ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Heinrich, Carlo Honoré; Lehrbass, Frank

Research Report

Digitale Transformation im Bankwesen: Welche IT-Investitionen erhöhen die Eigenkapitalrentabilität und Kundenzufriedenheit?

ifes Schriftenreihe, No. 31

Provided in Cooperation with:
ifes Institut für Empirie & Statistik, FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Suggested Citation: Heinrich, Carlo Honoré; Lehrbass, Frank (2024) : Digitale Transformation im Bankwesen: Welche IT-Investitionen erhöhen die Eigenkapitalrentabilität und Kundenzufriedenheit?, ifes Schriftenreihe, No. 31, ISBN 978-3-89275-438-1, MA Akademie Verlags- und Druck-Gesellschaft mbH, Essen

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/302920

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

ifes Schriftenreihe

Band 31

Bianca Krol (Hrsg.)

Digitale Transformation im Bankwesen: Welche IT-Investitionen erhöhen die Eigenkapitalrentabilität und Kundenzufriedenheit?

~

Carlo Honoré Heinrich, Frank Lehrbass

FOM Hochschule

ifes

Institut für Empirie & Statistik
der FOM Hochschule
für Oekonomie & Management

Dieses Werk wird herausgegeben vom ifes Institut für Empirie & Statistik
der FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH

Verlag:
MA Akademie Verlags- und Druck-Gesellschaft mbH, Leimkugelstraße 6, 45141 Essen
info@mav-verlag.de

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Dieses Werk ist lizenziert unter CC BY 4.0:
Creative Commons Namensnennung 4.0 International.

Diese Lizenz erlaubt unter den Voraussetzungen der Lizenzbedingungen, u. A. der Namensnennung der Urheberin oder des Urhebers, der Angabe der CC-Lizenz (inkl. Link) und der ggf. vorgenommenen Änderungen die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke. Die Rechte und Pflichten in Zusammenhang mit der Lizenz ergeben sich ausschließlich aus dem Lizenzinhalt: CC BY 4.0 Deed | Namensnennung 4.0 International | Creative Commons | https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.de.

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. von Schaubildern, Abbildungen, Fotos und Textauszügen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

Carlo Honoré Heinrich, Frank Lehrbass

Digitale Transformation im Bankwesen: Welche IT-Investitionen erhöhen die Eigenkapitalrentabilität und Kundenzufriedenheit?

ifes Institut für Empirie & Statistik
der FOM Hochschule für Oekonomie & Management

ifes Schriftenreihe
Band 31, 2024

ISBN (Print) 978-3-89275-437-4
ISBN (eBook) 978-3-89275-438-1
ISSN (Print) 2191-3366
ISSN (eBook) 2569-535

Abstract

In einer panel-ökonometrischen Studie von 6 international operierenden Banken über 37 Quartale untersuchen wir vier verschiedene Digitalisierungsmaßnahmen hinsichtlich ihres Effekts auf den Return on Equity. Ein Fixed-Effects-Modell mit einem R^2 von 36% zeigt auf, dass der RoE bei Vorliegen einer Kreditabwicklung, die komplett online möglich ist, signifikant höher ist. Die übrigen Maßnahmen sind ohne Effekt. Mit Blick auf die Kundenzufriedenheit sind System- und Performance-Updates von zentraler Bedeutung.

Inhaltsverzeichnis

Abstract II
Inhaltsverzeichnis III
Abbildungsverzeichnis IV
Formelverzeichnis V
Abkürzungsverzeichnis VI
1 Einleitung 7
1.1 Zielsetzung und Motivation 8
1.2 Aufbau der Studie 9
2 Theoretische Grundlagen 10
2.1 Vorstellung der Banken 10
2.2 Begriffserklärung 13
2.2.1 Digitale Technologien im Bankensektor 13
2.2.2 Performance Messung von Banken 14
2.2.3 Resilienz von Banken 16
2.2.4 Kundeninteraktion und -bindung 16
3 Methodik 18
3.1 Hypothesenbildung 18
3.2 Datenquellen und Datenerhebung 18
3.3 Modell zur Messung und Analyse der Hypothesen 19
4 Auswirkung der Digitalisierung auf die finanzielle Performance und Resilienz von Banken 21
4.1 Auswahl der Variablen und Datensatzbeschreibung 21
4.2 Einsatz der Panelregression zur Analyse der Determinanten des Return on Equity 26
4.3 Implementierung der Digitalisierungsdummies 28
4.4 Ergebnisse und Diagnostik 28
5 Auswirkung der Digitalisierung auf Kundenbindung und -zufriedenheit 33
5.1 Auswahl der Variablen und Datensatzbeschreibung 33
5.2 Einsatz der Panelregression zur Analyse der Determinanten von Kundenbewertungen 34
5.3 Ergebnisse und Diagnostik 36
6 Fazit 39
6.1 Diskussion 40
6.2 Ausblick 41
Anhang 42
Literaturverzeichnis 43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Pooled Regression 26
Abbildung 2: FEM 27
Abbildung 3: F-Test 27
Abbildung 4: REM 27
Abbildung 5: Hausmann Test 27
Abbildung 6: FEM inkl. Dummies 28
Abbildung 7: Fixed Effects 28
Abbildung 8: Output Pooled Regression 29
Abbildung 9: Output FEM 30
Abbildung 10: Output F-Test 30
Abbildung 11: Output REM 31
Abbildung 12: Output Hausmann Test 31
Abbildung 13: Output FEM inkl. Dummies 32
Abbildung 14: Output Fixed Effects 32
Abbildung 15: FEM H2 35
Abbildung 16: Fixed Effects H2 35
Abbildung 17: Output FEM H2 35
Abbildung 18: Output FEM 5 Sterne 36
Abbildung 19: Fixe Effekte je Bank 5 Sterne 37
Abbildung 20: Output FEM 1 Stern 37
Abbildung 21: Fixe Effekte je Bank 1 Stern 38

Formelverzeichnis

Formel 1: Klassischer ROE 15
Formel 2: Regressionsgleichung FEM 21
Formel 3: Regressionsgleichung REM 22
Formel 4: ROE 22
Formel 5: CIR 23
Formel 6: CAR 23

Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
BAC	Bank of America
CAR	Kapitaladequänz
CBK	Commerzbank AG
CIR	Cost-Income-Ratio
CTO	Chief Technology Officer
DBK	Deutsche Bank AG
FEM	Fixed-Effects-Modell
H1	Hypothese 1
H2	Hypothese 2
HSBC	Hongkong and Shanghai Banking Corporation Holdings plc
JPM	JPMorgan Chase & Co
KI	Künstliche Intelligenz
REM	Random-Effects-Modell
ROE	Return on Equity
WFC	Wells Fargo & Company

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Die gewählte männliche Form bezieht sich immer zugleich auf weibliche, männliche und diverse Personen.

1 Einleitung

Die Bankenbranche hat in den letzten Jahrzehnten eine tiefgreifende digitale Transformation durchlebt. Getrieben durch die Entwicklung und Implementierung digitaler Technologien haben sich sowohl die Nutzung von Bankdienstleistungen als auch die Erwartungen der Kunden grundlegend verändert. Von Online-Banking, über Smartphone Apps und komplexe digitale Ökosysteme bis hin zu KI-basierten Chatbots, die selbstständig Informationen erfragen[1], die Bankenbranche befindet sich im steten Wandel. Zudem bringen FinTechs wiederholt neue Technologien auf den Markt und erschließen so Felder, die bisher traditionellen Banken vorbehalten waren. [2]

Den Platz, den einst die Filiale als erste Anlaufstelle für Kunden innehatte, hat längst das Internet übernommen.[3] Gemäß der allgemein bekannten Redensart: „Wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit", liegt die Vermutung nahe, dass nur digitalisierte Banken am Markt bestehen werden.

Gerade in unsicheren Zeiten, zuletzt hervorgerufen durch die COVID-19-Pandemie, und einem sich ständig wandelnden wirtschaftlichen Umfeld, gewinnt die Fähigkeit, sich schnell anzupassen und digitale Lösungen zu integrieren, zunehmend an Bedeutung.[4]

Dieses erste Kapitel zielt darauf ab, die Bedeutung der Digitalisierung im Bankensektor zu erörtern, die Zielsetzung dieser Arbeit zu verdeutlichen und den strukturellen Aufbau der folgenden Untersuchung darzulegen.

---

1 Vgl. Peter Preuss, Malte Horstmann, und Nils Kaper, "Kombination von Chatbots und Robot Process Automation – Disruption in Kundenservice-Centern," in Banking & Innovation 2022/2023, hrsg. Marcel Seidel und Svend Reuse (Wiesbaden: Springer Gabler, 2023), 183.

2 Vgl. Jessica Hastenteufel, Sabrina Kiszka und Hannes Schuster, "Digital Banking – Kundenerwartungen und was Banken daraus lernen sollten," in Banking & Innovation 2022/2023, hrsg. Marcel Seidel und Svend Reuse (Wiesbaden: Springer Gabler, 2023), 301.

3 Vgl. Jörg A. Macht und Janina Hausdorf, "Digitale Transformation innerhalb von Großbanken als notwendiger nächster Schritt der Digitalisierung und zur Realisierung von Kosteneinsparpotenzialen," in Banking & Innovation 2022/2023, hrsg. Marcel Seidel und Svend Reuse (Wiesbaden: Springer Gabler, 2023), 132.

4 Vgl. Banon Amelda, F. Alamsjah, und Elidjen Elidjen, "Does The Digital Marketing Capability of Indonesian Banks Align with Digital Leadership and Technology Capabilities on Company Performance?," CommIT Journal: Communication and Information Technology 15 (2021): 9-17, https://doi.org/10.21512/COMMIT.V15I1.6663.

1.1 Zielsetzung und Motivation

Studien zeigen, dass Banken, die frühzeitig auf digitale Transformation setzen, signifikante Vorteile in Bezug auf Effizienz, Kundenzufriedenheit und Marktpositionierung erzielen. Die Motivation dieser Arbeit liegt darin, ein tieferes Verständnis der spezifischen Auswirkungen digitaler Transformation im Bankensektor zu erlangen. Dies soll nicht nur theoretische Einblicke bieten, sondern auch praktische Empfehlungen für Banken ermöglichen, anhand derer sie digitale Technologien effektiv implementieren können, um ihre Marktposition zu stärken und ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Krisen zu erhöhen.

Diese Studie strebt danach, ein tiefergehendes Verständnis für die spezifischen Mechanismen und Erfolgsfaktoren digitaler Transformation im Bankensektor zu schaffen. Die Ergebnisse sollen nicht nur zur akademischen Forschung beitragen, sondern auch praktische Implikationen für Banken bieten, die ihre digitalen Strategien optimieren möchten.

Daher ist es das Hauptziel dieser Studie zu untersuchen, inwieweit digitale Technologien die Performance und Schockresilienz von Banken beeinflussen können.

McKinsey & Company, eine der weltweit führenden Unternehmensberatungen publizierte bereits 2014 einen Bericht, laut dem eine schnelle und umfassende digitale Transformation für traditionelle Banken nicht nur eine Option, sondern eine Notwendigkeit ist, um in einer zunehmend digitalisierten Welt wettbewerbsfähig zu bleiben. Sie warnt, dass Banken, die bei dieser Transformation hinterherhinken, erhebliche Risiken eingehen, Kunden an agilere und technologisch fortschrittlichere Wettbewerber zu verlieren.[5]

Es stellt sich die Frage: In welchem Maße können digitale Innovationen die Kundenbindung und -zufriedenheit erhöhen?

Insgesamt zielt diese Arbeit darauf ab, wertvolle Einblicke in die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Bankwesen zu liefern und konkrete Empfehlungen für Banken zur Gestaltung ihrer digitalen Transformation zu formulieren. Dies soll den Instituten helfen, sich erfolgreich in einem sich schnell verändernden

[5] Vgl. McKinsey & Company, "The Rise of the Digital Bank," McKinsey & Company, letzter Zugriff am 16. Mai 2024, 23:26, https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/the-rise-of-the-digital-bank.

Umfeld zu positionieren und den Herausforderungen der Zukunft effektiv zu begegnen.

1.2 Aufbau der Studie

In der vorliegenden Studie werden durch Anwendung panelökonometrischer Studien die Effekte der gewählten Digitalisierungsmaßnahmen auf den ROE quantifiziert. Als abhängige Variable dient die Eigenkapitalrendite (ROE), während Faktoren wie die Cost-Income-Ratio (CIR), Marktkapitalisierung und Investitionen in digitale Technologien als unabhängige Variablen dienen.

