

Hettler, Fabia Marie; Teuteberg, Frank

Article — Published Version

Gestaltung von Robo-Advisory im Kontext multipler Transformationen: Ein Design-Science-Research-Ansatz

HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik

Suggested Citation: Hettler, Fabia Marie; Teuteberg, Frank (2025) : Gestaltung von Robo-Advisory im Kontext multipler Transformationen: Ein Design-Science-Research-Ansatz, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, ISSN 2198-2775, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, Vol. 63, Iss. 1, pp. 199-223,
<https://doi.org/10.1365/s40702-025-01231-2>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/341885>

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.



<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>



Gestaltung von Robo-Advisory im Kontext multipler Transformationen: Ein Design-Science-Research-Ansatz

Fabia Marie Hettler · Frank Teuteberg

Eingegangen: 19. September 2025 / Angenommen: 2. Dezember 2025 / Online publiziert: 18. Dezember 2025

© The Author(s) 2025

Zusammenfassung Unternehmen im Finanzsektor stehen zunehmend vor der Herausforderung, mehrere Transformationen gleichzeitig zu bewältigen. Neben der digitalen Transformation treten regulatorische Anforderungen, Nachhaltigkeitsziele und nutzerzentrierte Erwartungen parallel auf und prägen das Handlungsfeld von Robo-Advisory-Systemen. Vor diesem Hintergrund adressiert der Beitrag die Frage, wie solche Systeme gestaltet werden können, um den vielfältigen Transformationstreibern gerecht zu werden und zugleich praxisrelevante Lösungen bereitzustellen. Methodisch folgt die Arbeit einem Design-Science-Research-Ansatz. Ausgangspunkt ist ein Literaturreview, der zentrale Herausforderungen und Forschungslücken identifiziert. Ergänzend wurden qualitative Interviews mit potenziellen Nutzenden durchgeführt, um praxisnahe Anforderungen zu erfassen. Die daraus abgeleiteten Meta-Requirements wurden in konkrete Designprinzipien und Designfeatures überführt, die durch Visualisierungen illustriert und im Rahmen einer Expert:innenbefragung evaluiert wurden. Bewertet wurden dabei Praktikabilität, Vollständigkeit und Nützlichkeit. Die Ergebnisse zeigen, dass die entwickelten Gestaltungsansätze hohe Zustimmung erfahren und insbesondere im Hinblick auf Nutzerfreundlichkeit, Transparenz und Integration von Nachhaltigkeitsaspekten als zukunftsweisend gelten. Damit liefert die Arbeit sowohl einen wissenschaftlichen Beitrag, indem sie Robo-Advisory im Kontext multipler Transformationen theoretisch verortet, als auch einen praktischen, indem sie Anbietenden konkrete Handlungsempfehlungen für resiliente und nutzerzentrierte Systeme bietet.

✉ Fabia Marie Hettler · Frank Teuteberg

Fachgebiet Unternehmensrechnung und Wirtschaftsinformatik, Universität Osnabrück,
Katharinenstr. 3, 49074 Osnabrück, Deutschland
E-Mail: fabia.hettler@uos.de

Frank Teuteberg
E-Mail: frank.teuteberg@uos.de

Schlüsselwörter Robo-Advisory · Multiple Transformation · Digitale Transformation · Nachhaltigkeitstransformation · Design Science Research · FinTech

Designing Robo-Advisory in the Context of Multiple Transformations: A Design Science Research Approach

Abstract Companies in the financial sector are increasingly confronted with the challenge of managing several transformations simultaneously. In addition to digital transformation, regulatory requirements, sustainability goals, and user-centered expectations shape the design space for robo-advisory systems. Against this background, this study addresses the question of how such systems can be designed to respond to multiple transformation drivers while providing practical and future-oriented solutions. The research follows a design science research approach. A literature review served as the starting point to identify major challenges and research gaps. To complement this academic perspective, qualitative interviews with potential users were conducted in order to capture practice-oriented requirements. The resulting meta-requirements were translated into design principles and design features, illustrated through visualizations, and subsequently evaluated in an expert survey. The evaluation focused on three dimensions: practicability, completeness, and usefulness. The findings show that the developed design principles and features were positively received and are particularly valuable with regard to user-friendliness, transparency, and the integration of sustainability aspects. The study contributes to the academic discourse by positioning robo-advisory within the context of multiple transformations and to practice by providing concrete recommendations for the development of resilient and user-centered robo-advisory solutions.

Keywords Robo-Advisory · Multiple Transformation · Digital Transformation · Sustainability Transformation · Design Science Research · FinTech

1 Einleitung

Digitale Technologien verändern die Finanzbranche in hohem Tempo (Kamuangu 2024). Mit dem Aufkommen sogenannter Robo-Advisors (RA)¹ hat sich eine Form der automatisierten, KI-gestützten Anlageberatung etabliert, die Anlegenden kostengünstig und schnell Zugang zu individuellen Portfolioempfehlungen verschafft (Beketov et al. 2018). Während sich die Nutzung von RAs in Europa kontinuierlich verbreitet (Statista 2024), sehen sich Anbietende nicht nur technologischen Herausforderungen gegenüber, sondern zugleich einem Geflecht aus sich überlagernden Transformationstreibern. Diese „Multiple Transformation“ geht weit über klassische Digitalisierungsprozesse hinaus (Gomber et al. 2018). Zum einen er-

¹ RA wird im Folgenden sowohl für Robo-Advisor (Systeme) als auch für Robo-Advisory (Beratungsansatz) verwendet; die jeweilige Bedeutung ergibt sich aus dem Kontext.

zwingen regulatorische Transformationen, insbesondere die MiFID-II-Novelle² mit der Pflicht zur ESG-Präferenzabfrage (European Securities and Markets Authority 2023), neue Standards für Transparenz und Dokumentation. Zum anderen verstärkt die Nachhaltigkeitstransformation den Druck, klimafreundliche und sozial verantwortliche Anlageoptionen anzubieten (Schütze et al. 2017). Schließlich prägt eine kulturelle Transformation das Feld des RA, die in diesem Beitrag nutzerzentriert interpretiert wird³, da potenzielle Anwendende algorithmischen Entscheidungssystemen häufig mit Misstrauen begegnen (Filiz et al. 2022). RA wird damit zu einem Paradebeispiel für das Zusammenspiel multipler Transformationen im Finanzsektor. Anbietende sollten digitale Innovation, regulatorische Compliance, nachhaltige Wertschöpfung und kulturelle Akzeptanz zugleich berücksichtigen. Obwohl Studien die Chancen und Risiken von RA als Form der Finanzberatung der Zukunft (Jung et al. 2018c), die ethische Perspektive von RA-Design (Torno et al. 2022), sowie das technologische Potential von RAs (Eichler und Schwab 2024) untersuchen, fehlt bislang ein systematischer Gestaltungsrahmen, der Designprinzipien (DPs) explizit und integriert entlang der vier genannten parallelen Transformationstreiber entwickelt. Regulatorische Anforderungen (MiFID-II, ESG) werden in Fachkreisen stark diskutiert (European Securities and Markets Authority 2023), sind aber bislang kaum mit nutzerzentrierten DPs verknüpft. Ohne einen integrativen Gestaltungsrahmen riskieren Anbietende fragmentierte Lösungen, die regulatorische Anforderungen nur teilweise erfüllen, Nutzende nicht überzeugen und Nachhaltigkeitsziele verfehlen. Dies kann zu Vertrauensverlust, geringerer Adoption und Nachteilen im Wettbewerb mit FinTechs führen. Daraus ergibt sich die Forschungslücke, die durch die folgenden Forschungsfragen (FF) adressiert wird:

FF 1 Welche Gestaltungsanforderungen resultieren aus den kulturellen, regulatorischen, digitalen und nachhaltigkeitsbezogenen Transformationen für Robo-Advisory?

FF 2 Wie lassen sich diese Anforderungen in nutzerzentrierte Designprinzipien und konkrete Designfeatures überführen und im Rahmen einer Evaluation überprüfen?

Zur Beantwortung dieser FF wird ein Design-Science-Research-Ansatz (DSR-Ansatz) gewählt. Der Beitrag entwickelt hierzu DPs und Designfeatures (DFs), die Anbietenden von RA-Systemen als Orientierung im Umgang mit multiplen Transformationen dienen. DPs benennen abstrakte Gestaltungsaussagen, während DFs diese in konkrete Systemfunktionen übersetzen und damit die operative Umsetzung sicherstellen (Strohmann und Khosrawi-Rad 2025). Damit wird ein Blueprint geschaffen, der die Entwicklung resilienter und zukunftsfähiger RA-Lösungen unterstützt. Das

² Die überarbeitete EU-Finanzmarktrichtlinie MiFID-II verpflichtet Wertpapierdienstleister seit 2022 dazu, Nachhaltigkeitspräferenzen von Kund:innen systematisch zu erheben und in Anlageempfehlungen zu berücksichtigen. Dies macht ESG-Kriterien zu einem verbindlichen Bestandteil des Beratungsprozesses.

³ Die kulturelle Dimension wird im Kontext von RA nutzerzentriert interpretiert, da hier individuelle Werte, Vertrauensfragen und Kompetenzunterschiede im Vordergrund stehen.

Forschungsvorhaben adressiert damit die bestehende Lücke zwischen akademischer Auseinandersetzung und praktischer Implementierung. Der Artikel leistet zwei wesentliche Beiträge. Erstens eröffnet er einen wissenschaftlichen Mehrwert, indem er eine integrative Perspektive auf RA im Kontext multipler Transformationen entwickelt. Zweitens leistet er einen praktischen Beitrag, indem er Anbietenden konkrete Handlungsempfehlungen für die Gestaltung und Weiterentwicklung robuster und nutzerorientierter Systeme bereitstellt.

