeigt, dass Unternehmensgröße nur bei dem Bedarf an Investitionen und dem Bedarf an Kompetenzen eine Wirkung entfaltet. Bei kleinen Unternehmen wirkt der Bedarf deutlich negativer auf Digitalisierungsgrad als bei großen Unternehmen.

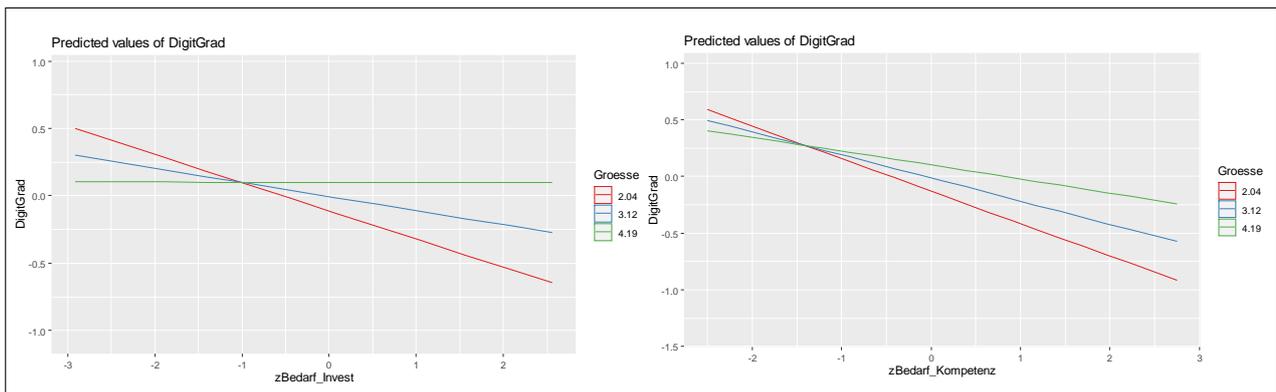


Abbildung 3: Interaktionseffekte

5 Diskussion

Die vorliegende Studie hat zum Ziel, den Sunk-Cost-Effekt im Kontext der Digitalisierung des Controllings empirisch zu testen. Über eine Befragung konnten n=147 Fragebögen ausgewertet werden. Die postulierten negativen Effekte zeigen sich für zwei von drei Hypothesen, namentlich den Bedarf an Investitionen und den Bedarf an Kompetenzen. Beide Effekte sind umso größer je kleiner ein Unternehmen ist. Für den Bestand an Investitionen wurde ein positiver Effekt gefunden, was die aufgestellte Hypothese 1 widerlegt.

Der positive Effekt zwischen dem Bestand an Investitionen und dem Digitalisierungsgrad könnte darin liegen, dass die bereits getätigten Investitionen auch die Digitalisierung im Controlling betreffen und dafür verwendbar sind. Ebenso ist die Informationstechnologie als „Universaltechnologie“ keineswegs in ihrer Nutzung engen Grenzen gesetzt, sondern bisherige IT-Investitionen können flexibel auch für neue Anwendungen und die Digitalisierung genutzt werden (Brynjolfsson & Hitt, 2000). Insofern erscheint eine Abfrage des Investitionsbestands zu undifferenziert, es müsste genauer unterschieden werden, welcher Art die Investitionen sind und inwiefern diese für die Digitalisierung verwendbar sind. Letzteres müsste dann jedoch von den beiden anderen Konstrukten klar abgegrenzt werden, da dort komplementär zum ersten Konstrukt nach dem Bedarf an Investition und Humankapital gefragt wurde.

Die erhobenen negativen Effekte des Bedarfs an Investitionen und Humankapital (H2, H3) stützen die Bedeutung des Sunk-Cost-Effekts auch für die Digitalisierung des Controllings. Dieser Effekt erscheint umso größer, je kleiner ein Unternehmen ist, wie die Interaktionsanalyse zeigt. Dies mag auch darin begründet sein, dass kleinere Unternehmen schneller Ressourcenengpässe spüren als große Unternehmen.

Eine Limitation der Studie ist, dass nicht auf eine allgemein akzeptierte und getestete Mess-Skala für den Digitalisierungsgrad zurückgegriffen werden kann, wie dies bspw. für Controller-Rollen der Fall ist (Fourné, Guessow, & Schäffer, 2018). Es wäre wünschenswert, dass Forscher an der Entwicklung einer solchen arbeiten, damit künftige empirische Studien auf ein allgemein akzeptiertes, valides und reliables Mess-Instrument zurückgreifen könnten.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass ökonomische Prinzipien und Effekte, wie der Sunk-Cost Effekt, auch weiterhin in der neuen digitalen Welt ihre Wirkung zeigen, so wie das bereits zu Beginn des Computerzeitalters der Fall war.