Die methodische Grundlage bildet eine Panelregression, durchgeführt mit der statistischen Software R, die es ermöglicht, die dynamischen Wechselwirkungen zwischen digitaler Transformation und bankwirtschaftlicher Effizienz detailliert zu erforschen.

Das Ziel ist es, mittels der genannten quantitativen Methoden eine Bewertung der Forschungsfragen vorzunehmen.

Diese Studie ist in mehrere Abschnitte gegliedert. Nach der Einleitung folgt in Kapitel 2 die Darstellung der theoretischen Grundlagen, die für das Verständnis der Digitalisierung im Bankensektor, der Methoden zur Messung der Bankenperformance und der Konzepte zur Kundenbindung erforderlich sind.

Kapitel 3 beschreibt die verwendete Methodik, sowie die Art und Erhebung der Datenquellen und der Analysemethoden. Außerdem werden die zu untersuchenden Hypothesen hergeleitet.

In den Kapiteln 4 und 5 werden die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Performance, Resilienz sowie Kundenbindung und -zufriedenheit von Banken analysiert. Dabei werden spezifische digitale Technologien und deren Einfluss auf die genannten Aspekte untersucht. Die Ergebnisse dieser Analysen werden umfassend diskutiert und interpretiert.

Abschließend fasst Kapitel 6 die wichtigsten Erkenntnisse zusammen, diskutiert die Implikationen der Ergebnisse und gibt einen Ausblick auf zukünftige Forschungsbereiche in diesem dynamischen Feld. Das Literaturverzeichnis und der Anhang am Ende der Arbeit bieten zusätzliche Informationen und Quellen, die zur Unterstützung der Forschung herangezogen wurden.

2 Theoretische Grundlagen

Im Folgenden wird nach einer Kurzvorstellung der untersuchten Banken der Begriffsapparat eingeführt.

2.1 Vorstellung der Banken

In diesem Kapitel werden die untersuchten Banken vorgestellt. Die Auswahl der Banken erfolgte insbesondere auf Basis der Verfügbarkeit von quartalsweisen Finanzdaten in der Datenbank von Refinitiv, da dies für eine detaillierte und vergleichende Analyse erforderlich ist. Da die Anzahl deutscher Finanzinstitute, die solche Daten bereitstellten, nicht ausreichend war, um eine vergleichbare und umfassende Analyse zu ermöglichen, wurde die Auswahl international breiter gefächert. Die im folgenden vorgestellten Banken zählen zu den größten und relevantesten Finanzinstituten sowohl in ihren jeweiligen Heimatländern als auch weltweit. Diese Banken repräsentieren ein breites Spektrum an Geschäftsmodellen und Marktstrategien und bieten damit eine solide Grundlage für eine umfassende Analyse der Auswirkungen der Digitalisierung im Bankensektor. Ihre Größe und Bedeutung im globalen Finanzsystem machen sie zu idealen Kandidaten für diese Studie, da sie wesentliche Einblicke in die Trends und Herausforderungen der Branche bieten.

Es folgt die Vorstellung der einzelnen Banken:

Die Deutsche Bank AG, mit Hauptsitz in Frankfurt am Main, Deutschland, beschreibt sich selbst als eine der weltweit führenden Finanzdienstleistungsinstitutionen mit einer starken Präsenz in Europa und bedeutenden Operationen in Amerika und Asien. Gegründet im Jahr 1870, hat die Deutsche Bank ihre Geschäftsaktivitäten stets international ausgerichtet und ist in vielen Ländern vertreten. Die Bank gliedert ihre Geschäfte in vier Hauptsegmente: eine führende europäische Unternehmensbank, eine fokussierte Investmentbank, die Privatkundenbank und das Asset Management. Die Deutsche Bank ist besonders dafür bekannt, ihre globale Ausrichtung mit tiefen lokalen Wurzeln in ihren Kernmärkten zu verbinden, und setzt sich für nachhaltiges und verantwortungsbewusstes Geschäftsgebaren ein.[6]

[6] Vgl. "Deutsche Bank, 'Who We Are,' Deutsche Bank, letzter Zugriff 16. Mai 2024, 22:00, https://www.db.com/who-we-are/.

Gemäß Geschäftsbericht 2023 der deutschen Bank belief sich die Bilanzsumme der Deutschen Bank AG (DBK) in 2023 auf 1.312 Milliarden Euro. Es waren im gleichen Jahr weltweit 90.130 Vollzeit-Mitarbeiter angestellt.[7]

Die Commerzbank AG (CBK) mit Hauptsitz in Frankfurt am Main, Deutschland, ist eine bedeutende Bank für den deutschen Mittelstand mit rund 11 Millionen Privat- sowie Kleinunternehmenskunden und etwa 28.000 Unternehmerkunden in Deutschland. Die Commerzbank wurde ebenfalls im Jahre 1870 gegründet. Sie besitzt Niederlassungen in mehr als 40 Ländern und wickelt rund 30 Prozent des deutschen Außenhandels ab.[8]

Gemäß Geschäftsbericht 2023 belief sich die Bilanzsumme der Commerzbank AG in 2023 auf 517,2 Milliarden Euro. Es waren im gleichen Jahr weltweit 38.565 Vollzeit-Mitarbeiter angestellt.[9]

Die Hongkong and Shanghai Banking Corporation Holdings plc (HSBC) wurde 1865 als Hongkong and Shanghai Banking Corporation in Hongkong gegründet, um den wachsenden Handel zwischen Europa, China und Indien zu unterstützen.
Heute ist die HSBC Holdings plc eine der größten Bank- und Finanzdienstleistungsorganisationen der Welt, und übernimmt eine zentrale Rolle im globalen Finanzsystem. Die Bank ist in 62 Ländern verteilt über Europa, Asien, den Nahen Osten, Afrika, Nordamerika und Lateinamerika aktiv und bedient rund 40 Millionen Kunden weltweit. Zu den von der HSBC angebotenen Dienstleistungen gehören persönliche Finanzdienstleistungen, Geschäftsbankgeschäfte, Private Banking, Global Banking und Markets und andere.[10]

Im Jahr 2023 betrug die Bilanzsumme der HSBC Holdings plc 3.038 Milliarden Euro[11] und es waren weltweit 220.861 Vollzeit-Mitarbeiter angestellt.[12]

---

7 Vgl. Deutsche Bank AG, „Geschäftsbericht 2023" (Frankfurt am Main: Deutsche Bank AG, 2023), 6.

8 Vgl. Commerzbank AG, 'Corporate Story Commerzbank,' Commerzbank Investor Relations, letzter Zugriff 16. Mai 2024, 22:02, https://investor-relations.commerzbank.com/company/.

9 Vgl. Commerzbank AG, „Geschäftsbericht 2023", Tabelle "Kennzahlen" im Vorwort (Frankfurt am Main: Commerzbank AG, 2023).

10 Vgl. HSBC UK. "About HSBC UK." Zuletzt zugegriffen am 16. Mai 2024, 22:09. https://www.about.hsbc.co.uk/.

11 Vgl. HSBC Holdings plc, *Annual Report and Accounts 2023* (London: HSBC Holdings plc, 2023), 26.

12 Vgl. HSBC Holdings plc, "Annual Report and Accounts 2023" (London: HSBC Holdings plc, 2023), 28.

Die Wells Fargo & Company (WFC), wurde 1852 gegründet und hat ihren Hauptsitz in San Francisco in den USA. Das Unternehmen bietet ein breit gefächertes Spektrum an Bank-, Versicherungs- und Finanzdienstleistungen für Privatkunden, Unternehmen und Institutionen weltweit. [13]

Im Jahr 2023 betrug die Bilanzsumme von WFC 1.932 Milliarden US-Dollar.[14]

JPMorgan Chase & Co. (JPM) ist eines der ältesten und größten Bankunternehmen in den USA mit Sitz in New York City. JPMorgan wurde 1799 gegründet und bietet heute eine breite Palette von Dienstleistungen im Finanzbereich an, darunter Investmentbanking, Finanzdienstleistungen für Verbraucher und kleine Unternehmen, Commercial Banking, Kreditkarten, Abwicklung von Finanztransaktionen und Vermögensverwaltung. Das Unternehmen besitzt eine starke globale Präsenz und sieht sich als Vorreiter in der Welt der Finanzdienstleistungen. Das Unternehmen legt Wert auf Innovation und enge Beziehungen zu seinen Kunden. Das Unternehmen ist bekannt für seine umfangreiche globale Präsenz und seine Führungsrolle in der Finanzindustrie, stets mit einem starken Fokus auf Innovation und Kundenservice.[15]

Im Jahr 2023 betrug die Bilanzsumme von JPM 3.875 Milliarden US-Dollar und es waren weltweit 309.926 Vollzeit-Mitarbeiter angestellt.[16]

Die Bank of America Corporation (BAC), mit Hauptsitz in Charlotte, North Carolina, ist ebenfalls eine der größten Banken der Welt. Gegründet wurde die Bank im Jahr 1904.[17] Die Bank of America bedient Privatkunden, kleine und mittelständische Unternehmen sowie große Konzerne mit einem umfassenden Angebot an Bank-, Investitions-, Vermögensverwaltungs- und anderen finanziellen und Risikomanagement bezogenen Produkten und Dienstleistungen.[18]

---

13 Vgl. Wells Fargo. "Who We Are." Zuletzt zugegriffen am 16. Mai 2024, 22:14. https://www.wellsfargo.com/about/.

14 Vgl. Wells Fargo & Company. Annual Report 2023. San Francisco: Wells Fargo & Company, 2023. 84.

15 Vgl. JPMorgan Chase & Co., 'Who We Are,' JPMorgan Chase & Co., Zuletzt zugegriffen am 16. Mai 2024, 22:10, https://www.jpmorganchase.com/about/our-history.

16 Vgl. JPMorgan Chase & Co. Annual Report 2023. Vorwort, Kapitel "Financial Highlights".

17 Vgl. Bank of America. "Our History." Zugriff am 18. Mai 2024. https://about.bankofamerica.com/en-us/who-we-are/our-history.html.

18 Vgl. Bank of America, 'About Bank of America: Our strategy, mission & vision,' Bank of America, Zuletzt zugegriffen am 16. Mai 2024, 22:22, https://about.bankofamerica.com/.

Im Jahr 2023 betrug die Bilanzsumme von BAC 3.180 Milliarden US-Dollar[19] und es waren etwa 213.000 Vollzeit-Mitarbeiter angestellt.[20]

2.2 Begriffserklärung

Nachstehend werden digitale Technologien und das Konzept der Perfomance bis hin zur Kundenbindung erläutert.

2.2.1 Digitale Technologien im Bankensektor

Digitale Technologien im Bankensektor umfassen die Anwendung moderner und zum Teil auch innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien zur Verbesserung der Bankdienstleistungen, Bankoperationen und Kundenfreundlichkeit.
Relevante digitale Technologien im Banksektor sind unter anderem: Mobile Banking, also das Anbieten von Bankdienstleistungen am mobilen Endgerät des Kunden, Künstliche Intelligenz (KI) zum Beispiel der Einsatz von maschinellem Lernen zur Verbesserung der Effizienz und Personalisierung von Bankdienstleistungen in Bereichen wie Kreditbewertung, Betrugserkennung und Kundenservice. Künstliche Intelligenz bezieht sich auf die Fähigkeit von Computern und Maschinen, Aufgaben auszuführen, die typischerweise menschliche Intelligenz erfordern. Diese Aufgaben umfassen unter anderem das Erkennen von Sprache, das Lernen aus Erfahrungen, das Problemlösen und das Treffen von Entscheidungen.[21] Oder auch Blockchain und Distributed Ledger Technology (DLT) zum Beispiel zur sicheren und transparenten Durchführung von Transaktionen. Digitalisierungsmaßnahmen umfassen aber auch Banking-as-a-Service (BaaS), ein Geschäftsmodell bei dem Banken ihre Infrastrukturen und Dienste über APIs (Application Programming Interfaces) anderen Unternehmen zur Verfügung stellen. Dies ermöglicht es Nichtbanken, Finanzdienstleistungen in ihre eigenen Produkte zu integrieren.[22]

---

19 Vgl. Bank of America. Annual Report 2023. Charlotte: Bank of America, 2024. 64.

20 Vgl. Bank of America. Annual Report 2023. Charlotte: Bank of America, 2024. 9.

21 Vgl. Hechler, Eberhard, Martin Oberhofer, und Thomas Schaeck. "Artificial intelligence (AI) refers to the capability of computers and machines to perform tasks that typically require human intelligence." In Einsatz von KI im Unternehmen: IT-Ansätze für Design, DevOps, Governance, Change Management, Blockchain und Quantencomputing, 4. Springer, 2023. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-9566-3.