Abschn. 2 skizziert den theoretischen Hintergrund. Abschn. 3 beleuchtet das methodische Vorgehen. Abschn. 4 berichtet die Ergebnisse der Artefaktentwicklung sowie die Ergebnisse der Evaluation, bevor Abschn. 5 Implikationen und Limitationen diskutiert und Abschn. 6 mit einem Fazit und einem Ausblick schließt.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Digital Finance und Robo-Advisory

Digital Finance bezeichnet die Digitalisierung der Finanzindustrie mit Verbesserungen bestehender Dienste und neuen Angeboten (Gomber et al. 2017, 2018). Das Feld lässt sich entlang Geschäftsmodell, Technologie und Organisationsform strukturieren (Gomber et al. 2017). Relevant ist die digitale Finanzberatung, einschließlich RA. FinTechs treiben diese Entwicklung, indem sie internetbasierte Technologien mit Finanzdienstleistungen verbinden und Strukturen verändern (z.B. weniger persönlicher Kontakt, vereinfachte grenzüberschreitende Transaktionen, neue Kooperationen; Gomber et al. (2018)).

RA sind automatisierte Anlagelösungen, die Nutzende per Self-Assessment führen und mithilfe von Algorithmen Portfolios auf Basis passiver Strategien und Diversifikation steuern (Sironi 2016). Unterschieden werden sie u. a. nach Autonomiegrad und Anpassungsoptionen (Jung et al. 2018a). Als digitalisierte Beratung bieten RA Kosten- und Skalenvorteile und basieren häufig auf ETF-Portfolios (Jung et al. 2018a, b). Zu den Vorteilen zählen geringere Gebühren bei vergleichbarer Rendite (Jung et al. 2018b; Beketov et al. 2018), eine höhere Zugänglichkeit für einkommensschwächere Kundengruppen (Jung et al. 2018b; Cheng 2023) sowie orts- und zeitunabhängige Nutzungsmöglichkeiten (Beketov et al. 2018). Datenbasierte Entscheidungen können emotionale und kognitive Verzerrungen reduzieren (Jung et al. 2018c). Risiken betreffen Fehlentscheidungen in komplexen/individualisierten Fällen (Giudici 2018; Jung et al. 2018c), technische Störungen (Cheng 2023) und geringes affektives Vertrauen ohne persönlichen Kontakt (Eichler und Schwab 2024). Viele Nutzende bevorzugen daher hybride Modelle mit optionalem menschlichem Support (Jung et al. 2018a, b).

2.2 Verwandte Arbeiten

Die Forschung zu RA hat sich seit 2018 stark weiterentwickelt, bleibt jedoch fragmentiert. Ein wesentlicher Strang befasst sich mit der technologischen Weiterentwicklung. Jung et al. (2018a) sowie Reepu et al. (2024) zeigen, dass RAs durch

algorithmische Portfoliooptimierung und digitale Schnittstellen einen breiten Zugang zu Finanzberatung ermöglichen. Jüngere Arbeiten betonen die Integration von KI und Optimierungsverfahren, etwa durch Natural Language Processing oder Simulationstechniken, um die Personalisierung zu verbessern (Bonelli und Döngül 2023). Diese Beiträge liefern wertvolle Impulse, beschränken sich jedoch meist auf konzeptionelle Vorschläge ohne systematische Evaluation. Parallel dazu adressiert ein zweiter Forschungsstrang die Nutzerperspektive. Studien zeigen, dass Vertrauen, Transparenz und nachvollziehbare Entscheidungslogiken entscheidend für die Akzeptanz algorithmischer Systeme sind (Cheng 2023; Yi et al. 2023). Auch die Gestaltung nutzerfreundlicher Interfaces wird als zentraler Erfolgsfaktor hervorgehoben, etwa im Kontext digitaler Finanzdienstleistungen (Hidayat-ur-Rehman et al. 2025). Gleichwohl mangelt es an Arbeiten, die diese Erkenntnisse in konsistente, empirisch überprüfte DPs übersetzen. Zunehmend rücken auch regulatorische und nachhaltigkeitsbezogene Transformationen in den Fokus. Die jüngste MiFID-II-Novelle verpflichtet Anbietende dazu, Nachhaltigkeitspräferenzen systematisch in den Beratungsprozess einzubeziehen, was ESG-Faktoren zu einem integralen Bestandteil von Anlageentscheidungen macht (Grumann et al. 2025). Parallel zeigen empirische Analysen, dass Anlegende in RA-Systemen tatsächlich ein wachsendes Interesse an nachhaltigen Investments haben, wobei Präferenzen stark von individuellen Faktoren wie Risiko- und Zeithorizont oder demografischen Merkmalen beeinflusst werden (Faradynawati und Söderberg 2022). Damit wird deutlich, dass regulatorische Anforderungen und reale Nutzererwartungen im Bereich ESG zunehmend ineinandergreifen und die Gestaltung digitaler Beratungssysteme maßgeblich prägen. Während bereits mehrere Studien Designanforderungen und Artefakte im Bereich RA vorgelegt haben (Dietzmann et al. 2023; Namyslo et al. 2025), mangelt es bislang an einem integrierten, empirisch fundierten Designrahmen, der die genannten Transformationstreiber gemeinsam adressiert und in nutzerzentrierte DPs überführt. Um diese Forschungslücke zu schließen, folgt die vorliegende Studie einem DSR-Ansatz, der systematisch Issues, Meta-Requirements (MRs) und darauf aufbauende DPs sowie konkrete DFs ableitet und evaluiert. Abschn. 3 beschreibt das methodische Vorgehen im Detail.

3 Methodisches Vorgehen: Design-Science-Research-Ansatz

Zur Beantwortung der FF wurde der DSR-Ansatz gewählt, da er die systematische Entwicklung und Evaluation von Gestaltungswissen in Form von Artefakten ermöglicht (vom Brocke et al. 2020). Im Zentrum steht somit nicht nur die Analyse eines Problems, sondern auch die Schaffung einer praktischen Lösung, hier in Form von DPs, DFs und Visualisierungen für RA-Systeme, die den vielfältigen Transformationstreibern im Finanzsektor gerecht werden. Der Ansatz eignet sich besonders, wenn, wie in dieser Studie, wissenschaftliche Erkenntnisse mit praxisorientierten Anforderungen aus einem spezifischen Anwendungsfeld verbunden werden sollen (Hevner et al. 2004).

Der DSR-Ansatz nach Hevner (2007) strukturiert den Forschungsprozess in drei miteinander verknüpfte Zyklen, die im Three-Cycle-View dargestellt werden (vgl.

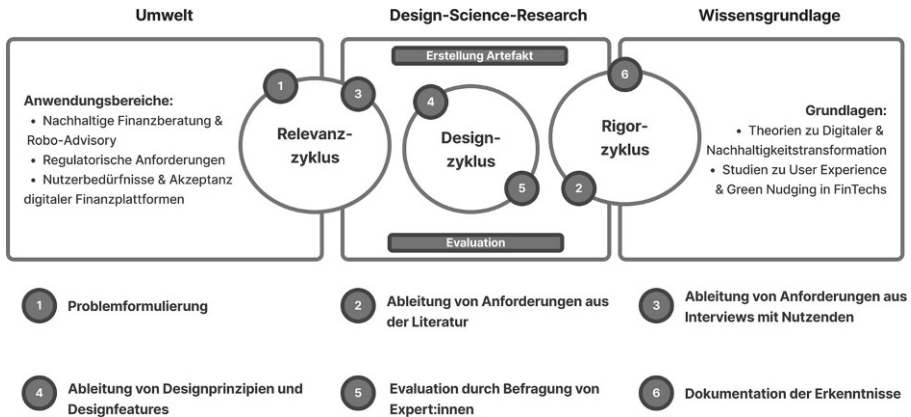


Abb. 1 Forschungsdesign gemäß des Three-Cycle-View nach Hevner (2007)

Abb. 1). Der Relevanzzyklus verbindet das Forschungsprojekt mit seiner Umwelt, indem er sicherstellt, dass reale Problemstellungen aus den Anwendungsbereichen, hier den vorgestellten Transformationstreibern, aufgegriffen werden (Hevner 2007). Der Rigorzyklus stellt den Bezug zur wissenschaftlichen Wissensbasis her, indem bestehende Theorien, Modelle und empirische Studien integriert werden (Hevner 2007). Dazwischen liegt der Designzyklus, in dem das Artefakt entwickelt und evaluiert wird (Hevner 2007).

Ausgangspunkt bildet die Problemidentifikation bzw. -formulierung (Schritt 1), die in der Einleitung (Abschn. 1) und im theoretischen Hintergrund (Abschn. 2) hergeleitet wurde. Zur Ableitung von Anforderungen aus der Literatur wurde ein Literaturreview (Schritt 2, Abschn. 3.1) nach den Leitlinien von Webster und Watson (2002) durchgeführt. Um diese wissenschaftlich Perspektive um eine praxisnahe Sicht zu erweitern, wurden ergänzend qualitative Interviews mit $n = 13$ potenziellen Nutzenden (Schritt 3, Abschn. 3.2) durchgeführt. Die aus Literatur und Interviews gewonnenen MRs werden in konkrete DPs überführt und in spezifische DFs übersetzt (Strohmann und Khosrawi-Rad 2025), welche die Umsetzung auf funktionaler Ebene konkretisieren (Schritt 4, Abschn. 3.3). Zur ergänzenden Validierung und Reflexion der entwickelten DPs, DFs sowie Visualisierungen wurde zudem eine Expert:innenbefragung durchgeführt (Schritt 5, Abschn. 3.4). Der gesamte Entwicklungs- und Evaluationsprozess wurde systematisch dokumentiert (Schritt 6).