References

- Arkes, H. R., & Blumer, C. (1985). The psychology of sunk cost. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 35(1), 124–140. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(85\)90049-4](https://doi.org/10.1016/0749-5978(85)90049-4)
- Berghaus, S., & Back, A. (2016). Gestaltungsbereiche der Digitalen Transformation von Unternehmen: Entwicklung eines Reifegradmodells. *Die Unternehmung*, 70(2), 98–123. <https://doi.org/10.5771/0042-059X-2016-2-98>
- Besanko, D., Dranove, D., Shanley, M., & Schaefer, S. (2015). *Economics of strategy* (7th edition, Wiley binder version). Hoboken, NJ: John Wiley.
- Brynjolfsson, E. (1993). The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 67–77.
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23–48. <https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23>
- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2017). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics. In A. Agrawal, J. Gans, & A. Goldfarb (Eds.), *The Economics of Artificial Intelligence: an Agenda* (pp. 1–45). Chicago: The University of Chicago Press.
- Cabral, L. (1995). Sunk costs, firm size and firm growth. *The Journal of Industrial Economics*, 43(2), 161–172.
- Fanelli, D., & Ioannidis, J. P. A. (2013). Us studies may overestimate effect sizes in softer research. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(37), 15031–15036. <https://doi.org/10.1073/pnas.1302997110>
- Fourné, S. P.L., Guessow, D., & Schäffer, U. (2018). Chapter 7 Controller Roles: Scale Development and Validation. In M. J. Epstein (Ed.), *Studies in managerial and financial accounting: volume 33. Performance measurement and management control: The relevance of performance measurement and management control research* (Vol. 33, pp. 143–190). Bingley, UK: Emerald Publishing.
- Goodrich, B., Gabry, J., Ali, I., & Brilleman, S. (2020). *rstanarm: Bayesian applied regression modeling via Stan: R package version 2.19.3*. Retrieved from <https://mc-stan.org/rstanarm>
- Horváth, P., Gleich, R., & Seiter, M. (2015). *Controlling* (13. Aufl.). *Vahlers Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*. München: Vahlen, Franz.
- Ioannidis, J. P.A. (2005). Why most published research findings are false. *PLoS Medicine*, 2(8), e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>
- Keimer, I., & Egle, U. (Eds.) (2020). *Die Digitalisierung der Controlling-Funktion: Anwendungsbeispiele aus Theorie und Praxis* (1. Auflage 2020). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Gabler.

- Keimer, I., Gisler, M., & Bundi, M. (2018). *Wie digital ist das Schweizer Controlling?: Eine schweizweite Analyse auf Basis eines Reifegradmodells*. Luzern: Hochschule Luzern - Wirtschaft, Institut für Finanzdienstleistungen Zug, IFZ.
- Keimer, I., Zorn, M., Gisler, M., & Fallegger, M. (2017). Dimensionen der Digitalisierung im Controlling: Grundlagen und Denkanstöße zur Selbstanalyse und Weiterentwicklung. *Expert Focus*, (11), 827–831.
- Kline, R. B. (2013). *Beyond significance testing: Statistics reform in the behavioral sciences (2nd ed.)*. Washington: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14136-000>
- Knauer, T., Nikiforow, N., & Wagener, S. (2020). Veränderungen des Controllings durch Robotic Process Automation: Nutzen und Potenziale. *Der Betrieb*, (22), 1129–1134. Retrieved from https://www.wisonet.de/document/MCDB__DBDBDB1321879
- Koß, R. (2016). Ein Reifegradmodell für das digitale Controlling. *Controlling & Management Review*, 60(6), 32–39. <https://doi.org/10.1007/s12176-016-0092-x>
- Kruschke, J. K., & Liddell, T. M. (2018). Bayesian data analysis for newcomers. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(1), 155–177. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1272-1>
- Lambson, V. E., & Jensen, F. E. (1998). Sunk Costs and Firm Variability: Theory and Evidence. *The American Economic Review*, 88(1), 307–313.
- Matanovic, S., Sabel, R., & Wöhrmann, A. (2019). Controller vs. Data Scientist: Eine empirische Analyse des Status quo der Aufgaben. *Controlling*, 31(6), 54–62. <https://doi.org/10.15358/0935-0381-2019-6-54>
- Olivola, C. Y. (2018). The Interpersonal Sunk-Cost Effect. *Psychological Science*, 29(7), 1072–1083. <https://doi.org/10.1177/0956797617752641>
- Roth, S., Robbert, T., & Straus, L. (2015). On the sunk-cost effect in economic decision-making: A meta-analytic review. *Business Research*, 8(1), 99–138. <https://doi.org/10.1007/s40685-014-0014-8>
- Schäffer, U., & Weber, J. (2016). Die Digitalisierung wird das Controlling radikal verändern. *Controlling & Management Review*, 60(6), 8–17.
- Schäffer, U., & Weber, J. (2018). Digitalisierung ante portas: Die Veränderung des Controllings im Spiegel der dritten WHU-Zukunftsstudie. *Controlling*, 30(1), 42–48.
- Ulrich, P., & Stier, J. (2020). Veränderung des Rollenprofils von Controllern in Folge der Digitalisierung: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. *Controller Magazin*, (2), 10–15.
- Van Ark, B. (2016). The productivity paradox of the new digital economy. *International Productivity Monitor*, (31), 3–18.
- Vanini, U., Krolak, T., & Langguth, H. (2019). *Controlling: Grundlage einer entscheidungsorientierten Unternehmensführung* (2. vollständig überarbeitete Auflage). Stuttgart: UTB.
- Wasserstein, R. L., & Lazar, N. A. (2016). The ASA's Statement on p-Values: Context, Process, and Purpose. *The American Statistician*, 70(2), 129–133. <https://doi.org/10.1080/00031305.2016.1154108>
- Wasserstein, R. L., Schirm, A. L., & Lazar, N. A. (2019). Moving to a World Beyond “ $p < 0.05$ ”. *The American Statistician*, 73(sup1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913>
- Wolf, T., & Strohschen, J.-H. (2018). Digitalisierung: Definition und Reife. *Informatik-Spektrum*, 41(1), 56–64. <https://doi.org/10.1007/s00287-017-1084-8>