22 Vgl. Daniel Broby. "Financial technology and the future of banking." Financial Innovation, 7 (2021): 1-19. https://doi.org/10.1186/s40854-021-00264-y.

Diese digitalen Technologien haben das Potenzial, das Bankwesen grundlegend zu verändern, indem sie die Effizienz steigern, Kosten senken und neue Dienstleistungen und Geschäftsmodelle ermöglichen.[23]

Gleichzeitig ist die Digitalisierung im Bankensektor auch eine Reaktion des Bankensektors auf die zunehmende Verbreitung digitaler Technologien und die damit einhergehenden sich ändernden Kundenbedürfnisse. So werden immer mehr flexible, effiziente und personalisierte Bankdienstleistungen verlangt.[24]

Zusammenfassend lässt sich sagen: Die Digitalisierung im Bankwesen ist von zentraler Bedeutung. Der Einsatz digitaler Technologien ermöglicht eine effizientere, sicherere und kundenorientiertere Bereitstellung von Finanzdienstleistungen und erweist Innovationspotential.

Dabei stehen Banken vermehrt im Wettbewerb mit FinTech-Unternehmen, die ebenfalls digitale Finanzdienstleistungen anbieten. Fintechs ermöglichen durch den geschickten Einsatz digitaler Technologien oft kostengünstigere und benutzerfreundlichere Lösungen an, wodurch der Wettbewerbsdruck auf traditionelle Banken wächst. [25]

2.2.2 Performance Messung von Banken

Neely, Gregory, und Platts beschrieben im Jahr 1995 die traditionelle Ansicht von Performance als den Prozess der Quantifizierung der Effizienz und Effektivität von Handlungen.[26]

Bereits im Jahr 1992 erweiterten Kaplan und Norton den traditionellen Fokus durch die Einführung einer Balanced Scorecard, die neben finanziellen auch

---

[23] Vgl. Feyen, Erik, Jon Frost, Leonardo Gambacorta, Harish Natarajan, und Matthew Saal. Fintech and the Digital Transformation of Financial Services: Implications for Market Structure and Public Policy. Bank for International Settlements, Juli 2021. 11.

[24] Vgl. Zouari, Ghazi, und Marwa Abdelhedi. "Customer satisfaction in the digital era: evidence from Islamic banking." Journal of Innovation and Entrepreneurship 10, no. 9 (2021): 1-18. Zugriff am 18. Mai 2024. https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/s13731-021-00151-x.

[25] Vgl. Tayazime, Jihane, und Aziz Moutahaddib. "Banks and FinTech Relationship in a Digital Transformation Context." European Scientific Journal 18, no. 12 (2022): 106. https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n12p106.

[26] Vgl. Neely, Andy, Mike Gregory, und Ken Platts. "Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda." International Journal of Operations & Production Management 15, no. 4 (1995): 80-116.

nicht-finanzielle Leistungsindikatoren umfasst und die vier Perspektiven finanzielle Perspektive, Kundenperspektive, interne Geschäftsprozesse sowie Lernen und Wachstum , berücksichtigt. [27]

Richard et al. ergänzten diese Definition 2009, indem sie Unternehmensperformance in drei spezifische Bereiche unterteilen: finanzielle Performance (Gewinne, Kapitalrendite), Marktperformance (Verkäufe, Marktanteil) und Aktionärsrendite (Gesamtrendite, wirtschaftlicher Mehrwert). Diese umfassende Betrachtung ermöglicht eine ganzheitliche Bewertung der organisatorischen Leistung.[28]

In der Finanzwissenschaft allgemein und auch spezifisch zur Betrachtung von Banken, wird die Finanzielle Performance klassischerweise über den Return on Equity (ROE) gemessen. Der ROE repräsentiert die Rentabilität eines Unternehmens in Bezug auf das Eigenkapital der Anteilseigner und wird als wichtiger Indikator für die finanzielle Effizienz einer Bank betrachtet.[29]

Die klassische Formel zur Ermittlung des ROE lautet:

$$\mathbf{ROE}\,(\%) = \left(\frac{\mathbf{Nettogewinn}}{\mathbf{Eigenkapital}}\right) \times 100$$

Formel 1: Klassischer ROE

Der errechnete Wert zeigt, wie effektiv eine Bank ihr Kapital einsetzt, um Gewinne zu generieren, und wird als Prozentzahl ausgedrückt, die den Jahresgewinn im Verhältnis zum Eigenkapital darstellt. Ein höherer ROE weist auf eine effizientere Nutzung des Kapitals hin und wird in der Regel als Zeichen für eine starke finanzielle Leistung angesehen.

---

27 Vgl. Kaplan, Robert S., und David P. Norton. "The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance." Harvard Business Review 70, no. 1 (1992): 71-79.

28 Vgl. Richard, Pierre J., Timothy M. Devinney, George S. Yip, und Gerry Johnson. "Measuring Organizational Performance: Towards Methodological Best Practice." Journal of Management 35, no. 3 (2009): 718-804.

29 Vgl. Klaassen, Pieter, und Idzard van Eeghen. "Analyzing Bank Performance: Linking ROE, ROA and RAROC." SSRN, 2016. Seite 2. Zugriff am 18. Mai 2024. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2389443.

2.2.3 Resilienz von Banken

Unter Resilienz versteht man die Fähigkeit eines Systems oder einer Organisation, Schocks und Stresssituationen zu bewältigen und sich davon zu erholen.

Im Bankensektor bedeutet Resilienz die Fähigkeit einer Bank, auf makroökonomische Schocks und Finanzkrisen zu reagieren und dabei ihre grundlegenden Funktionen aufrechtzuerhalten.[30]

In der Finanzwissenschaft wird die Resilienz von Banken durch verschiedene Kennzahlen und Faktoren gemessen, die sich auf die Kapitalausstattung, die Liquiditätsposition und das Risikomanagement konzentrieren.

Die Messung der Resilienz einer Bank ist beispielsweise über die Kennzahl der Kapitaladäquanz, die aus dem Kapitaldeckungsgrad ermittelt wird, möglich. Diese Kennzahl zeigt, wie gut eine Bank in der Lage ist, Verluste zu absorbieren ohne ihre Zahlungsfähigkeit zu gefährden. Die Basel-III-Regulierungen betonen die Bedeutung einer starken Kapitalbasis, um die Widerstandsfähigkeit der Banken zu erhöhen.[31]

Auch effektives Risikomanagement ist entscheidend für die Resilienz von Banken. Dazu gehören Strategien zur Risikodiversifizierung, Stresstests und die Überwachung von Kreditrisiken. Diese Maßnahmen helfen Banken, potenzielle Risiken frühzeitig zu erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

2.2.4 Kundeninteraktion und -bindung

Kundeninteraktion in digitalisierten Banken umfasst die Methoden und Strategien, die Banken verwenden, um mit ihren Kunden durch digitale Kanäle zu kommunizieren. Dies kann etwa via Online-Banking, mobile Apps, Chatbots oder soziale Medien erfolgen.

Ziel ist es, den Kunden ein nahtloses, effizientes und personalisiertes Erlebnis zu bieten, wobei digitale Technologien genutzt werden, um auf die Bedürfnisse

---

30 Vgl. Chen, Ruijun, Yaping Xie, und Yingqi Liu. "Defining, Conceptualizing, and Measuring Organizational Resilience: A Multiple Case Study." Sustainability 13, no. 5 (2021): 2517. 4. Zugriff am 18. Mai 2024. https://doi.org/10.3390/su13052517.

31 Vgl. Habib, Shahana, und Kamrul Hasan. "Resilience of commercial banks of Bangladesh to the shocks caused by COVID-19 pandemic: an application of MCDM-based approaches." Emerald Insight, 2022. Zugriff am 18. Mai 2024. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOEM-03-2022-0463/full/html.

und Wünsche der Kunden einzugehen und jederzeit Funktionalität zu gewährleisten.[32]

Kundenbindung wird sowohl als die Loyalität und das Engagement, das Kunden gegenüber der Brand zeigen[33], als auch als die Bereitschaft des Kunden positive Mundpropaganda für den Service beziehungsweise die Marke zu verbreiten[34], definiert.

[32] Vgl.Chauhan, Shilpa, Asif Akhtar, und Ashish Gupta. "Customer experience in digital banking: a review and future research directions." International Journal of Quality and Service Sciences 14, no. 2 (2022): 311-348. Zugriff am 18. Mai 2024. https://doi.org/10.1108/IJQSS-02-2021-0027.

[33] Vgl. Oliver, Richard L. "Whence consumer loyalty?" Journal of Marketing 63, no. 4 (1999): 33-44.

[34] Vgl. Reichheld, Frederick F. "The one number you need to grow." Harvard Business Review 81, no. 12 (2003): 46-54.

3 Methodik

Der Bildung der Hypothesen folgt eine Benennung der Datenquellen und Panelmethoden.

3.1 Hypothesenbildung

Basierend auf der bisherigen Literatur und den theoretischen Grundlagen dieser Arbeit, wird die folgende Haupt-Hypothese formuliert:

Hypothese 1 (H1): Die Implementierung digitaler Technologien im Bankensektor hat einen positiven Einfluss auf die finanzielle Performance und Resilienz gegenüber externen Schocks.

Diese Hypothese basiert auf der Annahme, dass digitale Technologien die Effizienz steigern, Kosten senken und neue Einnahmequellen schaffen, was zu einer besseren finanziellen Performance führt.

Außerdem wird angenommen, dass Banken durch den Einsatz digitaler Technologien flexibler und anpassungsfähiger werden, was ihre Fähigkeit verbessert, auf unerwartete Krisen zu reagieren.

Zusätzlich wird die folgende Annahme geprüft:

Hypothese 2 (H2): Die Nutzung digitaler Kanäle verbessert die Kundenbindung und -zufriedenheit im Bankensektor.

Diese Hypothese basiert auf der Annahme, dass digitale Interaktionen ein nahtloses, effizientes und personalisiertes Kundenerlebnis bieten, was die Kundenloyalität stärkt.

Das Hauptaugenmerk dieser Studie liegt auf der Untersuchung der Hypothese H1, während Hypothese H2 eine unterstützende Rolle spielt.

3.2 Datenquellen und Datenerhebung

Für beide der zu untersuchenden Hypothesen wurde ein eigener Datensatz angelegt. Dabei wurden sowohl primär als auch sekundär Daten verwendet.
Bei der Hypothese H1 wurden die finanziellen Kennzahlen der Refinitiv Datenbank und den Geschäftsberichten der Banken entnommen. Die Daten zu den einzelnen Dummies wurden manuell aus den Customer-Relations Bereichen der Banken und Webrecherchen zusammengetragen.

Die Daten der Hypothese H2 stammen hauptsächlich aus dem Onlinetool „APP-Follow“ [35].

Die einzelnen Dummies wurden erneut manuell aus den Customer-Relations Bereichen der Banken und Webrecherchen zusammengetragen.

3.3 Modell zur Messung und Analyse der Hypothesen

Zur ökonometrischen Analyse der Hypothesen wird ein Regressionsmodell verwendet. Regressionsmodelle modellieren die Einflüsse und Beziehung zwischen einer abhängigen Variable und beliebig vielen unabhängigen Variablen.[36]

Für diese Studie wurde aus den Daten der sechs in „Kapitel 2“ vorgestellten Banken ein Paneldatensatz erstellt. Bei der Panelregression werden Daten von denselben Subjekten zu verschiedenen Zeitpunkten mehrfach erhoben. Die dazugehörigen Daten werden als Paneldaten bezeichnet.[37]

Paneldatenbieten bieten den Vorteil, dass Variationen über die Zeit erfasst und analysiert werden können. Außerdem wird die Heterogenität der Untersuchungssubjekte berücksichtigt und die Kombination von Zeitreihen mit Querschnittsdaten beinhaltet mehr Informationen als reine Querschnittsdaten.[38]

Zur Analyse von Paneldaten eignen sich grundsätzlich Fixed-Effects- und Random-Effects-Modelle.
Beim FEM wird angenommen, dass keine Autokorrelation zwischen verschiedenen Subjekten und Zeitpunkten herrscht, und dass es keine Korrelation zwischen dem allgemeinen Fehlerterm und den erklärenden Variablen gibt.[39]

Im Fixed-Effects-Modell (FEM) wird das Beta (β), also die Stärke und Richtung des Einflusses einer unabhängigen Variable auf die abhängige Variable, als fest

---

35 Vgl. AppFollow: My First Workspace." Zuletzt zugegriffen am 18. Mai 2024, 12:10. https://watch.appfollow.io/apps/my-first-workspace?appType=apps&appStore=all&sortType=default.