3.1 Literaturreview

Die Ableitung von Anforderungen erfolgte über einen strukturierten Literaturreview nach den Leitlinien von Webster und Watson (2002). Als Datenbasis diente die Datenbank Scopus, da diese eine breite Abdeckung im Bereich Wirtschaftsinformatik (WI), Finanzwirtschaft und Management gewährleistet. Vier Suchstrings kombinierten „Robo-Advisory“ (inkl. Synonyme) mit Schlüsselwörtern zu den Transformationsdimensionen. Die Suche wurde für den Zeitraum 2017 bis 2025 durchgeführt, um sowohl etablierte Grundlagenarbeiten als auch aktuelle Beiträge im Kontext neuer

regulatorischer und technologischer Entwicklungen zu berücksichtigen. Die Filterung war zweistufig: Zunächst wurden Beiträge anhand von Titel und Abstract auf Relevanz geprüft, anschließend erfolgte eine Volltextanalyse der verbleibenden Artikel. Die finale Auswahl der Beiträge folgte einer kombinierten Qualitätsstrategie, die sich an etablierten Rankings (z. B. VHB-JOURQUAL 2024 A/B) sowie anerkannten Publikationsformaten im Bereich WI, Finanzwirtschaft und Management orientierte. Berücksichtigt wurden ausschließlich peer-reviewte Arbeiten aus qualitätsgesicherten Journals, hochwertigen Sammelbänden und relevanten Fachkonferenzen. Beiträge aus wissenschaftlich unseriösen Zeitschriften (sogenannten Predatory Journals) oder mit mangelhafter Qualität wurden konsequent ausgeschlossen. Aufgenommen wurden Beiträge mit klarem Bezug zu RA und der jeweiligen Transformationsdimension. Die inhaltliche Auswertung folgte einem konzeptionellen Kodieren (Webster und Watson 2002) zur Identifikation zentraler Themen, Konzepte und Problemstellungen entlang der Konzepte Transparenz, Vertrauen, Regulierung, Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Explainability. Auf dieser Grundlage wurden 12 LIs extrahiert (je drei pro Transformationsdimension). Suchstrings, initiale Treffer und finale Samples zeigt Tab. 1.

3.2 Interviews mit Nutzenden

Es wurden dreizehn semi-strukturierte Interviews in Q1/2024 mithilfe eines Online-Meeting Tools durchgeführt. Semi-strukturierte Interviews erlauben sowohl die Vergleichbarkeit der Aussagen als auch die Berücksichtigung individueller Perspektiven und übergeordneter Zusammenhänge (Mayring 2002). Die Wahl fiel auf eine Stichprobe unter Studierenden, da jüngere Menschen, die als „Digital Natives“ (Prensky 2001) bezeichnet werden, als besonders aufgeschlossen gegenüber neuen Technologien gelten. In der Konsequenz können sie als Katalysatoren der Digitalisierung betrachtet werden (Prensky 2001). Die Teilnehmenden waren zwischen 21 und 31 Jahre alt und hauptsächlich Studierende eines Fachs mit wirtschaftswissenschaftlichem Hintergrund, neun waren männlich (m), vier weiblich (w). Eine Übersicht von Merkmalen der interviewten Nutzenden ist in Tab. 2 dargestellt. Die durchschnittliche Interviewlänge betrug 16,11 min. Die Interviews wurden durch eine PowerPoint Präsentation unterstützt. Vor der Datenerhebung wurde der Interviewleitfaden in einem Pretest mit zwei Kolleg:innen erprobt und auf Verständlichkeit sowie Praktikabilität geprüft.

Der Interviewleitfaden bestand aus einer Einführung, der Frage nach Vorerfahrung, einem spezifischen fachlichen Fragenabschnitt, soziodemographischen Fragen, sowie der Rückfrage nach Ergänzungen. Im ersten Teil wurde den Teilnehmenden ein grundlegender Einblick in die drei Basisfunktionalitäten eines beispielhaften RA gegeben. Beginnend mit einem Initialisierungsprozess, indem Auszüge aus einem Beispiel einer konversationellen RA-Benutzeroberfläche von Hildebrand und Bergner (2021) präsentiert wurden. Der Nutzen besteht hierbei darin, Informationen über die Risikobereitschaft und die Investitionsbereitschaft einer Person zu sammeln. Im zweiten Interface werden Informationen zum Portfolio wie aktueller Wert, erzielte Rendite sowie erwartete und vergangene Entwicklungen dargestellt. Das dritte Interface zeigt eine Benachrichtigung zu einer Rebalancing-Maßnahme mit

Tab. 1 Suchstrings, initiale Treffer und finale Samples je Transformationsdimension

Transformations- dimension	Suchstring	Initiale Treffer- feranzahl	Finale Sample
Kulturell	TITLE-ABS-KEY (("robo-advisor" OR "roboadvisor" OR "automated investment advice" OR "robo advisory" OR "robo advisory systems" OR "digital investment advice" OR "automatisierte Anlageberatung" OR "digitaler Anlageberater") AND ("trust" OR "vertrauen" OR "transparency" OR "transparenz" OR "usability" OR "user experience" OR "explainability" OR "algorithm aversion" OR "anthropomorphism" OR "nutzbarkeit" OR "akzeptanz" OR "acceptance")) AND PUBYEAR >2016 AND PUBYEAR <2027	180	49
Regulatorisch	TITLE-ABS-KEY (("robo-advisor" OR "roboadvisor" OR "automatisierte Anlageberatung" OR "digital investment advice" OR "digitaler Anlageberater") AND ("MiFID" OR "MiFID II" OR "Markets in Financial Instruments Directive" OR "ESMA" OR "regulierung" OR "suitability" OR "Eignungspruefung" OR "compliance")) AND PUBYEAR >2016 AND PUBYEAR <2027	43	12
Digital	TITLE-ABS-KEY (("robo-advisor" OR "roboadvisor" OR "automatisierte Anlageberatung" OR "digital investment advice" OR "digitaler Anlageberater") AND ("digitalization" OR "digitalisierung" OR "artificial intelligence" OR "künstliche intelligenz" OR "machine learning" OR "maschinelles lernen" OR "fintech" OR "finanztechnologie" OR "automation" OR "automatisierung" OR "data-driven" OR "datengetrieben") AND ("investment" OR "portfolio" OR "wealth" OR "banking")) AND PUBYEAR >2016 AND PUBYEAR <2027	285	56
Nachhaltigkeits- bezogen	TITLE-ABS-KEY (("robo-advisor" OR "roboadvisor" OR "automatisierte Anlageberatung" OR "digital investment advice" OR "digitaler Anlageberater") AND ("sustainable finance" OR "nachhaltige finanzen" OR "sustainable investment" OR "ESG" OR "environmental social governance" OR "nachhaltigkeit" OR "klimafreundlich")) AND PUBYEAR >2016 AND PUBYEAR <2027	23	6

Tab. 2 Übersicht von Merkmalen der interviewten Nutzenden

ID Nutzende Person (U)	Studiengang	Alter (in Jahren)	Geschlecht
U1	Master Betriebswirtschaftslehre	29	m
U2	Bachelor Wirtschaftswissenschaften	24	m
U3	Master Chemie & Biologie	31	m
U4	Master WI	23	w
U5	Bachelor Wirtschaftswissenschaften	21	m
U6	Bachelor Betriebswirtschaftslehre	24	m
U7	Master Französisch & Evangelische Theologie	26	w
U8	Master Interkulturelle Psychologie	26	w
U9	Bachelor Soziale Arbeit	25	m
U10	Master Geographie	23	w
U11	Master Betriebswirtschaftslehre	28	w
U12	Master Economics	25	m
U13	Bachelor Controlling & Finance	25	m

einer Beispielmeldung und dem angepassten, übernehmbaren Portfolio. Im zweiten Teil wurden die Teilnehmer zu Gestaltungsaspekten und Funktionalitäten eines RA befragt, gegliedert nach den Kategorien Informationsbereitstellung, Kommunikation, Eigenständigkeit, Sicherheit und Support.

Die qualitative Inhaltsanalyse nach Gläser und Laudel (2010) ergab zwölf induktiv gebildete Kategorien, darunter Informationsbereitstellung, Transparenz, Entscheidungsunterstützung, Sicherheit, Kommunikation, Support, Kontrolle und Usability. Diese Kategorien dienten als Basis für die in Abschn. 4.1 dargestellten User-Issues (UIs).

3.3 Artefaktentwicklung

Die Artefaktentwicklung folgt den DSR-Grundsätzen und operationalisiert die identifizierten Problemstellungen (Issues) schrittweise zu MRs, DPs und DFs. Grundlage bildet der Ansatz von Chandra et al. (2015), der eine systematische Ableitung von DPs aus Problemstellungen empfiehlt. Dabei wurden zunächst Issues aus Literatur und Nutzendeninterviews erhoben und in MRs überführt, die die zugrunde liegenden Gestaltungsanforderungen beschreiben. Anschließend erfolgte die Formulierung der DPs als abstrakte, aber handlungsleitende Gestaltungsregeln. Die Strukturierung orientiert sich an Gregor et al. (2020), wonach DPs eine Zielsetzung (purpose), die intendierte Wirkung (mechanism) sowie Kontextbedingungen (context) spezifizieren. So wurde sichergestellt, dass die DPs sowohl theoretisch fundiert als auch praktisch anschlussfähig sind. Aufbauend darauf wurden konkrete DFs entwickelt, die die DPs in funktionale Bausteine für die Systemgestaltung übersetzen. DFs fungieren als Bindeglied zwischen abstrakten Prinzipien und real umsetzbaren Interface- und Prozesskomponenten und stellen damit die operative Umsetzbarkeit sicher (Strohmann und Khosrawi-Rad 2025). Die entwickelten DFs wurden zudem

Tab. 3 Übersicht von Merkmalen der befragten Expert:innen

ID Expert:in (E)	Position	Forschungsschwerpunkt	Forschungserfahrung (in Jahren)	Alter (in Jahren)	Geschlecht
E1	Wiss. MA WI	KI Systeme	3	29	m
E2	Wiss. MA WI	KI und Nachhaltigkeit	1	27	w
E3	Wiss. MA WI	Digital Finance, Green Finance	4	31	m
E4	Wiss. MA WI	KI Systeme	15	40	w
E5	Wiss. MA WI	KI Systeme	4	28	w
E6	Wiss. MA WI	Digitale Innovationen	0	29	w
E7	Wiss. MA WI	eHealth	5	32	w
E8	Postdoktorandin WI	Business Analytics	9	42	w
E9	Wiss. MA WI	eHealth	3	30	w

durch Visualisierungen konkretisiert, um ihre Struktur und Anwendungslogik nachvollziehbar darzustellen.