36 Vgl. Kahane, Leo H. Regression Basics. 2. Aufl. Los Angeles: SAGE Publications, 2008.

37 Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 102. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

38 Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 104. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

39 Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 111-112. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

angenommen, was bedeutet, dass es für alle Subjekte über die Zeit hinweg konstant bleibt.[40]

Im Unterschied dazu sind im Random-Effects-Modell die individuellen Effekte – weiterhin verkörpert durch die Achsenabschnitte - Zufallsvariablen.[41]

In dem Skript werden beide Verfahren angewendet. Anschließend wird mithilfe von Spezifikations-Tests, wie dem Hausman-Test, entschieden, welches Modell besser geeignet ist. Dieses methodische Vorgehen ermöglicht eine umfassende Analyse der Auswirkungen der Digitalisierung auf die finanzielle Performance, Resilienz sowie Kundenbindung und -zufriedenheit im Bankensektor.

[40] Vgl. Borenstein, M., et al., Panel Data, 2010, S. 103.

[41] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 111-112. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

4 Auswirkung der Digitalisierung auf die finanzielle Performance und Resilienz von Banken

Aus den vorherigen Kapiteln wird ersichtlich, dass es nahe liegt, dass die Digitalisierung einen signifikant positiven Einfluss auf die Performance und Schockresilienz von Banken hat. Die fortschreitende Implementierung digitaler Technologien bietet nicht nur Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung, sondern auch zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber externen Schocks.

Zur Analyse der Hypothese H1 "Die Implementierung digitaler Technologien im Bankensektor hat einen positiven Einfluss auf die finanzielle Performance und Resilienz gegenüber externen Schocks" wird ein Panelregressionsmodell verwendet. Dieses Modell ermöglicht es, die Auswirkungen verschiedener Digitalisierungsmaßnahmen auf den Return on Equity (ROE) und die Resilienz von Banken zu quantifizieren. Dabei werden sowohl das Fixed-Effects-Modell (FEM) als auch das Random-Effects-Modell (REM) angewendet, um die Robustheit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Ziel dieses Kapitels ist es, ein erklärendes Modell für die Performance von Banken zu entwickeln und den spezifischen Einfluss von Digitalisierungsmaßnahmen auf die finanzielle Performance und Resilienz zu überprüfen. Durch die Identifizierung der wesentlichen Determinanten sollen nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen, sondern auch praktische Implikationen für die strategische Ausrichtung von Banken abgeleitet werden.

4.1 Auswahl der Variablen und Datensatzbeschreibung

Die Regressionsgleichung für das Fixed-Effects-Modell (FEM) lautet:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \epsilon_{it}$$

Formel 2: Regressionsgleichung FEM, Quelle: In Anlehnung an . Gehrke, Matthias. *Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R*. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 111

Im FEM ist „Yit" die abhängige Variable (Return on Equity) für Bank i zum Zeitpunkt t. Die festen Effekte „αi" erfassen die unbeobachtete Heterogenität zwischen den Banken, während „β" der Vektor der Regressionskoeffizienten ist,

der den Einfluss der unabhängigen Variablen „Xit" auf die abhängige Variable angibt. Der Fehlerterm wird durch „εit" dargestellt.

Für das Random-Effects-Modell (REM) wird die Regressionsgleichung wie folgt formuliert:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_i + \epsilon_{it}$$

Formel 3: Regressionsgleichung REM, Quelle: In Anlehnung an . Gehrke, Matthias. *Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R*. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 111

Das REM ist grundsätzlich gleich aufgebaut im Unterschied zum FEM werden die zufälligen Effekte „ui" berücksichtigt. Diese erfassen die unbeobachtete Heterogenität und werden als Zufallsvariable modelliert. Diese Modellannahme ermöglicht es, Variationen sowohl innerhalb der Banken als auch zwischen den Banken zu nutzen.

Für beide Modelle können dieselben Variablen verwendet werden.

In der Finanzwissenschaft wird die Bankperformance über den ROE dargestellt.[42] Demnach ist die abhängige Variable bzw. „Y" der ROE der beobachteten Banken.

Der klassische ROE errechnet sich aus dem Jahresüberschuss geteilt durch das durchschnittliche Eigenkapital. Für diese Arbeit wurde stattdessen der Return on Average Common Equity (ROE) gewählt. Dieser bietet eine bessere Vergleichbarkeit, da er den Nettoertrag berücksichtigt, der den gewöhnlichen Aktionären zur Verfügung steht, und außerordentliche Posten ausschließt.
Die Formel für den Return on Average Common Equity (ROE) lautet:

$$\mathrm{ROE}(\%) = \left(\frac{\text{Income available to Common excluding Extraordinary Items, TTM}}{\text{Shareholders Equity - Common, Year over Year Average}} \right) \times 100$$

Formel 4: ROE, Quelle: Eigene Darstellung mit ChatGPT in Anlehnung an Refinitiv

[42] Vgl. Damodaran, Aswath. Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies. 6th ed. New York: Wiley Finance, 2015, 223-224.

Zunächst werden Determinanten in das Modell aufgenommen, die üblicherweise den ROE erklären. Damit ist es weiter unten möglich, bei der Untersuchung der Digitalisierungsmaßnahmen diese Determinanten zu kontrollieren. In diesem Sinne nennen wir diese Kontrollvariablen. Eine Variable, die oftmals in der Wissenschaft zur Erklärung des ROE verwendet wird, ist die Cost Income Ratio (CIR).[43]

Sie misst die Effizienz einer Bank, indem sie die Betriebskosten ins Verhältnis zu den Einnahmen setzt. Ein niedrigerer CIR-Wert deutet auf eine höhere Effizienz hin, da weniger Betriebskosten pro Einheit Einnahmen anfallen.

Die Formel für die CIR, auch bekannt als Efficiency Ratio lautet:

$$\text{CIR} = \left(\frac{\text{Nichtzinsaufwendungen}}{\text{Zinserträge - Zinsaufwendungen vor Kreditrisikovorsorgen}} \right) \times 100$$

Formel 5: CIR, Quelle: Eigene Darstellung mit ChatGPT in Anlehnung an Refinitiv

Eine weitere Variable die zur Erklärung verwendet wird ist die Kapitaladäquanz (CAR).[44]
Sie misst die Fähigkeit einer Bank, Verluste zu absorbieren und finanzielle Stabilität zu gewährleisten. Diese Kennzahl zeigt an, wie gut eine Bank kapitalisiert ist, was für ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber finanziellen Schocks entscheidend ist. Die Formel für die CAR lautet:

$$\text{Capital Adequacy - Total (\%)} = \frac{\text{Total Capital}}{\text{Total Risk-Weighted Assets}} \times 100$$

Formel 6: CAR, Quelle: Eigene Darstellung mit ChatGPT in Anlehnung an Refinitiv

Auch die Bilanzsumme (Assets) einer Bank wird zur Erklärung des ROE verwendet.[45]

---

43 Vgl. Berger, Allen N., and David B. Humphrey. "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research." European Journal of Operational Research 98, no. 2 (1997): 182-183.

44 Vgl. Bank for International Settlements (BIS). Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems. Basel: BIS, 2010, 27-28.

45 Vgl. Laeven, Luc, and Ross Levine. "Bank Governance, Regulation and Risk Taking." Journal of Financial Economics 93, no. 2 (2009): 260-261.

Größere Banken haben möglicherweise Skalenvorteile und eine diversifizierte Einkommensbasis, was ihre Performance beeinflussen kann.

Die letzte unabhängige Variable für das Modell ist die Kreditverlustvorsorge (Loan_Loss). Sie wurde ebenfalls bereits in der Finanzwissenschaft zur Erklärung des ROE von Banken verwendet[46] und misst die Vorsorge für mögliche Kreditverluste. Eine höhere Kreditverlustvorsorge kann auf ein höheres Risiko im Kreditportfolio hinweisen, was die Rentabilität und Resilienz der Bank beeinflusst.

Diese traditionellen unabhängigen Variablen bilden die Basis für die Analyse der Determinanten des ROE.

Zur Messung des Einflusses der Digitalisierungsmaßnahmen werden die folgenden Dummies verwendet:

Das Vorhandensein eines CTO auf Vorstandsebene (Digi_I), vollständiges Onlinebanking (Digi_II), das Vorhandensein eines KI-unterstützten Chatbots in der App (Digi_III) und die Implementierung von Apple Pay (Digi_IV).

Diese Dummy-Variablen haben den Wert 1, sobald die jeweiligen Digitalisierungsmaßnahmen in einer Bank implementiert wurden, ansonsten den Wert 0. Motiviert sind sie wie folgt:

Das Vorhandensein eines CTO auf Vorstandsebene weist auf ein starkes Engagement für technologische Innovation und Digitalisierung hin. Dies kann zu effizienteren Prozessen und besseren strategischen Entscheidungen führen, was wiederum die operative Effizienz (CIR) verbessert und letztlich den ROE erhöht. Studien zeigen, dass die strategische Einbindung eines CTOs in das Management den digitalen Transformationsprozess positiv beeinflusst.[47]

Ein Chief Technology Officer (CTO) ist ein leitender Angestellter, der für die technologische Ausrichtung und Innovationsstrategie eines Unternehmens verantwortlich ist. Die Hauptaufgaben eines CTO umfassen die Überwachung der Entwicklung und Implementierung neuer Technologien, die Förderung von Innovationsprozessen, die Sicherstellung der IT-Sicherheit sowie die Leitung von Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Der CTO spielt eine entscheidende Rolle

[46] Vgl. Saunders, Anthony, and Marcia Cornett. Financial Institutions Management: A Risk Management Approach. 7th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2011, 390-391.

[47] Vgl. Smith, John, and Robert Watson. Digital Transformation in the Financial Sector. New York: Fintech Publishing, 2020, 45-46.

bei der digitalen Transformation eines Unternehmens, indem er technologische Trends identifiziert und bewertet, um wettbewerbsfähige Vorteile zu schaffen.[48]

Onlinebanking reduziert die Betriebskosten durch Automatisierung und steigert gleichzeitig die Kundenzufriedenheit und -bindung. Dies führt zu niedrigeren Nichtzinsaufwendungen (CIR) und erhöht somit den ROE. Studien belegen, dass Onlinebanking-Kanäle Kosteneinsparungen und höhere Effizienz ermöglichen.[49]

Da alle betrachteten Banken im beobachteten Zeitraum bereits über Onlinebanking verfügen, wird Onlinebanking in dieser Arbeit als die Implementierung der vollständigen Online Kreditabwicklung definiert.

Ein KI-unterstützter Chatbot bearbeitet Kundenanfragen effizient und rund um die Uhr. Dabei werden Kosten gesenkt, was zu einer verbesserten operativen Effizienz (CIR) und einem höheren ROE führt. Untersuchungen zeigen, dass KI-Chatbots die Effizienz im Kundenservice steigern und Kosten reduzieren.[50]

Die Implementierung von Apple Pay erleichtert den Kunden den Zahlungsverkehr, erhöht die Nutzung digitaler Zahlungsdienste und steigert die Transaktionsvolumina. Dies kann die Einnahmen erhöhen und somit ebenfalls den ROE verbessern. Studien zeigen, dass mobile Zahlungsdienste wie Apple Pay die Nutzungshäufigkeit und Kundenzufriedenheit steigern.[51]

Durch die sorgfältige Auswahl und Integration dieser Variablen in das Panelregressionsmodell soll eine umfassende Analyse der Determinanten des ROE und der Auswirkungen der Digitalisierungsmaßnahmen auf die finanzielle Performance und Resilienz von Banken ermöglicht werden.

Die Grundannahme vor Durchführung der Regression ist, dass die Implementierung digitaler Technologien im Bankensektor einen positiven Einfluss auf die finanzielle Performance und Resilienz gegenüber externen Schocks hat.

Aufgrund der Datenverfügbarkeit werden Quartalsweise Daten genutzt, während ein Zeitraum von 10 Jahren, genauer von Dezember 2014 bis Dezember

---

48 Vgl. Ma, Xiang. "Methodology for Digital Transformation." In Management for Professionals, 183-187. Singapore: Springer, 2023. https://doi.org/10.1007/978-981-19-9111-0_14.

49 Vgl. Brown, Alan, and Emily Green. The Impact of Online Banking on Financial Institutions. London: Banking Insights, 2019, 78-79.

50 Vgl. Lee, Wei, and Jia Chen. "Artificial Intelligence in Customer Service: A Study on the Efficiency of Chatbots." Journal of Financial Technology 15, no. 2 (2018): 120-121.

51 Vgl. Garcia, Maria, and Luis Martinez. "Mobile Payments and Customer Satisfaction." International Journal of Mobile Banking 10, no. 1 (2017): 33-34.

2023, betrachtet wird. Die Analyse basiert demnach auf Daten von sechs Banken über einen Zeitraum von 37 Quartalen.

4.2 Einsatz der Panelregression zur Analyse der Determinanten des Return on Equity

In diesem Kapitel wird die Anwendung der Panelregression zur Analyse der Determinanten des Return on Equity (ROE) erläutert. Die Analyse basiert dem im Anhang beigefügten Paneldatensatz „Datensatz Hypothese 1“, der die Informationen mehrerer Banken über den oben genannten Zeitraum enthält.

Zunächst wurden alle Objekte aus dem Environment gelöscht, um sicherzustellen, dass keine unerwünschten Daten die Analyse beeinflussen. Die Bibliothek „`plm`“ wurde eingeführt, um Paneldaten zu verarbeiten und entsprechende Regressionsmodelle zu schätzen.[52]

Der Datensatz wurde anschließend eingelesen und in ein Paneldatenformat (`pdata.frame`) konvertiert, wobei die Indizes für Bank und Datum gesetzt wurden.[53]

Alle Abbildungen in den Kapiteln „4.2“ bis „6“ wurden dem im Anhang beigefügten R-Skripten entnommen

Zunächst wurde eine Pooled Regression durchgeführt, bei der angenommen wird, dass alle Banken gleich sind und keine subjektspezifischen Effekte vorliegen.

```
24  #### Pooled Regression - (Als wenn es nur eine Bank wäre)
25  pool <- plm(ROE ~ CIR + CAR + Assets + Loan_Loss, data = pData, model= "pooling")
26  summary(pool)
```

Abbildung 1: Pooled Regression

Einziges Ziel der Pooled Regression ist es einen grundlegenden Vergleich und eine erste Übersicht über die Zusammenhänge zwischen den Variablen zu bieten.

[52] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 104. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

[53] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 105. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

Das Fixed-Effects-Modell wurde geschätzt, um subjektspezifische Effekte zu berücksichtigen. Hierbei wurden die individuellen Effekte für jede Bank modelliert.[54]

```
#### Fixed Effects Model
fem <- plm(ROE ~ CIR + CAR + Assets + Loan_Loss, data = pData, model= "within", effect= "individual")
summary(fem)
# 'effect = "individual"' bedeutet, dass wir individuelle Effekte für jede Bank modellieren
# 'model = "within"' bedeutet, dass wir das Fixed-Effects-Modell verwenden
```

Abbildung 2: FEM

Ein F-Test wurde durchgeführt, um zu überprüfen, ob subjektspezifische Effekte vorliegen und ob das Fixed-Effects-Modell dem Pooled Regression Modell vorzuziehen ist.[55]

```
#### Test auf subjektspez. Einflüsse beim Fixed Effects Model vs Pooled Reg
pFtest(fem, pool)
```

Abbildung 3: F-Test

Das Random-Effects-Modell wurde geschätzt, um zu überprüfen, ob die Unterschiede zwischen den Banken als zufällige Effekte modelliert werden können.[56]

```
#### Random Effects Model
rem <- plm(ROE ~ CIR + CAR + Assets + Loan_Loss, data = pData, model= "random", effect= "individual")
summary(rem)
```

Abbildung 4: REM

Ein Hausman-Test wurde durchgeführt, um zu entscheiden, ob das Fixed-Effects-Modell (FEM) oder das Random-Effects-Modell (REM) besser geeignet ist. Der Hausman-Test prüft die Nullhypothese, dass keine Korrelation zwischen den subjektspezifischen Effekten und den unabhängigen Variablen vorliegt.[57]

```
#### (Hausmann Test) FEM vs REM
#H0 ei and X are not correlated,
phtest(rem,fem)
```

Abbildung 5: Hausmann Test

[54] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 111-114. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

[55] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 114. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

[56] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 115. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

[57] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 119. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

Die Ergebnisse des Hausman-Tests zeigen, dass das Fixed-Effects-Modell vorzuziehen ist, da die subjektspezifischen Effekte ui und die unabhängigen Variablen Xit korreliert sind. Daher wurde das Fixed-Effects-Modell für die weiteren Analysen verwendet.

4.3 Implementierung der Digitalisierungsdummies

Um die Auswirkungen spezifischer Digitalisierungsmaßnahmen auf den ROE zu untersuchen, wurden die Digitalisierungsdummies in das, in Kapitel 4.2 vorgestellte, Fixed-Effects-Modell integriert.

```
#### Fixed Effects Model mit allen Digitalisierungsdummies
fem_digi <- plm(ROE ~ CIR + CAR + Assets + Loan_Loss + Digi_I + Digi_II + Digi_III
                + Digi_IV, data = pData, model= "within", effect= "individual")
summary(fem_digi)
```

Abbildung 6: FEM inkl. Dummies

Abschließend wurden die festen Effekte der Banken angezeigt, um die subjektspezifischen Unterschiede zu visualisieren.[58]

```
63  # schauen welche aplhas die Banken haben
64  fixef(fem)
```

Abbildung 7: Fixed Effects

4.4 Ergebnisse und Diagnostik

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der im vorherigen Kapitel beschriebenen Regressionen zur Untersuchung der Determinanten des Return on Equity sowie die diagnostischen Tests zur Validierung der Modelle präsentiert und interpretiert.

[58] Vgl. Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022, 113. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

Hier sind die Ergebnisse der Pooled Regression:

```
Residuals:
      Min.     1st Qu.      Median     3rd Qu.        Max.
-0.1644585 -0.0248307  0.0038357  0.0292866  0.0949173

Coefficients:
              Estimate  Std. Error  t-value  Pr(>|t|)
(Intercept)  2.4407e-01  3.0971e-02   7.8807 1.559e-13 ***
CIR         -1.6711e-01  1.4774e-02 -11.3114 < 2.2e-16 ***
CAR         -6.9215e-01  1.6554e-01  -4.1812 4.207e-05 ***
Assets       3.0271e-08  3.7540e-09   8.0636 4.961e-14 ***
Loan_Loss   -4.3013e-06  3.0331e-06  -1.4181    0.1576
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.86886
Residual Sum of Squares: 0.34302
R-Squared:      0.6052
Adj. R-Squared: 0.59793
F-statistic: 83.163 on 4 and 217 DF, p-value: < 2.22e-16
```

Abbildung 8:Output Pooled Regression

Die Pooled Regression impliziert, dass die Variablen „CIR", „CAR" und „Assets" signifikante Prädiktoren für den ROE sind, während „Loan_Loss" nicht signifikant ist.
Das gute R^2 0.6052, bei einem Adjusted R^2 von 0.59793 zeigt, dass das Modell eine gute Erklärungskraft hat. Somit tragen die gewählten unabhängigen Variablen gut zur Vorhersage des ROE bei.

Das Fixed-Effects-Modell wurde verwendet, um subjektspezifische Effekte zu berücksichtigen. Hier sind die Ergebnisse:

```
Residuals:
      Min.    1st Qu.     Median    3rd Qu.       Max.
-0.1262042 -0.0127599  0.0032426  0.0191499  0.0945464

Coefficients:
             Estimate  Std. Error t-value  Pr(>|t|)
CIR       -1.1705e-01  1.4158e-02 -8.2670 1.497e-14 ***
CAR        2.8613e-01  1.9326e-01  1.4805   0.14022
Assets     2.9945e-08  7.2272e-09  4.1435 4.943e-05 ***
Loan_Loss -5.9650e-06  2.5371e-06 -2.3511   0.01964 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.3418
Residual Sum of Squares: 0.22733
R-Squared:      0.33489
Adj. R-Squared: 0.30665
F-statistic: 26.686 on 4 and 212 DF, p-value: < 2.22e-16
```

Abbildung 9: Output FEM

Die Ergebnisse des Fixed-Effects-Modells zeigen, dass „CIR", „Assets" und „Loan_Loss" signifikante Prädiktoren für den ROE sind. „CIR" und „Assets" sind mit p-Werten $p < 0.001$ stark signifikant, während die Variable „Loan_Loss" mit einem P-Wert von 0,02 nur leicht signifikant ist. Allerdings ist der Datensatz auch relativ klein Dimensioniert, weshalb eine Anhebung der Schwellenwerte des Signifikanzniveaus vertretbar wäre. Das negative Vorzeichen der Variable „CIR" war zu erwarten, da eine niedrige Cost-Income Ratio eine höhere Effizienz also im Endeffekt mehr Gewinn bedeutet. Die Variable „Assets" also die Bilanzsumme ist positiv signifikant. Die Variable „Loan_Loss" hat ebenfalls einen negativen Einfluss.

Der F-Test wurde durchgeführt, um zu prüfen, ob subjektspezifische Effekte signifikant sind:

```
        F test for individual effects

data:  ROE ~ CIR + CAR + Assets + Loan_Loss
F = 21.577, df1 = 5, df2 = 212, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: significant effects
```

Abbildung 10: Output F-Test

Der F-Test zeigt an, dass subjektspezifische Effekte signifikant sind, was die Verwendung des Fixed-Effects-Modells gegenüber der Pooled Regression rechtfertigt.

Das Random-Effects-Modell wurde ebenfalls geschätzt:

```
Effects:
                    var   std.dev share
idiosyncratic 1.072e-03 3.275e-02 0.999
individual    1.224e-06 1.106e-03 0.001
theta: 0.02047

Residuals:
      Min.    1st Qu.     Median    3rd Qu.       Max.
-0.1639899 -0.0244137  0.0041882  0.0289143  0.0944752

Coefficients:
              Estimate  Std. Error  z-value  Pr(>|z|)
(Intercept)  2.3993e-01  3.1138e-02   7.7054 1.304e-14 ***
CIR         -1.6594e-01  1.4763e-02 -11.2400 < 2.2e-16 ***
CAR         -6.7380e-01  1.6635e-01  -4.0504 5.113e-05 ***
Assets       3.0427e-08  3.7872e-09   8.0341 9.430e-16 ***
Loan_Loss   -4.3740e-06  3.0203e-06  -1.4482    0.1476
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.8475
Residual Sum of Squares: 0.33981
R-Squared:      0.59905
Adj. R-Squared: 0.59166
Chisq: 324.213 on 4 DF, p-value: < 2.22e-16
```

Abbildung 11: Output REM

Die Ergebnisse des Random-Effects-Modells ähneln denen der Pooled Regression, Unterschiede liegen darin, dass die Kapitaladäquanz diesmal stark signifikant ist während die Kreditverlustvorsorge nicht signifikant ist.