3.4 Befragung von Expert:innen

Zur Evaluation der DPs und DFs wurde im Q3/2025 eine schriftliche Expert:innenbefragung ($n=9$) via LimeSurvey (2025) durchgeführt. Ziel war es, Praktikabilität, Vollständigkeit und Anwendbarkeit systematisch zu überprüfen und Verbesserungsvorschläge aufzunehmen. Das Vorgehen entspricht einer ex-ante-Evaluation im DSR-Sinne (Venable et al. 2016) und folgt Prinzipien nach Pries-Heje et al. (2008) zur rigorosen und relevanzorientierten Evaluation von IT-Artefakten. Die Expert:innen waren 27 bis 42 Jahre alt, überwiegend wissenschaftliche Mitarbeitende (wiss. MA) bzw. Promovierende im Bereich WI (Fokus: KI, digitale Innovationen, datenbasierte Finanz-/Entscheidungssysteme). Sieben waren weiblich (w), zwei männlich (m); die Forschungserfahrung variierte zwischen 0 und 15 Jahren. Die Mehrheit verfügte über theoretische Kenntnisse zu RA, ergänzt durch vereinzelte praktische Erfahrung und unvoreingenommene Perspektiven ohne spezifische Vorerfahrung. Eine Übersicht von Merkmalen der befragten Expert:innen ist in Tab. 3 dargestellt. Vorab wurde der Fragebogen in einem Pretest mit zwei Kolleg:innen erprobt, um Verständlichkeit und Praxistauglichkeit sicherzustellen. Den Teilnehmenden wurden DPs, DFs sowie Visualisierungen in Form einer PowerPoint-Präsentation bereitgestellt.

Der Fragebogen gliederte sich in drei Teile. Im ersten Teil wurden soziodemografische Angaben gesammelt. Im zweiten Teil wurden Bewertungen spezifischer Dimensionen sowie eine Gesamtbewertung auf einer fünfstufigen Likert-Skala eingeholt. Berücksichtigt wurden dabei drei Dimensionen: Praktikabilität, d. h. die Umsetzbarkeit der DPs und DFs in realen Anwendungskontexten sowie ihre Anschlussfähigkeit an bestehende Systeme (Sonnenberg und vom Brocke 2012; Venable et al.

2016). Vollständigkeit, verstanden als Abdeckung zentraler Herausforderungen im Kontext multipler Transformationen sowie die Konsistenz der Verknüpfung zwischen literatur- und nutzerbasierten Anforderungen (Gregor und Hevner 2013). Anwendbarkeit/Nützlichkeit, bezogen auf den erwarteten Nutzen für Anbietende von RA-Systemen, die Förderung von Transparenz und Vertrauen bei Endnutzenden sowie die Verständlichkeit der Visualisierungen (Davis 1989; Brooke 1996). Der dritte Teil beinhaltet offene Fragen zu gelungenen Elementen, Verbesserungspotenzialen und fehlenden Aspekten.

Die Auswertung erfolgte deskriptiv (arithmetisches Mittel) und durch qualitative Inhaltsanalyse der Freitextangaben. Die Kombination aus quantitativen und qualitativen Elementen ermöglicht eine differenzierte Bewertung der Artefakte und bildet die Grundlage für mögliche Anpassungen in der Weiterentwicklung.

4 Ergebnisse

Zunächst werden die identifizierten Issues, MRs und DPs beschrieben sowie die daraus abgeleiteten DFs erläutert (Abschn. 4.1). Anschließend werden die Ergebnisse der Evaluation präsentiert, die sowohl quantitative als auch qualitative Rückmeldungen der Expert:innen umfasst (Abschn. 4.2). Ziel ist es, die Nachvollziehbarkeit der Artefaktkonstruktion zu gewährleisten und die Validität der entwickelten DPs und DFs zu überprüfen.

4.1 Ergebnisse der Artefaktentwicklung

Identifiziert wurden 24 Issues (12 LIs, 12 UIs⁴), 8 MRs und 4 DPs. Abb. 2 zeigt die Übersicht nach Transformationstreibern. In Tab. 4 sind den DPs entsprechend DFs zugeordnet. Ein „X“ markiert, welche DFs welches DP adressieren, und zeigt somit, wie die DPs praktisch instanziiert und im System verankert werden. Abb. 3, 4, 5, 6 und 7 zeigen die Visualisierungen der jeweiligen DFs.

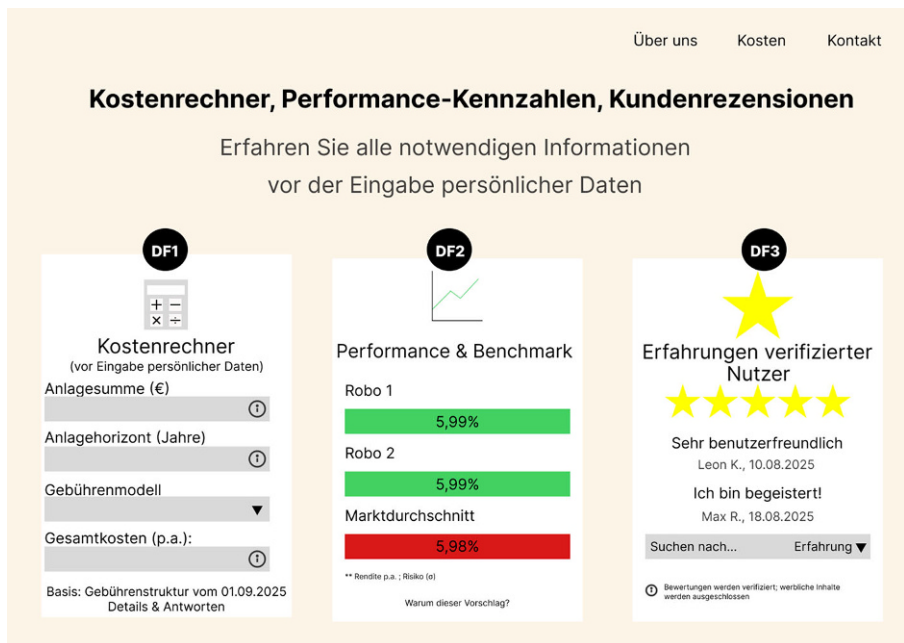
4.1.1 Kulturelle Transformationsdimension

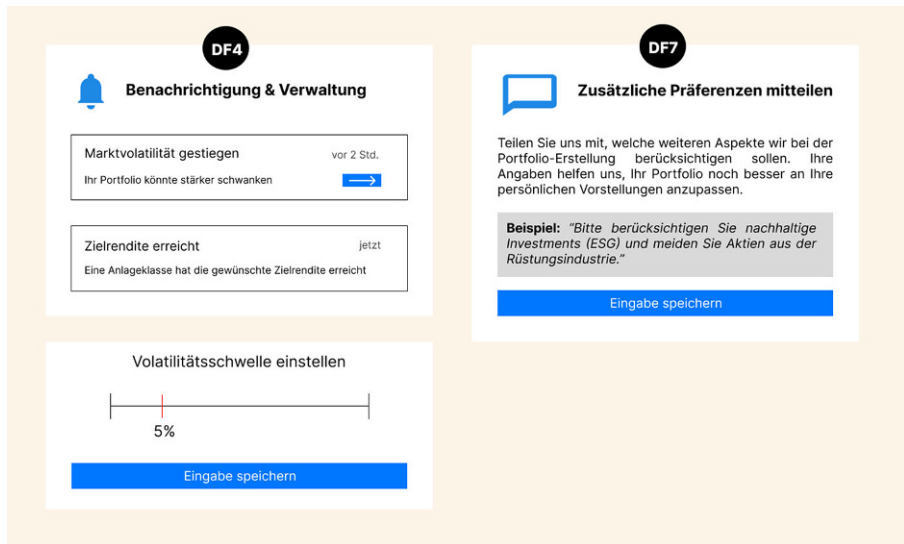
Fehlende Transparenz und mangelnde Nachvollziehbarkeit algorithmischer Empfehlungen mindern die Akzeptanz von RA (**K.LI1** (Jung et al. 2018b)). Begrenzte Finanz- und Digitalkompetenzen erschweren den Zugang zu RA insbesondere für weniger erfahrenen Nutzergruppen (**K.LI2** (Kwon et al. 2022)). Anthropomorphe Elemente können Vertrauen fördern, wirken jedoch kulturabhängig (**K.LI3** (Baek und Kim 2023)). Ein fehlender Zugang zu menschlichem Support erschwert das Vertrauen in den RA (**K.UI1**) und unzureichende Sicherheitsmechanismen wie das Fehlen einer Zwei-Faktor-Authentifizierung erhöhen wahrgenommene Risiken und hemmen die Nutzung (**K.UI2**). Zudem führt der Verlust von Entscheidungsgewalt im Anlageprozess zu Vorbehalten gegenüber der automatisierten Beratung (**K.UI3**).

⁴ Zur Verbesserung der Lesbarkeit sind die Verweise auf die ID der nutzenden Person (U) hinter den UIs lediglich in Abb. 2 dargestellt.

Tab. 4 Instanziierung von Designprinzipien via Designfeatures

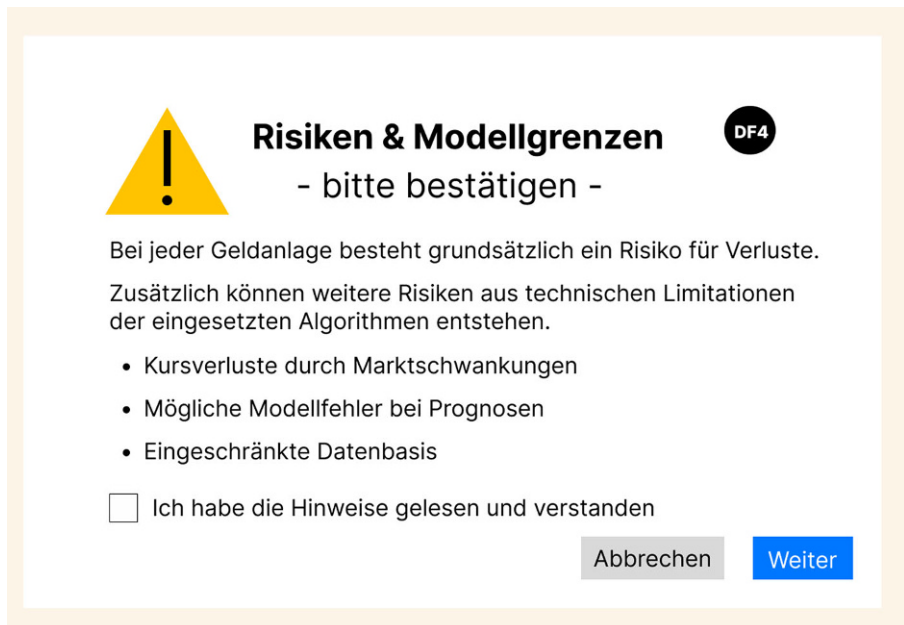
Designfeatures		Designprinzipien			
		K.DP Vertrauen & Nutzerkontrolle	R.DP Regulatorische Transparenz	D.DP Digitale Transparenz & Nutzerfreundlichkeit	N.DP Datenschutz & ESG
DF1	Kostenrechner & Gebühren-Overlay	–	X	X	–
DF2	Performance- & Entscheidungs-Dashboard	–	–	X	–
DF3	Kundenrezensionen & Erfahrungsberichte	X	–	X	–
DF4	Risiko- & Modellgrenzen-Hinweis (mit Confirmations)	X	X	X	–
DF5	Help-&-Support-Hub & 2FA/Control Gates	X	–	X	–
DF6	Datenschutz- & Einwilligungsmanger (DSGVO)	X	X	–	X
DF7	ESG-Präferenzabfrage & Trade-off-Visualizer	–	–	X	X

**Abb. 3** Visualisierung eines Kostenrechners (DF1), eines Performance- und Benchmark-Dashboards (DF2), sowie verifizierter Nutzerbewertungen (DF3)



The image shows two side-by-side prototype screens. The left screen, labeled DF4, is titled 'Benachrichtigung & Verwaltung' and features a bell icon. It contains two notification boxes: one for 'Marktvolatilität gestiegen' (Market volatility increased) with a timestamp 'vor 2 Std.' and a right arrow, and another for 'Zielrendite erreicht' (Target return reached) with the word 'jetzt' (now). Below these is a slider for 'Volatilitätsschwelle einstellen' (Set volatility threshold) with a red line at 5% and a 'Eingabe speichern' (Save input) button. The right screen, labeled DF7, is titled 'Zusätzliche Präferenzen mitteilen' (Share additional preferences) with a speech bubble icon. It contains a text area for providing feedback on portfolio creation, a grey box with an example: 'Beispiel: "Bitte berücksichtigen Sie nachhaltige Investments (ESG) und meiden Sie Aktien aus der Rüstungsindustrie."' (Example: "Please consider sustainable investments (ESG) and avoid stocks from the arms industry."), and a blue 'Eingabe speichern' (Save input) button.

Abb. 4 Visualisierung eines Prototyps für Risikohinweise und Ereignisbenachrichtigungen (DF4) sowie eines Moduls zur Erfassung individueller Anlage- und ESG-Präferenzen (DF7)



The image shows a single prototype screen labeled DF4, titled 'Risiken & Modellgrenzen - bitte bestätigen -' (Risks & Model Limits - please confirm -) with a yellow warning triangle icon. The text states: 'Bei jeder Geldanlage besteht grundsätzlich ein Risiko für Verluste. Zusätzlich können weitere Risiken aus technischen Limitationen der eingesetzten Algorithmen entstehen.' (In every investment there is a basic risk of loss. Additionally, further risks can arise from technical limitations of the used algorithms.) Below this is a bulleted list:

- Kursverluste durch Marktschwankungen
- Mögliche Modellfehler bei Prognosen
- Eingeschränkte Datenbasis

At the bottom, there is a checkbox labeled 'Ich habe die Hinweise gelesen und verstanden' (I have read and understood the instructions) and two buttons: 'Abbrechen' (Cancel) and 'Weiter' (Next).

Abb. 5 Visualisierung eines verpflichtenden Bestätigungsdialogs zu Risiken und Modellgrenzen (DF4)

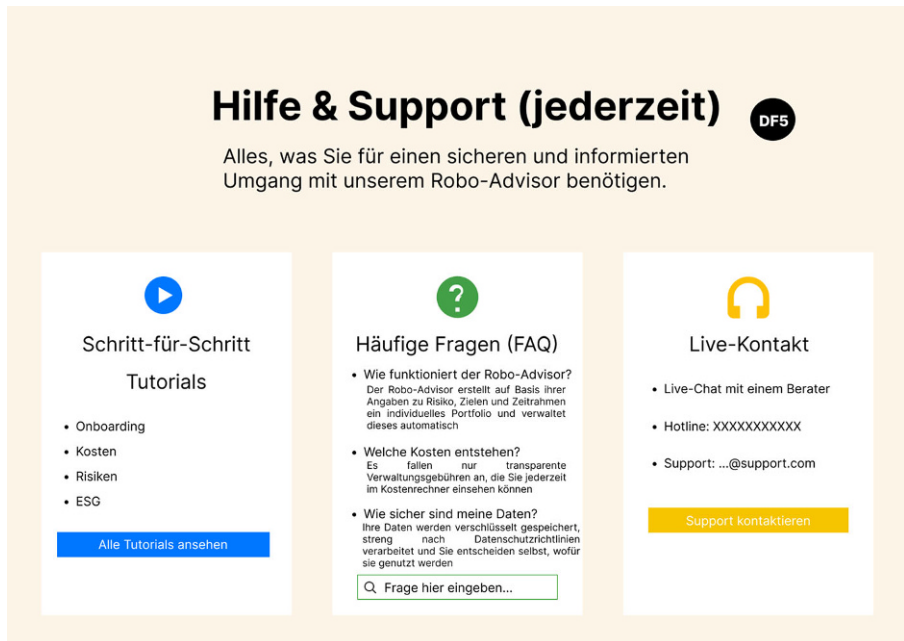


Abb. 6 Visualisierung eines Help- & Support-Centers (DF5)

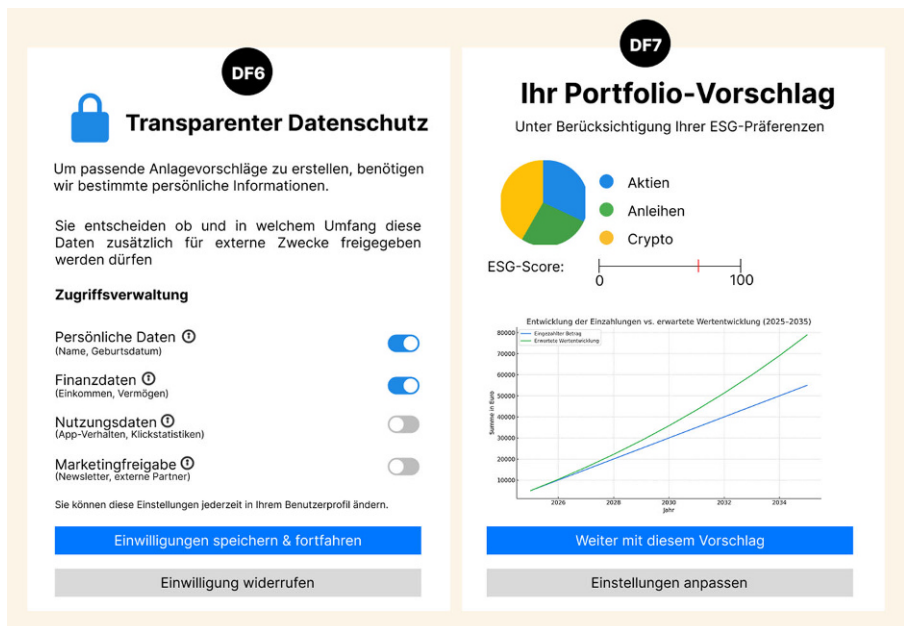


Abb. 7 Visualisierung eines Datenschutz- und Einwilligungsmanagers (DF6) sowie eines Portfolio-Vorschlags mit ESG-Einflussanzeige (DF7)

nen Nutzende situativ Unterstützung abrufen und zentrale Schritte bewusst und abgesichert bestätigen, um wahrgenommenen Kontrollverlust und Misstrauen zu verringern. Erwarteter Effekt sind gestärkte Entscheidungsgewalt, höhere Sicherheit und Akzeptanz sowie geringere Abbrüche.

4.1.2 Regulatorische Transformationsdimension

Fragmentierte Vorgaben hemmen RA und erzeugen Unsicherheit (**R.LI1** (Avgouleas und Seretakakis 2021)). Treuhandpflichten und Eignungsprüfungen erhöhen den Gestaltungsaufwand (**R.LI2** (Steennot 2021)). Zudem schwächen die fehlende Harmonisierung/Standards Vertrauen und Marktintegrität (**R.LI3** (Kofman 2025)). Eine unzureichende Transparenz bei der Offenlegung von Kosten vor der Nutzung führt zu Unsicherheit und Misstrauen (**R.UI1**). Fehlende tiefgehende Informationen zu den vom RA ausgewählten Finanzprodukten erschweren eine fundierte Entscheidungsfindung (**R.UI2**). Das Fehlen von Benachrichtigungen bei relevanten Ereignissen beeinträchtigt die Wahrnehmung von Kontrolle und Aktualität (**R.UI3**). Diese Aspekte führen zu **R.MR1** (Eindeutige, regelkonforme Offenlegung von Kosten, Risiken und produktspezifischen Informationen) sowie **R.MR2** (Zuverlässige Erfüllung und sichtbare Kommunikation datenschutz- und sicherheitsbezogener Anforderungen (z. B. MiFID-II, DSGVO)).