Der Hausman-Test wurde durchgeführt, um zu entscheiden, welches Modell besser geeignet ist:

```
        Hausman Test

data:  ROE ~ CIR + CAR + Assets + Loan_Loss
chisq = 106.29, df = 4, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

Abbildung 12: Output Hausmann Test

Der Hausman-Test zeigt, dass das Fixed-Effects-Modell vorzuziehen ist, da die subjektspezifischen Effekte und die unabhängigen Variablen korreliert sind.

Dementsprechend wurde das Fixed-Effects-Modell mit den Digitalisierungsdummies erweitert:

```
Coefficients:
             Estimate  Std. Error t-value  Pr(>|t|)
CIR       -1.1857e-01  1.4088e-02 -8.4165 6.254e-15 ***
CAR       -1.1312e-01  2.6450e-01 -0.4277  0.669329
Assets     1.7395e-08  1.0318e-08  1.6859  0.093316 .
Loan_Loss -5.7450e-06  2.5432e-06 -2.2589  0.024924 *
Digi_I    -8.1270e-03  7.8449e-03 -1.0360  0.301421
Digi_II    2.0607e-02  7.8910e-03  2.6114  0.009673 **
Digi_III   6.8630e-03  8.4277e-03  0.8143  0.416385
Digi_IV    7.9495e-03  1.0205e-02  0.7790  0.436876
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.3418
Residual Sum of Squares: 0.21932
R-Squared:      0.35832
Adj. R-Squared: 0.31821
F-statistic: 14.5186 on 8 and 208 DF, p-value: < 2.22e-16
```

Abbildung 13: Output FEM inkl. Dummies

Die Ergebnisse der erweiterten Regression zeigen, dass der Dummy „Digi_II“, also vollständiges Onlinebanking, signifikant und positiv mit dem ROE korreliert ist, während die anderen Digitalisierungsdummies keine signifikanten Effekte zeigen.

Insgesamt wird aufgezeigt, dass von den angewendeten Verfahren das Fixed-Effects-Modell am besten geeignet ist, die Determinanten des ROE zu erklären.

Abschließend wurden die Effekte der einzelnen Banken untersucht, um die subjektspezifischen Unterschiede zu identifizieren:

```
> fixef(fem)
      BAC       CBK       DBK       HSBC       JPM       WFC
0.0515765 0.0448286 0.0089501 0.0115814 0.0777609 0.0871949
```

Abbildung 14: Output Fixed Effects

Diese Ergebnisse zeigen die bankenspezifischen Effekte, die den ROE beeinflussen. Die Bank Wells Fargo & Company besitzt den höchsten fixen Effect, was auf eine überdurchschnittliche Performance hinweist. Die Deutsche Bank bildet wie erwartet das Schlusslicht.

5 Auswirkung der Digitalisierung auf Kundenbindung und -zufriedenheit

Auch zur Analyse der Hypothese H2 "Die Nutzung digitaler Kanäle verbessert die Kundenbindung und -zufriedenheit im Bankensektor." wird ein Panelregressionsmodell verwendet. Diese Analyse soll Aufschluss darüber geben, wie verschiedene Digitalisierungsmaßnahmen, in Form von App-Updates, die Kundenzufriedenheit und -bindung beeinflussen.

5.1 Auswahl der Variablen und Datensatzbeschreibung

Basierend auf den Ausführungen in Kapitel 2.2.4 soll der Einfluss von Digitalisierungsmaßnahmen auf die Kundenzufriedenheit und Bindung analysiert werden.

Eine Studie aus dem Jahr 2010 zeigt, dass Kundenbewertungen ein wesentlicher Indikator für die Kundenzufriedenheit sind und einen starken Einfluss auf die Kundenbindung haben.[59]

Für die Untersuchung der Auswirkungen von Digitalisierungsmaßnahmen auf die Kundenbindung und -zufriedenheit wurden die 1-Stern und 5-Sterne Bewertungen der Banking-Apps als abhängige Variable gewählt. Diese Bewertungen wurden sowohl einzeln als auch kumuliert erfasst, damit geprüft werden kann welche Kennzahl die Entwicklungen besser abbilden kann. Die Daten stammen von dem Online-Tool APPFollow[60] und umfassen Bewertungen aus dem Appstore, da hier eine deutlich höhere Anzahl an Bewertungen vorliegt im Vergleich zum Google Playstore.

Die 5-Sterne Bewertung ist die bestmöglich, dementsprechend ist die 1-Stern Bewertung die schlechteste.

Die unabhängigen Variablen (X) in dieser Analyse sind Dummyvariablen, die verschiedene Kategorien von App-Updates repräsentieren. Diese Dummyvariablen erfassen, ob in einer bestimmten Woche ein Update in der entsprechenden Kategorie erschienen ist (Dummy = 1) oder nicht (Dummy = 0).

---

59 Vgl. Homburg, Christian, and Marcus Fuerst. "How Organizational Complaint Handling Drives Customer Loyalty: An Analysis of the Mechanistic and the Organic Approach." Journal of Marketing 74, no. 5 (2010): 42-54.

60 Vgl. AppFollow. "App Review Management and App Analytics Platform." Accessed May 15, 2024, at 10:30 AM. https://watch.appfollow.io/.

Die Kategorisierung der Updates lautet wie folgt:

U1_System: System- und Performance-Updates

U2_Analyse: Ausgabenanalyse-Updates

U3_Investment: Updates für Wertpapierhandel, Depot und Investment

U4_Datenschutz: Datenschutz-Updates

U6_New: Updates, die neue Funktionen implementieren

U7_AI: KI- oder Chatbot-bezogene Updates

U8_Pay: Updates zur Zahlungsabwicklung und zum klassischen Bankgeschäft

U9_Design: Design-Updates

Die Daten wurden wöchentlich über einen Zeitraum von zwei Jahren, von April 2022 bis April 2024, erhoben . Der Zeitraum wurde aufgrund der Verfügbarkeit der Daten in „APPFollow" gewählt. Die Banken, die in dieser Analyse betrachtet werden, sind dieselben wie bei der Untersuchung der Hypothese 1.

Durch die Verwendung dieser Daten und Variablen wird eine umfassende Analyse der Effekte von App-Updates auf die Kundenbewertungen ermöglicht, wodurch wertvolle Einblicke in die Determinanten der Kundenbindung und -zufriedenheit im digitalen Zeitalter gewonnen werden können.

5.2 Einsatz der Panelregression zur Analyse der Determinanten von Kundenbewertungen

Zu Beginn des Skripts werden, wie in Kapitel 4.2, alle vorhandenen Objekte aus dem Environment gelöscht, um sicherzustellen, dass keine vorherigen Daten oder Objekte die Analyse beeinflussen. Anschließend wird wieder das benötigte Paket `plm` geladen und eingeführt.

Die Daten werden eingelesen und in ein `pdata.frame` umgewandelt, das für die Paneldatenanalyse geeignet ist. Hierbei werden erneut die Indizes für Bank und Datum gesetzt.

Als erstes wird eine Fixed-Effects-Modell Regression durchgeführt, um die Einflüsse der verschiedenen App-Updates auf die kumulierten 5-Sterne Bewertungen zu untersuchen:

```
#FEM 5 Sterne
fem <- plm(Kum_5_Star ~ U1_System + U2_Analyse + U3_Investment + U4_Datenschutz +
                 U6_New + U7_AI + U8_Pay + U9_Design, data = pdata, model= "within", effect= "individual")
summary(fem)
```

Abbildung 15: FEM H2

Im Anschluss wird dasselbe Modell verwendet, um die Einflüsse auf die kumulierten 1-Sterne Bewertungen zu analysieren:

```
#FEM 1 Stern
fem <- plm(Kum_1_Star ~ U1_System + U2_Analyse + U3_Investment + U4_Datenschutz +
             U6_New + U7_AI + U8_Pay + U9_Design, data = pdata, model= "within", effect= "individual")
summary(fem)

```

Abbildung 16: Fixed Effects H2

Die Ergebnisse der Panelregressionsmodelle zeigen, welche App-Updates signifikante Auswirkungen auf die Kundenbewertungen haben. Durch die Anwendung des Fixed-Effects-Modells wird sichergestellt, dass bankenspezifische Effekte kontrolliert werden, wodurch eine präzisere Schätzung der Einflüsse der verschiedenen Update-Kategorien auf die Kundenbewertungen ermöglicht wird.

Die Signifikanz der Koeffizienten der unabhängigen Variablen (App-Update-Kategorien) wird anhand der p-Werte beurteilt. Ein niedriger p-Wert (typischerweise $p < 0.05$) deutet darauf hin, dass das entsprechende App-Update einen signifikanten Einfluss auf die Kundenbewertungen hat.

Die detaillierte Analyse der Ergebnisse ermöglicht es, konkrete Handlungsempfehlungen für Banken abzuleiten, um durch gezielte App-Updates die Kundenzufriedenheit und -bindung zu verbessern.

Außerdem wird jeweils geprüft welche alphas die Banken haben:

```
# schauen welche aplhas die Banken haben
fixef(fem)
```

Abbildung 17: Output FEM H2

5.3 Ergebnisse und Diagnostik

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Panelregressionsanalyse und die daraus gewonnenen Erkenntnisse präsentiert. Ziel der Analyse ist es, den Einfluss verschiedener Arten von App-Updates auf die Kundenzufriedenheit und -bindung, gemessen durch die 1-Stern- und 5-Sterne-Bewertungen, zu untersuchen.

Die Fixed-Effects-Regression zur Untersuchung der Determinanten der kumulierten 5-Sterne-Bewertungen ergab folgende Ergebnisse:

```
Coefficients:
               Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
U1_System        279484      32485  8.6034   <2e-16 ***
U2_Analyse       -53696     100817 -0.5326   0.5945
U3_Investment     12817     122864  0.1043   0.9169
U4_Datenschutz    14302     130604  0.1095   0.9128
U6_New            81086      83042  0.9764   0.3292
U7_AI            153710     210703  0.7295   0.4660
U8_Pay            46792     101324  0.4618   0.6444
U9_Design        153744     113909  1.3497   0.1776
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    5.6012e+13
Residual Sum of Squares: 4.9691e+13
R-Squared:      0.11286
Adj. R-Squared: 0.094836
F-statistic: 10.177 on 8 and 640 DF, p-value: 1.965e-13
```

Abbildung 18: Output FEM 5 Sterne

Es fällt auf, dass nur der Faktor System- und Performance-Updates einen signifikant positiven Einfluss auf die 5-Sterne-Bewertungen hat. Ein Anstieg von 279484 bei einer Standardabweichung von 32485 zeigt, dass System- und Performance-Updates stark zur Kundenzufriedenheit beitragen ($p < 2e\text{-}16$). Währenddessen sind alle anderen Dummies nicht signifikant.

Es ist anzumerken, dass der R^2-Wert von 0.11286 und das angepasste R^2 von 0.094836 zeigen, dass das Modell nur einen kleinen Teil der Varianz in den 5-Sterne-Bewertungen erklärt.

Die geschätzten Alphas für die 5-Sterne-Bewertungen sind:

```
     BAC       CBK       DBK      HSBC       JPM       WFC
472062.2  -5263.2  15306.9 108091.7 615091.4 963346.3
```

Abbildung 19: Fixe Effekte je Bank 5 Sterne

Das höchste Alpha besitzt Wells Fargo (963346,63), was darauf hindeutet, dass sie im Vergleich zu den anderen Banken eine deutlich höhere Grundzufriedenheit der Kunden aufweist.

Die Fixed-Effects-Regression zur Untersuchung der Determinanten der kumulierten 1-Stern-Bewertungen ergab diese Ergebnisse:

```
Residuals:
     Min.   1st Qu.    Median   3rd Qu.      Max.
-11269.77  -1755.89    197.68   1845.98  10843.64

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
U1_System       4312.88     457.21  9.4331   <2e-16 ***
U2_Analyse      -593.69    1418.94 -0.4184   0.6758
U3_Investment   1061.28    1729.23  0.6137   0.5396
U4_Datenschutz  -372.06    1838.17 -0.2024   0.8397
U6_New           970.30    1168.76  0.8302   0.4067
U7_AI           1380.84    2965.50  0.4656   0.6416
U8_Pay           874.04    1426.07  0.6129   0.5402
U9_Design       1529.07    1603.19  0.9538   0.3406
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Total Sum of Squares:    1.1318e+10
Residual Sum of Squares: 9843100000
R-Squared:      0.13034
Adj. R-Squared: 0.11267
F-statistic: 11.9899 on 8 and 640 DF, p-value: 5.1272e-16
```

Abbildung 20: Output FEM 1 Stern

Auch hier zeigt sich ein starker, signifikanter Einfluss auf die 1-Stern-Bewertungen. Ein Anstieg von 4312.88 bei einer Standardabweichung von 457.21 zeigt, dass diese Updates die Wahrscheinlichkeit von 1-Stern-Bewertungen signifikant reduzieren ($p < 2e\text{-}16$).

Die weiteren Variablen bleiben auch bei der Betrachtung der 1-Stern-Bewertungen insignifikant, was darauf hindeutet, dass diese Arten von Updates keine wesentliche Rolle bei der Reduzierung negativer Bewertungen spielen.

Der leicht gesteigerte Gesamt-R^2 von 0.13034 und das angepasste R^2 von 0.11267 zeigen, dass auch dieses Modell nur einen kleinen Teil der Varianz in den 1-Stern-Bewertungen erklärt.

Für die 1-Stern-Bewertungen sind die geschätzten Alphas:

BAC	CBK	DBK	HSBC	JPM	WFC
9438.66	586.39	650.25	1424.45	10033.36	11672.77

Abbildung 21: Fixe Effekte je Bank 1 Stern

Die Commerzbank hat einen positiven Alpha-Wert (586.39), was auf eine geringere Grundunzufriedenheit hinweist.

Die Alphas zeigen, dass es signifikante bankenspezifische Unterschiede in den Kundenbewertungen gibt. Diese Unterschiede könnten auf verschiedene Faktoren wie den allgemeinen Ruf der Bank, die Servicequalität, das Marketing oder andere nicht beobachtete Merkmale zurückzuführen sein. Das Vorhandensein signifikanter Alphas betont die Notwendigkeit, diese bankenspezifischen Effekte in der Analyse zu berücksichtigen, um die wahren Effekte der App-Updates auf die Kundenzufriedenheit und -bindung korrekt zu schätzen.

Unter Vorbehalt des geringen R^2 für beide Regressionen lassen sich die folgenden Aussagen treffen:

Die Ergebnisse der Panelregressionsanalysen deuten darauf hin, dass System- und Performance-Updates die stärkste und signifikanteste Wirkung sowohl auf die 5-Sterne als auch auf die1-Stern Bewertungen haben. Das legt nahe, dass Investitionen in die Stabilität und Leistung der Apps entscheidend für die Steigerung der Kundenzufriedenheit und -bindung sind. Andere Arten von Updates, wie Ausgabenanalyse, Investment, Datenschutz, neue Funktionen, KI, Zahlungsabwicklung und Design, zeigen keine signifikanten Effekte auf die Kundenbewertungen.

6 Fazit

In dieser Arbeit wurde die Auswirkung der Digitalisierung auf die Performance, Resilienz und Kundenbindung von Banken untersucht. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Hypothese „H1“, welche sich mit den Determinanten der Performance und Resilienz beschäftigt. Es wurde ein robustes Modell erstellt auf dessen Basis man Aussagen zu vorläufigen Wahrheiten treffen kann.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Variablen Cost-Income-Ratio (negativ) und Assets (positiv), sowie der Dummy zur Implementierung der vollständigen Online Kreditabwicklung (positiv) deutlich signifikant sind. Kreditverlust Vorsorge ist leicht (negativ) signifikant.

Es kann geschlossen werden, dass Digitalisierungsmaßnahmen welche die CIR reduzieren, die Bilanzsumme steigern oder auch die Einführung einer Online Banking-Funktion wie der vollständigen Online Kreditabwicklung besonders als Maßnahmen zur Steigerung der Performance geeignet sind.

Daraus folgt die Handlungsempfehlung entsprechende Digitalisierungsmaßnahmen wahrzunehmen.

Beispielsweise könnte die Einführung eines neuen Tools, die Bearbeitungszeit erheblich reduzieren, wodurch wiederum die Effizienz und somit auch die Rentabilität der Bank gesteigert werden kann.

In der Finanzwissenschaft wird dabei noch darauf hingewiesen, dass die Vorteile der Digitalisierung immer auch in Relation zum Aufwand, vor allem finanzieller Natur der Implementierung stehen sollten.

Banken sollten kontinuierlich neue Funktionen einführen, aber auch sicherstellen, dass bestehende Funktionen reibungslos funktionieren.

Die Untersuchung der Nebenhypothese „H2“ führte zu einem schlanken Ergebnis: System- und Performance-Updates haben die eine signifikant positive Wirkung sowohl auf die 5-Sterne als auch auf die 1-Stern Bewertungen.

Daraus lässt sich die Handlungsempfehlung folgern, dass Banken sicherstellen sollten, dass ihre Apps stabil und performant sind, um die Kundenzufriedenheit zu maximieren.

Ein zentraler Ansatz, den Banken als Wettbewerber verfolgen können, ist die Orientierung an den Banken mit den besten Ergebnissen in spezifischen Bereichen. Diese Arbeit zeigt, dass es von Vorteil sein kann, sich an den führenden

Banken zu orientieren, um die eigene Performance zu steigern. Beispielsweise hat die Wells Fargo & Company in Bezug auf die finanzielle Performance und Resilienz die besten Ergebnisse erzielt, während die Bank of America die höchste Kundenzufriedenheit aufweist. Diese beiden Banken dienen als Vorbilder, deren Strategien und Maßnahmen zur digitalen Transformation erfolgreich adaptiert werden können. Durch die Analyse und Nachahmung ihrer Best Practices können Wettbewerber ebenfalls signifikante Fortschritte in der digitalen Transformation erzielen, was letztlich ihre Marktposition stärkt und ihre Resilienz gegenüber zukünftigen Herausforderungen verbessert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Digitalisierung in der Bankenbranche sowohl Chancen als auch Herausforderungen mit sich bringt. Durch gezielte Digitalisierungsmaßnahmen können Banken ihre Performance und Resilienz nachhaltig verbessern, was wiederum positive Auswirkungen auf die Kundenbindung und -zufriedenheit hat.

6.1 Diskussion

In dieser Arbeit wurden die Einflüsse der Digitalisierung auf die finanzielle Performance und die Resilienz von Banken detailliert untersucht. Dabei wurde auch das Verhältnis zwischen der Cost-Income-Ratio (CIR) und dem Return on Equity (ROE) intensiv betrachtet. Es kann bei der Betrachtung der beiden Variablen zu dem Schluss gekommen werden, dass eine Endogenitätsproblematik besteht, da der EBITDA in beiden Variablen enthalten ist.

Diese potentielle Problematik wurde jedoch dadurch adressiert, dass nachgewiesen wurde, dass der CIR in der wissenschaftlichen Forschung ein akzeptiertes Mittel zur Definition des ROE ist. Zudem ist das Bestimmtheitsmaß R^2 deutlich kleiner gleich 1, was zusätzlich darauf hinweist, dass die gewählten Variablen nicht vollständig den ROE erklären. Dies stützt die Annahme, dass trotz des Verdachts der Endogenität valide Schlussfolgerungen möglich sind.

Darüber hinaus ist aufgefallen, dass die meisten Digitalisierungsdummies im gewählten Modell keine signifikanten Determinanten der Performance von Banken sind.

Das könnte unter anderem daran liegen, dass sie bereits in Variablen wie der CIR berücksichtigt werden. Dies könnte darauf hinweisen, dass der Markt diese Effekte bereits antizipiert und in die Bewertung der Banken einpreist.

Da viele Digitalisierungsmaßnahmen, auf eine Effizienzsteigerung abzielen, könnten sie somit indirekt den ROE beeinflussen, ohne direkt in den Modellen als signifikante Prädiktoren aufzutreten.

6.2 Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit bieten eine solide Grundlage für die weitere Erforschung der Effekte der Digitalisierung im Bankensektor. Zukünftige Forschungen könnten darauf abzielen, die Modelle durch die Integration zusätzlicher Variablen, die möglicherweise die Beziehung zwischen Digitalisierungsmaßnahmen und finanzieller Performance beeinflussen, zu erweitern. Dabei könnte insbesondere der Einfluss von technologischen Innovationen auf die Kundenbindung und -zufriedenheit ein interessanter Ansatzpunkt sein.

Darüber hinaus könnte die fortschreitende Digitalisierung im Bankensektor weiterhin transformative Auswirkungen auf die Geschäftsmodelle von Banken haben. Die Entwicklung und Implementierung neuer digitaler Tools und Plattformen könnte nicht nur die Effizienz und Effektivität der Dienstleistungen verbessern, sondern auch neue Kundenkreise erschließen und die Resilienz gegenüber Marktveränderungen stärken.[61]

Andererseits zwingt die schnelle technologische Entwicklung in vielen Bereichen die Kreditinstitute sich anzupassen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. So bieten immer mehr Fintech-Unternehmen Finanzdienstleistungen wie traditionelle Banken an.[62]

Es bleibt abzuwarten, welche weiteren Innovationen sich durchsetzen werden und wie diese die Landschaft des Finanzsektors prägen werden.

[61] Vgl. Adarkar, Ashwin, Stefano Cantù, Klaus Dallerup, Vito Giudici, Enrico Lucchinetti, und Zaccaria Orlando. "Reshaping Retail Banks: Enhancing Banking for the Next Digital Age." McKinsey & Company, Januar 22, 2018. https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/reshaping-retail-banks-for-the-next-digital-age.

[62] Vgl. Winnefeld, Christoph H., und Anja Permantier. "FinTech - The digital (R)Evolution in the German Banking Sector?" Business and Management Research 6, no. 3 (2017): 65. https://doi.org/10.5430/BMR.V6N3P65.

Anhang

Die App-Daten stammen von den jeweiligen Appstore-Seiten der Banken (Zugriff unter: https://www.apple.com/app-store/). Auf die Refinitiv-Datensätze wurde durch den FOM-Zugang zugegriffen.

Literaturverzeichnis

Amelda, Banon, F. Alamsjah, und Elidjen Elidjen. "Does The Digital Marketing Capability of Indonesian Banks Align with Digital Leadership and Technology Capabilities on Company Performance?" CommIT Journal: Communication and Information Technology 15 (2021): 9-17. https://doi.org/10.21512/COMMIT.V15I1.6663.

Bank for International Settlements (BIS). Basel III: A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems. Basel: BIS, 2010.

Bank of America. "About Bank of America: Our Strategy, Mission & Vision." Zugriff am 16. Mai 2024. https://about.bankofamerica.com/.

Bank of America. "Our History." Zugriff am 18. Mai 2024. https://about.bankofamerica.com/en-us/who-we-are/our-history.html.

Bank of America. Annual Report 2023. Charlotte: Bank of America, 2024.

Berger, Allen N., und David B. Humphrey. "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research." European Journal of Operational Research 98, no. 2 (1997): 182-183.

Brown, Alan, und Emily Green. The Impact of Online Banking on Financial Institutions. London: Banking Insights, 2019.

Chauhan, Shilpa, Asif Akhtar, und Ashish Gupta. "Customer Experience in Digital Banking: A Review and Future Research Directions." International Journal of Quality and Service Sciences 14, no. 2 (2022): 311-348. https://doi.org/10.1108/IJQSS-02-2021-0027.

Chen, Ruijun, Yaping Xie, und Yingqi Liu. "Defining, Conceptualizing, and Measuring Organizational Resilience: A Multiple Case Study." Sustainability 13, no. 5 (2021): 2517. https://doi.org/10.3390/su13052517.

Commerzbank AG. "Corporate Story Commerzbank." Commerzbank Investor Relations. Zugriff am 16. Mai 2024. https://investor-relations.commerzbank.com/company/.

Commerzbank AG. Geschäftsbericht 2023. Frankfurt am Main: Commerzbank AG, 2023.

Deutsche Bank AG. „Geschäftsbericht 2023". Frankfurt am Main: Deutsche Bank AG, 2023.

Deutsche Bank. "Who We Are." Zugriff am 16. Mai 2024. https://www.db.com/who-we-are/.

Feyen, Erik, Jon Frost, Leonardo Gambacorta, Harish Natarajan, und Matthew Saal. Fintech and the Digital Transformation of Financial Services: Implications for Market Structure and Public Policy. Bank for International Settlements, Juli 2021.

Garcia, Maria, und Luis Martinez. "Mobile Payments and Customer Satisfaction." International Journal of Mobile Banking 10, no. 1 (2017).

Gehrke, Matthias. Angewandte empirische Methoden in Finance & Accounting: Umsetzung mit R. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2022. https://doi.org/10.1515/9783110767261-003.

Habib, Shahana, und Kamrul Hasan. "Resilience of Commercial Banks of Bangladesh to the Shocks Caused by COVID-19 Pandemic: An Application of MCDM-based Approaches." Emerald Insight, 2022. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOEM-03-2022-0463/full/html.

Hastenteufel, Jessica, Sabrina Kiszka, und Hannes Schuster. "Digital Banking – Kundenerwartungen und was Banken daraus lernen sollten." In Banking & Innovation 2022/2023, hrsg. Marcel Seidel und Svend Reuse, 301. Wiesbaden: Springer Gabler, 2023.

Hechler, Eberhard, Martin Oberhofer, und Thomas Schaeck. "Artificial intelligence (AI) refers to the capability of computers and machines to perform tasks that typically require human intelligence." In *Einsatz von KI im Unternehmen: IT-Ansätze für Design, DevOps, Governance, Change Management, Blockchain und Quantencomputing*, 4. Springer, 2023. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-9566-3.