R.DP (Regulatorische Transparenz) lautet (Adressierung durch DF1, DF4, DF6)

In digitalen RA-Systemen werden für Nutzende regulatorisch relevante Informationen in standardisierten Informationsboxen dargestellt, die Kosten, Risiken und produktspezifische Details mit hervorgehobenen Schlüsselwerten und kontextbezogenen Hinweisen bündeln. Dies ermöglicht das schnelle Prüfen, Vergleichen und informierte Bestätigen wesentlicher Fakten und reduziert regulatorische Unsicherheit. Erwartet werden nachvollziehbare Compliance aus Nutzendensicht, gestärktes Vertrauen und erhöhte Marktintegrität.

4.1.3 Digitale Transformationsdimension

Die fehlende Erklärbarkeit komplexer KI-Algorithmen stellt eine zentrale Akzeptanzbarriere dar (**D.LI1** (Tahvildaria 2025)). Hybride Beratungsmodelle gelten zwar als akzeptanzfördernd, erfordern aber anspruchsvolles Schnittstellendesign (**D.LI2** (Barile et al. 2024)). Verhaltensverzerrungen können Nutzerentscheidungen beeinflussen, die nur durch digitale Nudging-Ansätze reduziert werden können (**D.LI3** (Adam et al. 2019)). Es fehlen verständliche Performancekennzahlen zur Bewertung der Anlageentscheidungen (**D.UI1**), und glaubwürdige Orientierungshilfen in Form von Kundenrezensionen (**D.UI2**). Darüber hinaus wird bemängelt, dass die Benutzeroberfläche häufig unübersichtlich gestaltet ist (**D.UI3**). Ebenso mangelt es an Transparenz im Entscheidungsprozess, was die Nachvollziehbarkeit der Algorithmen erschwert (**D.UI4**). Schließlich sind die Eingabemöglichkeiten zu starr und lassen keine ergänzenden, individuellen Angaben über standardisierte Informationen hinaus zu (**D.UI5**). Daraus ergeben sich **D.MR1** (Verständliche, nachvollziehbare

Darstellung von Anlageentscheidungen und Performancekennzahlen) sowie **D.MR2** (Einfache, intuitive Bedienung mit flexiblen Eingaben zu persönlichen Präferenzen).

D.DP (Digitale Transparenz & Nutzerfreundlichkeit) lautet (Adressierung durch DF1, DF2, DF3, DF4, DF5, DF7) In digitalen RA-Systemen machen klare Strukturen, verständliche Visualisierungen und kurze erklärende Overlays die zugrundeliegende Entscheidungslogik sichtbar. Nutzende können Risikoabschätzungen und Performancekennzahlen nachvollziehen, zentrale Schritte vergleichen und kompaktes Feedback geben. Ziel ist eine erklärbare, intuitive Interaktion, die kognitive Last senkt und informierte Entscheidungen fördert, erwartet werden höhere Nutzungsqualität, Vertrauen und weniger Fehler bzw. Abbrüche.

4.1.4 Nachhaltigkeitsbezogene Transformationsdimension

Die ESG-Integration ist in Portfolioempfehlungen bislang unzureichend umgesetzt (**N.LI1** (Chen et al. 2025)). Ethische Anforderungen wie Bias-Vermeidung und Datenschutz stellen weitere zentrale Herausforderungen dar (**N.LI2** (Ghosn 2025)). Zielkonflikte zwischen Profitabilität und Nachhaltigkeit werden unzureichend berücksichtigt (**N.LI3** (Mohapatra et al. 2025)). Nutzende bemängeln, dass ihre individuellen Nachhaltigkeitspräferenzen nicht systematisch erfasst und berücksichtigt werden und ob ihre Daten DSGVO-konform verarbeitet werden (**N.UI1**). Daraus resultieren **N.MR1** (Systematische Abfrage und Integration von Nachhaltigkeitspräferenzen in die Portfolioerstellung) sowie **N.MR2** (Transparente Darstellung von Zielkonflikten zwischen Rendite- und Nachhaltigkeitszielen).

N.DP (Datenschutz & ESG) lautet (Adressierung durch DF6, DF7) In digitalen RA-Systemen erfolgt für Nutzende die Datenerhebung über granulare Opt-in-Dialoge, während standardisierte ESG-Präferenzabfragen individuelle Nachhaltigkeitsziele erfassen und in die Portfolioerstellung integrieren. So werden informierte Einwilligungen und eine zweckgebundene, DSGVO-konforme Verarbeitung gewährleistet. Erwartet werden höhere Transparenz und Vertrauensbildung sowie eine bessere Passung und Akzeptanz der Anlageempfehlungen.

4.2 Ergebnisse der Evaluation

Alle Mittelwerte liegen deutlich oberhalb des Skalenmittelwerts (vgl. Tab. 5). Die Ergebnisse der Evaluation verdeutlichen somit, dass die entwickelten DPs und DFs sowohl konsistent als auch anschlussfähig für die praktische Umsetzung sind.

Die qualitativen Rückmeldungen konkretisieren diese Befunde und benennen sowohl Stärken als auch gezielte Verbesserungspotenziale der Artefakte. Auf Ebene einzelner DFs/DPs wurde DF2 (Performance- & Entscheidungs-Dashboard; D.DP) für seine klare Struktur und unterstützende Farbkodierung positiv hervorgehoben (E4). Kritisch angemerkt wurde jedoch der Bedarf an einer eindeutigen Definition der Vergleichsbasis und an einem transparenten Umgang mit Vergleichsportfolios (E1); dies deckt sich mit der Einschätzung: „Bei Performance- und Benchmarkdaten sollte die Vergleichsbasis eindeutig definiert sein“ (E3). Zudem wurden erweiterte

Tab. 5 Mittelwerte je Evaluationsdimension (1 = stimme überhaupt nicht zu, 5 = stimme voll und ganz zu)

Evaluationsdimension	Mittelwert (M)	Standardabweichung (SD)
Praktikabilität	4,22	0,65
Vollständigkeit	4,19	0,49
Anwendbarkeit/Nützlichkeit	4,48	0,54
Gesamtbewertung	4,44	0,58

Benchmark-Funktionen angeregt (E1). DF5 (Help-&-Support-Hub & 2FA/Control Gates; K.DP, D.DP) wurde als vertrauens- und einsteigerfreundlich bewertet, da es Unsicherheiten reduziert und den Einstieg erleichtert (E5, E7). Als konkrete Optimierungen wurden eine prominenter platzierte Suchleiste sowie ein ein- und ausklappbares Fragenset genannt, um Informationszugriff und Orientierung weiter zu verbessern (E9). DF7 (ESG-Präferenzabfrage & Trade-off-Visualizer; D.DP, N.DP) überzeugte durch die innovative, motivierende Integration von Nachhaltigkeitsaspekten (E2, E5); zur Erhöhung der Nachvollziehbarkeit wurden zusätzliche Hintergrundinformationen zu ESG-Scores und Berechnungslogiken empfohlen (E8). Auf Ebene des K.DP (Vertrauen & Nutzerkontrolle) wurde die Option menschlichen Supports als sicherheits- und vertrauensstiftend bewertet (E6, E7). Gleichzeitig sollte die Entscheidungsgewalt der Nutzenden visuell noch deutlicher hervorgehoben werden (E7).

Übergreifend lassen sich aus den Rückmeldungen vier Themen ableiten. Erstens unterstützt eine klare, konsistente Navigations- und Onboarding-Struktur insbesondere neue Nutzende: „Eine klare Menüführung oder ein Dashboard erleichtern gerade den Ersteinstieg“ (E5). Zweitens besteht ein hoher Bedarf an Transparenz der Bewertungs- und Berechnungslogiken, der sowohl ESG-Ergebnisse (E8) als auch Performance- und Benchmarktiefe betrifft (E3). Gefordert werden eindeutige Vergleichsgrundlagen und nachvollziehbare Herleitungen. Drittens werden partizipative Kontroll- und Feedbackmechanismen als vertrauensfördernd eingeschätzt. Neben der Möglichkeit, menschliche Unterstützung in Anspruch zu nehmen (E6, E7), gelten Funktionen zur aktiven Rückmeldung, etwa ein expliziter Button bei als unpassend wahrgenommenen Empfehlungen (E1), als geeignet, Akzeptanz und Begründbarkeit algorithmischer Vorschläge zu stärken. Viertens spiegelt die im Vergleich etwas niedriger bewertete Vollständigkeit (M=4,19) den Wunsch nach mehr Tiefe in ausgewählten Bereichen wider, etwa durch detailliertere ESG-Erläuterungen, erweiterte Benchmarks und einen ausgebauten Hilfebereich; gleichzeitig wurde betont, dass diese Vertiefungen die Nutzbarkeit nicht beeinträchtigen sollten.

5 Diskussion

Es werden zunächst die theoretischen Beiträge der Studie im Hinblick auf den DSR-Ansatz und das Verständnis multipler Transformationen diskutiert (Abschn. 5.1). Anschließend folgen praxisorientierte Implikationen für die Gestaltung von RA-

Systemen (Abschn. 5.2). Abschließend werden die Limitationen der Studie reflektiert (Abschn. 5.3).

5.1 Theoretische Implikationen

Aus Sicht der gestaltungsorientierten WI liefert die Studie mittels eines DSR-Ansatzes operationalisierte, domänenspezifischer DPs und DFs. Das Artefakt überführt eine heterogene Problemstruktur (kulturelle, regulatorische, digitale und nachhaltigkeitsbezogene Transformationstreiber) in anschlussfähiges Designwissen. Als Proof-of-Concept (Venable et al. 2016) zeigt es die Übersetzung literatur- und nutzerbasierte Anforderungen in konkrete Mechanismen. Die Evaluation schärft die Geltungsbedingungen der Artefakte: hohe Anwendbarkeit und Praktikabilität belegen Transferpotenzial, während die relativ geringere Vollständigkeit einen zentralen Gestaltungs-Trade-off markiert. Damit erweitert die Arbeit die DSR-Perspektive im digitalen Finanzkontext um eine integrative, auf multiple Transformationen ausgerichtete Designrationale.

Theoretisch lenken die einzelnen DPs die Umsetzung multipler Transformationen über spezifische Wirkmechanismen. D.DP (Digitale Transparenz & Nutzerfreundlichkeit) operationalisiert digitale Transparenz und Vergleichbarkeit, indem sie die Vergleichsbasis von Benchmarks expliziert und Berechnungslogiken nachvollziehbar macht. Dadurch wird die Begründbarkeit algorithmischer Empfehlungen gestärkt, ein Kernmechanismus für Akzeptanz in datengetriebenen Diensten. R.DP (Regulatorische Transparenz) adressiert regulatorische Unsicherheit über standardisierte Informationsboxen mit Schlüsselwerten und Kontexthinweisen zu Kosten, Risiken und Produktspezifika. So wird Compliance für Nutzende nachvollzieh- und überprüfbar und Vertrauen sowie Marktintegrität gestärkt. K.DP (Vertrauen & Nutzerkontrolle) adressiert die kulturelle Dimension von Vertrauen und Kontrolle, indem partizipative Kontrollpunkte und menschlicher Support die Schnittstelle zwischen algorithmischer und menschlicher Autorität gestalten. Solche Mechanismen legen nahe, dass Nutzerkontrolle nicht nur Compliance erfüllt, sondern als sozio-technische Brücke wirkt, die Perceived Risk senkt und Lernprozesse im Nutzungskontext ermöglicht. N.DP (Datenschutz & ESG) verankert Nachhaltigkeit und Regulierung, indem ESG-Präferenzen nicht nur abgefragt, sondern durch Erklärung von Scoring- und Ableitungslogiken interpretierbar gemacht werden. Dadurch wird die regulatorische Pflicht zur ESG-Beratung in einen wahrnehmbaren Mehrwert transformiert (komprehensible Präferenz-Folgen), was die Anschlussfähigkeit an strategische Nachhaltigkeitsziele erhöht. Zusammenfassend bildet das Artefakt dieses DSR-Ansatzes ein kohärentes, über Treibergrenzen fundiertes Set an Gestaltungsmechanismen.

Im Verhältnis zur bestehenden Literatur, die einzelne Transformationstreiber häufig isoliert behandelt (z. B. Trust, Explainability, ESG, Regulierung), präzisiert die vorliegende Arbeit die Interdependenzen und macht sie als integrierbare Designentscheidungen fassbar. Sie ergänzt damit Befunde, die auf die Notwendigkeit kombinierter Treiber hinweisen (Linnér und Wibeck 2021), und erweitert Arbeiten zu RA, die primär technologische oder nutzungsbezogene Teilaspekte fokussieren (Jung et al. 2018c; Torno et al. 2022; Eichler und Schwab 2024). Für zukünftige Forschung ergeben sich daraus zwei Anschlusslinien: Erstens sollten die postulierten Wirkme-

chanismen der DPs kausal geprüft werden (z. B. Feldexperimente zu Effekten klar definierter Benchmarks, partizipativer Kontrolloptionen und ESG-Erklärungen auf Vertrauen, Verständnis und Adoption). Zweitens sind Boundary Conditions und Trade-offs zu identifizieren, insbesondere wie viel Erklärtiefe ohne Usability-Verlust tragfähig ist und wie sich dies je nach Nutzungsphase, Regulierungskontext und Nutzersegment unterscheidet.

5.2 Praktische Implikationen

Die Ergebnisse legen nahe, RA-Systeme nicht entlang einzelner Transformatoren, sondern als integriertes sozio-technisches System zu gestalten. Praktisch könnten die vier DPs als kohärentes Set umsetzbar sein und entlang eines phasenweisen, risikobewussten Vorgehens operationalisiert werden. Funktionsübergreifende Teams aus Produkt, Compliance, Risiko, Data/AI, UX und Nachhaltigkeit sollten hierfür einen gemeinsamen Gestaltungs- und Messrahmen etablieren. Insbesondere aus Sicht der IT-Organisation und des Servicebetriebs empfiehlt sich ein phasenweises, risikobewusstes Vorgehen: schlanke Prozesse, frühe Nutzentests und gezielte Automatisierung im Betrieb, ein Ansatz, der KMU-Erfahrungen mit Digitalisierung aufgreift und auf FinTech-Kontexte übertragbar ist (Lindner und Leyh 2019).

5.2.1 Digitale Transparenz und Nutzerfreundlichkeit (D.DP):

Anbietende sollten eine verbindliche Benchmark-Policy definieren (Referenzindizes pro Risikoklasse, Umgang mit Vergleichsportfolios, Rebalancing- und Kostenannahmen) und diese im Performance- und Entscheidungs-Dashboard (DF2) sichtbar verankern. Erklärungs-Overlays zu Berechnungslogiken sowie modulare Dashboards erhöhen Nachvollziehbarkeit, ohne die Oberfläche zu überfrachten. Verifizierte Kundenrezensionen (DF3) können als soziale Orientierung dienen, wobei Moderations- und Prüfprozesse dabei essenziell sind. Für die Usability sind konsistente Navigationsmuster, klare Informationshierarchien und einheitliche Visualisierungen priorisiert umzusetzen.

5.2.2 Regulatorische Transparenz (R.DP):

Standardisierte Informationsboxen mit Schlüsselwerten zu Kosten, Risiken und produktspezifischen Details (DF1, DF4) sollten als „Layered Disclosure“ (Kurzfakten, Detail, Rechtsgrundlagen) ausgestaltet werden. Ex-ante/-post-Kosteninformationen, Ereignisbenachrichtigungen und Bestätigungsdialoge zu Modellgrenzen erhöhen Prüf- und Nachvollziehbarkeit. Logging und Versionierung sichern Auditierbarkeit. Ein DSGVO-konformer Einwilligungs- und Präferenzmanager (DF6) bündelt Datenschutzentscheidungen zentral. So werden Compliance-Anforderungen nicht nur erfüllt, sondern für Nutzende verständlich.

5.2.3 Vertrauen und Nutzerkontrolle (K.DP):

Ein Help-&-Support-Hub mit Self-Service, klaren Eskalationspfaden und optionalem menschlichem Support (DF5) adressiert unterschiedliche Unterstützungsbedarfe. Sicherheitsmechanismen wie 2FA und Control Gates schaffen spürbare Kontrolle. Ein expliziter Gegensteuerungsweg (z. B. „Empfehlung passt nicht“) sollte nicht nur Ablehnung ermöglichen, sondern eine Begründung anstoßen und in einen Lern-Loop für Modell- und Regelwerksanpassungen münden. Dark Patterns sollten konsequent vermieden werden, stattdessen sind reversible Entscheidungen und transparente Defaults vorzusehen.

5.2.4 Datenschutz und ESG (N.DP):

Die ESG-Präferenzabfrage (DF7) ist granular und evidenzbasiert auszugestalten (z. B. Ausschlusskriterien, Mindestquoten), inklusive knapper Erklärungen zu Scoring- und Ableitungslogiken sowie sichtbaren Portfolioauswirkungen (Trade-off-Visualizer). Präferenzänderungen müssen rückwirkend nachvollziehbar sein (Versionierung) und Empfehlungen entsprechend aktualisieren. Datenschutzseitig sind Datensparsamkeit, Zweckbindung und verständliche Opt-ins (DF6) konsequent umzusetzen.

Zusammengefasst liefern die DPs/DFs einen umsetzbaren Blueprint: klare Benchmark- und Disclosure-Standards (D.DP, R.DP), sichtbare Kontroll- und Unterstützungsmechanismen (K.DP) sowie eine erklärbare ESG-Integration mit Datenschutz-by-Design (N.DP). Wer diese Elemente integriert und kontinuierlich misst, kann Akzeptanz, Compliance und Nutzenwahrnehmung zugleich steigern und RA nachhaltig marktfähig ausbauen.

5.3 Limitationen

Die Arbeit weist mehrere Limitationen entlang des DSR-Prozesses auf, die bei der Einordnung der Ergebnisse berücksichtigt werden sollten.

Ausgangspunkt war ein Literaturreview mit ausgewählten theoretischen Perspektiven, die die vielschichtigen Transformationsprozesse im Finanzsektor zwangsläufig nur in reduzierter Form abbilden konnte. Die Interviews mit Nutzenden lieferten wertvolle Einblicke, basierten jedoch auf einer kleinen, relativ homogenen Studierendengruppe und spiegeln daher nur eingeschränkt die Heterogenität der realen Anlegerlandschaft wider.

Inhaltlich sind die entwickelten DPs bewusst allgemein gehalten, um breite Anwendbarkeit zu ermöglichen. Gleichzeitig fehlt dadurch die Spezifität, sodass in der praktischen Umsetzung weitere Konkretisierungen nötig sind. Gleiches gilt für die DFs und Visualisierungen, die lediglich als statische, nicht-interaktive Prototypen vorliegen. Ein naturalistischer Usability-Test unter realen Nutzungsbedingungen sowie die empirische Überprüfung tatsächlichen Nutzerverhaltens standen außerhalb des Rahmens dieser Arbeit.

Hinsichtlich der Evaluation erfolgte eine schriftliche Expert:innenbefragung. Dies ermöglichte fundierte Rückmeldungen zu Praktikabilität, Vollständigkeit und Nütz-

lichkeit, ließ jedoch die direkte Erprobung mit Endnutzenden oder realen Systemen außen vor.

Abschließend ist der DSR-Zyklus in dieser Arbeit explorativ angelegt. Iterative Validierungen über mehrere Zyklen hinweg fanden nicht statt. Der Beitrag bleibt damit auf der Ebene eines Proof-of-Concept, der wertvolle Impulse für Forschung und Praxis liefert, jedoch noch keine abschließende Gestaltungslösung darstellt.

6 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat ein Artefakt in Form von DPs und DFs für RA-Systeme im Kontext multipler Transformationen entwickelt und explorativ evaluiert. Die Ergebnisse zeigen, dass eine integrative Gestaltung, die digitale, regulatorische, nachhaltige und kulturelle Anforderungen zusammenführt, sowohl wissenschaftlich als auch praktisch relevante Impulse liefert.