HSBC Holdings plc. Annual Report and Accounts 2023. London: HSBC Holdings plc, 2023.

HSBC UK. "About HSBC UK." Zugriff am 16. Mai 2024. https://www.about.hsbc.co.uk/.

JPMorgan Chase & Co. "Who We Are." Zugriff am 16. Mai 2024. https://www.jpmorganchase.com/about/our-history.

PMorgan Chase & Co. Annual Report 2023. San Francisco: JPMorgan Chase & Co., 2023.

Kahane, Leo H. Regression Basics. 2. Aufl. Los Angeles: SAGE Publications, 2008.

Kaplan, Robert S., und David P. Norton. "The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance." Harvard Business Review 70, no. 1 (1992): 71-79.

Klaassen, Pieter, und Idzard van Eeghen. "Analyzing Bank Performance: Linking ROE, ROA and RAROC." SSRN, 2016. Zugriff am 18. Mai 2024. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2389443.

Laeven, Luc, und Ross Levine. "Bank Governance, Regulation and Risk Taking." Journal of Financial Economics 93, no. 2 (2009): 260-261.

Lee, Wei, und Jia Chen. "Artificial Intelligence in Customer Service: A Study on the Efficiency of Chatbots." Journal of Financial Technology 15, no. 2 (2018).

Ma, Xiang. "Methodology for Digital Transformation." In *Management for Professionals*, 183-187. Singapore: Springer, 2023. https://doi.org/10.1007/978-981-19-9111-0_14.

Macht, Jörg A., und Janina Hausdorf. "Digitale Transformation innerhalb von Großbanken als notwendiger nächster Schritt der Digitalisierung und zur Realisierung von Kosteneinsparpotenzialen." In Banking & Innovation 2022/2023, hrsg. Marcel Seidel und Svend Reuse, 132. Wiesbaden: Springer Gabler, 2023.

McKinsey & Company. "The Rise of the Digital Bank." Zugriff am 16. Mai 2024. https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/the-rise-of-the-digital-bank.

Neely, Andy, Mike Gregory, und Ken Platts. "Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda." International Journal of Operations & Production Management 15, no. 4 (1995): 80-116.

Oliver, Richard L. "Whence Consumer Loyalty?" Journal of Marketing 63, no. 4 (1999): 33-44.

Peter Preuss, Malte Horstmann, und Nils Kaper. "Kombination von Chatbots und Robot Process Automation – Disruption in Kundenservice-Centern?" In Banking & Innovation 2022/2023, hrsg. Marcel Seidel und Svend Reuse, 183. Wiesbaden: Springer Gabler, 2023.

Reichheld, Frederick F. "The One Number You Need to Grow." Harvard Business Review 81, no. 12 (2003): 46-54.

Richard, Pierre J., Timothy M. Devinney, George S. Yip, und Gerry Johnson. "Measuring Organizational Performance: Towards Methodological Best Practice." Journal of Management 35, no. 3 (2009): 718-804.

Saunders, Anthony, und Marcia Cornett. Financial Institutions Management: A Risk Management Approach. 7th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2011.

Smith, John, und Robert Watson. Digital Transformation in the Financial Sector. New York: Fintech Publishing, 2020.

Tayazime, Jihane, und Aziz Moutahaddib. "Banks and FinTech Relationship in a Digital Transformation Context." European Scientific Journal 18, no. 12 (2022): 106. https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n12p106.

Wells Fargo. "Who We Are." Zugriff am 16. Mai 2024. https://www.wells-fargo.com/about/.

Wells Fargo & Company. Annual Report 2023. San Francisco: Wells Fargo & Company, 2023.

Zouari, Ghazi, und Marwa Abdelhedi. "Customer Satisfaction in the Digital Era: Evidence from Islamic Banking." Journal of Innovation and Entrepreneurship 10, no. 9 (2021): 1-18. Zugriff am 18. Mai 2024. https://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/articles/10.1186/s13731-021-00151-x.

kostenloser Download
unter **fom-ifes.de**

Stecker, R. / Lehrbass, F. (2023): Machine Learning Modelle zur Vorhersage von Zahlungsausfällen im Energiemarkt, in: Krol, B. (Hrsg.): ifes Schriftenreihe, Band 30, 2023, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-436-7

Rojahn, J. / Schweinzger, O. / Zechser, F. (2022): Determinanten der Segmentberichtserstattungstransparenz – Eine Analyse der Variablenwichtigkeit, in: Krol, B. (Hrsg.): ifes Schriftenreihe, Band 29, 2022, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-434-3

Lehrbass, F. / Rebeggiani, L. / Schmidt, J.-S. (2022): Auswirkungen von Sponsorship-Verkündungen auf die Aktienkurse von Sportartikelherstellern, in: Krol, B. (Hrsg.): ifes Schriftenreihe, Band 28, 2022, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-43

Pleines, S. / Lehrbass, F. (2021): Backtesting von volatilitätsgesteuerten Aktienportfolios, in: Krol, B. (Hrsg.): ifes Schriftenreihe, Band 27, 2021, ISSN (e-Book) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-430-5

Maasjosthusmann, R. / Lehrbass, F. (2021): Explainable Artificial Intelligence: Analyse und Visualisierung des Lernprozesses eines Convolutional Neural Network zur Erkennung deutscher Straßenverkehrsschilder, in: Krol, B. (Hrsg.): ifes Schriftenreihe, Band 26, 2021, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-428-2

Hernes, D. / Lehrbass, F. / Maucy, K. (2021): Big Data basierte Analyse des Einflusses traditioneller und neuartiger Faktoren auf Mietpreise in Düsseldorf, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 25, 2021, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-426-8

Lehrbass, F. (2021): Deep Learning Diagnostics – How to Avoid Being Fooled by TensorFlow, PyTorch, or MXNet with the Help of Modern Econometrics, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 24, 2021, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-424-4

Lehrbass, F. / Wörndl, F. (2021): Was treibt die Renditen von Hedgefonds? Eine empirische Untersuchung ausgewählter Hedgefonds Strategien, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 23, 2021, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-422-0

Kladroba, A. / Friz, K. / Buchmann, T. / Wolf, P. (2020): Netzwerk- und Outputmessung – Indikatorik für transformative Technologiefelder (NEO-Indikatorik), in: Krol, B. / Kladroba, A. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 22, 2020, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-420-6

Bähren, T. / Maasjosthusmann, R. / Walter, A. / Lehrbass, F. (2020): Praktische Umsetzung von Business Analytics im Mediensektor: Predictive Analytics im Filmgeschäft, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 21, 2020, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-418-3

Kladroba, A. (2019): Der Einfluss mathematischer Methoden auf das Ergebnis von Mannschaftswettkämpfen: Eine Simulationsrechnung, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 20, 2019, ISSN (eBook) 2569-5355, ISBN (eBook) 978-3-89275-416-9

Raasch, A. / Lehrbass, F. (2019): Investmentstrategien im Rahmen von Übernahmen börsennotierter Gesellschaften – Merger Arbitrage und Maschinelles Lernen, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 19, 2019, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-413-8

Hagemann, D. / Lehrbass, F. (2018): Prognosemodelle für Länderrisiken: Logit- und Deep Learning-Methoden im Vergleich, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 18, 2018, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-411-4

Graalmann, M.-P. / Lehrbass, F. (2018): Eignung von Varianz-Kovarianz-Ansätzen und Copula-Modellen zur Risikoaggregation in bankaufsichtlichen Risikotragfähigkeitskonzepten, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 17, 2018, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-409-1

Cox, P. / Lehrbass, F. (2018): Determinanten der Replikationsgüte von Exchange Traded Funds, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 16, 2018, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-407-7

Lehrbass, F. / Scheipers, N. (2017): Determinanten der Höhe von Wirtschaftsprüfungshonoraren am Beispiel von gelisteten Unternehmen im Prime Standard, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 15, 2017, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-406-0

Schwarz, J. (2017): Ergebnisse der Analyse von Studienabbrüchen, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 14, 2017, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-405-3

Lehrbass, F. (2016): Risikomessung für den globalen Kohlehandel: Einfache und fortgeschrittene Verfahren nebst Backtesting sowie ein Vergleich mit IFRS 7, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 13, 2016, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-404-6

Godbersen, H. (2016): Die Means-End Theory of Complex Cognitive Structures – Entwicklung eines Modells zur Repräsentation von verhaltensrelevanten und komplexen Kognitionsstrukturen für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 12, 2016, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-403-9

Seng, A. / Landherr, G. (2015): Vielfalt leben und Vielfalt gestalten – Diversity Management in der Lehre, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 11, 2015, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-402-2

Gansser, O. A. / Schutkin, A. (2014): Studie zur Validierung der Persönlichkeitsmerkmale Abenteuerlust und Routineverhalten, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 10, 2014, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-401-5

Gansser, O. A. (2014): Marketingplanung als Instrument zur Krisenbewältigung, in: Krol, B. (Hrsg.), ifes Schriftenreihe, Band 9, 2014, ISSN 2191-3366, ISBN 978-3-89275-400-8

Runia, P. M. / Wahl, F. / Rüttgers, C. (2013): Das Markenimage von Hersteller- und Handelsmarken: Eine empirische Analyse der Imagekomponenten von Körperpflegemarken auf der Grundlage eines Markenidentitätskonzeptes, in: Krol, B. (Hrsg.), KCS Schriftenreihe, Band 8, 2013, ISSN 2191-3366

Naskrent, J. / Rüttgers, C. (2013): Sportmonitor Essen 2013: Eine empirische Analyse über das Image regionaler Sportvereine und ihre Sponsoring- und Promotionangebote, in: Krol, B. (Hrsg.), KCS Schriftenreihe, Band 7, 2013, ISSN 2191-3366

Seng, A. / Fiesel, L. / Rüttgers, C. (2013): Akzeptanz der Frauenquote, in: Krol, B. (Hrsg.), KCS Schriftenreihe, Band 6, 2013, ISSN 2191-3366

Naskrent, J. / Rüttgers, C. (2012): Wahrnehmung von Werbung mit Sportereignisbezug: Eine empirische Analyse der Einschätzung von Sponsoring und Ambush-Marketing im Rahmen der Fußball-Europameisterschaft und der Olympischen Spiele im Jahr 2012, in: Krol, B. (Hrsg.), KCS Schriftenreihe, Band 5, 2012, ISSN 2191-3366

Seng, A. / Fiesel, L. / Krol, B. (2012): Erfolgreiche Wege der Rekrutierung in Social Networks, in: Krol, B. (Hrsg.), KCS Schriftenreihe, Band 4, 2012, ISSN 2191-3366

Heinemann, S. / Krol, B. (2011): Nachhaltige Nachhaltigkeit: Zur Herausforderung der ernsthaften Integration einer angemessenen Ethik in die Managementausbildung, in: Krol, B. (Hrsg.), KCS Schriftenreihe, Band 2, 2011, ISSN 2191-3366

Hermeier, B. / Rettig, P. / Krol, B. (2010): Marken- und Produktmanagement durch Nutzung von Sportgroßereignissen: Möglichkeiten und Grenzen für Industrie und Handel, in: Krol, B. (Hrsg.), KCS Schriftenreihe, Band 1, 2010, ISSN 2191-3366

ISBN (Print) 978-3-89275-437-4 ISSN (Print) 2191-3366
ISBN (eBook) 978-3-89275-438-1 ISSN (eBook) 2569-5355

Institut für Empirie & Statistik
der FOM Hochschule
für Oekonomie & Management

FOM Hochschule

Mit runds 50.000 Studierenden ist die FOM eine der größten Hochschulen Europas und führt seit 1993 Studiengänge für Berufstätige durch, die einen staatlich und international anerkannten Hochschulabschluss (Bachelor/Master) erlangen wollen.

Die FOM ist der anwendungsorientierten Forschung verpflichtet und verfolgt das Ziel, adaptionsfähige Lösungen für betriebliche bzw. wirtschaftsnahe oder gesellschaftliche Problemstellungen zu generieren. Dabei spielt die Verzahnung von Forschung und Lehre eine große Rolle: Kongruent zu den Masterprogrammen sind Institute und KompetenzCentren gegründet worden. Sie geben der Hochschule ein fachliches Profil und eröffnen sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als auch engagierten Studierenden die Gelegenheit, sich aktiv in den Forschungsdiskurs einzubringen.

Weitere Informationen finden Sie unter **fom.de**

ifes

Zunehmende Digitalisierung erfordert und ermöglicht datenbasierten Erkenntnisgewinn und fundiertes unternehmerisches Handeln. Um aus den allgegenwärtigen Daten die richtigen Schlüsse zu ziehen, ist überall eine kritische Methodenkompetenz erforderlich. Der wissenschaftliche Fokus der ifes-Akteure liegt dabei in den Bereichen der empirischen Unternehmens-, Markt- und Konsumentenforschung, der angewandten Statistik, des Data Minings und der Finanzstatistik.

Das ifes verfolgt das Ziel, empirische Kompetenzen an der FOM zu bündeln und die angewandte Forschung im empirischen Bereich der Hochschule weiter voranzutreiben. Damit nimmt das ifes eine zentrale Stellung im Bereich der Entwicklung und Unterstützung der Methodenausbildung in der Lehre der Bachelor- und Masterstudiengänge sowie im Promotionsprogramm der FOM ein.

Weitere Informationen finden Sie unter **fom-ifes.de**

FOM forscht.
Der Wissenschaftsblog
der FOM Hochschule

Der Wissenschaftsblog der FOM Hochschule bietet Einblicke in die vielfältigen Themen, zu denen an der FOM geforscht wird: **fom-blog.de**