Künftige Arbeiten könnten durch eine breitere empirische Fundierung ansetzen. Quantitative Studien mit Endnutzenden würden die Wirkung der vorgeschlagenen Ansätze systematischer erfassen, während eine prototypische Umsetzung Einblicke in Usability, technische Machbarkeit und reales Nutzerverhalten ermöglicht. Ergänzend bietet sich eine iterativere Evaluation über mehrere Zyklen hinweg an, die neben Expert:innen auch weitere Stakeholder wie Regulierungsbehörden, Praktiker:innen und Endnutzende einbezieht. So ließe sich die Anschlussfähigkeit der entwickelten Konzepte stärken und ein integrativer Gestaltungsrahmen für RA im Kontext multipler Transformationen weiterentwickeln.

Insgesamt leistet die Arbeit einen Beitrag zum Verständnis, wie RA-Systeme im Spannungsfeld multipler Transformationen gestaltet werden können, und eröffnet Perspektiven für ihre nachhaltige Weiterentwicklung.

Danksagung Die Autoren bedanken sich bei Leon Kohorst sowie Marc-Wassili Dubhorn für die Unterstützung in der Anfangsphase der Studie.

Förderung Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Forschungsprojekts „Marketplace lending: A brave new lending world? Interdisciplinary research on platform architecture to foster sustainable finance“ (Förderkennzeichen: ZN3746), das vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur aus dem „Niedersächsischen Vorab“ gefördert wird.

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Interessenkonflikt F.M. Hettler und F. Teuteberg geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Adam M, Toutaoui J, Pfeuffer N, Hinz O (2019) Investment decisions with robo-advisors: the role of anthropomorphism and personalized anchors in recommendations. *Twenty-Seventh Eur Conf Inf Syst*. Avgouleas E, Seretakakis A (2021) Governing the Digital Finance Value-Chain in the EU: MIFID II, the Digital Package, and the Large Gaps between! In: *Digital Finance in Europe: Law, Regulation, and Governance*. De Gruyter, S 1–36
- Baek TH, Kim M (2023) Ai robo-advisor anthropomorphism: the impact of anthropomorphic appeals and regulatory focus on investment behaviors. *J Bus Res* 164:114039. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114039>
- Barile D, Secundo G, Bussoli C (2024) Exploring artificial intelligence robo-advisor in banking industry: a platform model. *Manag Decis*. <https://doi.org/10.1108/MD-08-2023-1324>
- Beketov M, Lehmann K, Wittke M (2018) Robo Advisors: quantitative methods inside the robots. *J Asset Manag* 19:363–370. <https://doi.org/10.1057/s41260-018-0092-9>
- Bonelli MI, Döngül ES (2023) Robo-advisors in the financial services industry: recommendations for full-scale optimization, digital twin integration, and leveraging natural language processing trends. 2023 9th Int Conf Virtual Reality, ICVR 2023, S 268–275 <https://doi.org/10.1109/ICVR57957.2023.10169615>
- vom Brocke J, Hevner A, Maedche A (2020) Introduction to design science research. In: *Design science research. Cases*. Springer, S 1–13
- Brooke J (1996) SUS: a “quick and dirty” usability scale. *Usability Eval Ind* 189:4–7. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- Chandra L, Seidel S, Gregor S (2015) Prescriptive knowledge in IS research: conceptualizing design principles in terms of materiality, action, and boundary conditions. *Proc Annu Hawaii Int Conf Syst Sci* 2015-March:4039–4048. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.485>
- Chen A, Wang S, Mehta AM et al (2025) FinTech adoption for ESG integration through robo advisors, personalization, and perceived trust. *Sci Rep* 15:1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-17046-6>
- Cheng X (2023) Research on the advantages and risks of robo-advisor under the background of Internet finance development. *Financ Eng Risk Manag* 6:207–212. <https://doi.org/10.23977/ferm.2023.061130>
- Davis FD (1989) Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *Mis Q Manag Inf Syst* 13:319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dietzmann C, Jaeggi T, Alt R (2023) Implications of AI-based robo-advisory for private banking investment advisory. *J Electron Bus Digit Econ* 2:3–23. <https://doi.org/10.1108/jebde-09-2022-0037>
- Eichler KS, Schwab E (2024) Evaluating robo-advisors through behavioral finance: a critical review of technology potential, rationality, and investor expectations. *Front Behav Econ*. <https://doi.org/10.3389/frbhe.2024.1489159>
- European Securities and Markets Authority (2023) Leitlinien zu einigen Aspekten der MiFID II-Anforderungen an die Geeignetheit. https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2023-04/ESMA35-43-3172_Guidelines_on_certain_aspects_of_the_MiFID_II_suitability_requirements_DE.pdf. Zugriffen: 1. Sept. 2025
- Faradynawati IAA, Söderberg IL (2022) Sustainable investment preferences among robo-advisor clients. *Sustainability* 14:12636. <https://doi.org/10.3390/su141912636>
- Filiz I, Judek JR, Lorenz M, Spiwoks M (2022) Algorithm aversion as an obstacle in the establishment of Robo advisors. *J Risk Financ Manag* 15:353. <https://doi.org/10.3390/jrfm15080353>
- Ghosn F (2025) Artificial intelligence in investment and wealth management. In: *AI's transformative impact on finance, auditing, and investment*. IGI Global, S 1–42
- Giudici P (2018) Fintech risk management: a research challenge for artificial intelligence in finance. *Front Artif Intell* 1:1–6. <https://doi.org/10.3389/fraci.2018.00001>
- Gläser J, Laudel G (2010) Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. VS, Wiesbaden
- Gomber P, Koch J-A, Siering M (2017) Digital finance and Fintech: current research and future research directions. *J Bus Econ* 87:537–580. <https://doi.org/10.1007/s11573-017-0852-x>
- Gomber P, Kauffman RJ, Parker C, Weber BW (2018) On the Fintech Revolution: Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services. *J Manag Inf Syst* 35:220–265. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440766>
- Gregor S, Hevner AR (2013) Positioning and presenting design science research for maximum impact. *Mis Q* 37:337–355. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>

- Gregor S, Chandra Kruse L, Seidel S (2020) Research perspectives: the anatomy of a design principle. *J Assoc Inf Syst* 21:1622–1652. <https://doi.org/10.17705/1jais.00649>
- Grumann L, Madaleno M, Vieira E (2025) Early adaptation to sustainable finance regulation: how MiFID II sustainability preferences affect the range of eligible financial instruments. *SN Bus Econ* 5:1–29. <https://doi.org/10.1007/s43546-025-00892-x>
- Hevner AR (2007) A three cycle view of design science research. *Scand J Inf Syst* 19:87–92 (<http://aisel.aisnet.org/sjis/vol19/iss2/4>)
- Hevner AR, March ST, Park J, Ram S (2004) Design science in information systems research. *Mis Q* 28:75–105. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Hidayat-ur-Rehman I, Alam MN, Alsolamy M, Alharbi SHH (2025) Examining investor interaction with digital Robo-advisory systems : green value and interface quality in a Socio-technical context. *Systems* 13:1–37. <https://doi.org/10.3390/systems13090787>
- Hildebrand C, Bergner A (2021) Conversational robo advisors as surrogates of trust: onboarding experience, firm perception, and consumer financial decision making. *J Acad Mark Sci* 49:659–676. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00753-z>
- Jung D, Dorner V, Glaser F, Morana S (2018a) Robo-advisory: digitalization and automation of financial advisory. *Bus Inf Syst Eng* 60:81–86. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0521-9>
- Jung D, Dorner V, Weinhardt C, Pusmaz H (2018b) Designing a robo-advisor for risk-averse, low-budget consumers. *Electron Mark* 28:367–380. <https://doi.org/10.1007/s12525-017-0279-9>
- Jung D, Glaser F, Köpplin W (2018c) Robo-Advisory: Opportunities and Risks for the Future of Financial Advisory. In: Nissen V (Hrsg) *Advances in Consulting Research: Recent Findings and Practical Cases*. Springer International Publishing, Cham, S 405–427
- Kamuangu P (2024) Digital transformation in finance: a review of current research and future directions in Fintech. *World J Adv Res Rev* 21:1667–1675. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.3.0904>
- Kofman P (2025) Scoring the ethics of AI Robo-advice: why we need gateways and ratings. *J Bus Ethics* 198:21–33. <https://doi.org/10.1007/s10551-024-05753-5>
- Kwon D, Jeong P, Chung D (2022) An empirical study of factors influencing the intention to use robo-advisors. *J Inf Knowl Manag* 21:2250039. <https://doi.org/10.1142/s0219649222500393>
- LimeSurvey (2025) LimeSurvey. <https://www.limesurvey.org/>. Zugegriffen: 20. Aug. 2025
- Lindner D, Leyh C (2019) Digitalisierung von KMU – Fragestellungen, Handlungsempfehlungen sowie Implikationen für IT-Organisation und IT-Servicemanagement. *HMD Prax Wirtschaftsinform* 56:402–418. <https://doi.org/10.1365/s40702-019-00502-z>
- Linnér BO, Wibeck V (2021) Drivers of sustainability transformations: leverage points, contexts and conjunctures. *Sustain Sci* 16:889–900. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00957-4>
- Mayring P (2002) Einführung in die qualitative Sozialforschung. Beltz, Weinheim Basel
- Mohapatra N, Shekhar S, Singh R et al (2025) Unveiling the nexus between use of AI-enabled Robo-advisors, behavioural intention and sustainable investment decisions using PLS-SEM. *Sustainability* 17:1–20. <https://doi.org/10.3390/su17093897>
- Namyslo NM, Jung D, Sturm T (2025) The state of robo-advisory design: a systematic consolidation of design requirements and recommendations. *Electron Mark*. <https://doi.org/10.1007/s12525-025-00762-2>
- Prensky M (2001) Digital natives, digital immigrant, part II: do they really thing differently? *Horizon* 9:1–9. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>
- Pries-Heje J, Baskerville R, Venable J (2008) Strategies for design science research evaluation. *ECIS 2008 Proc.*
- Reepu R, Singh S, Taneja S (2024) The future of Robo-advisors in management: navigating the frontier of financial innovation. In: *Robo-advisors in management*. IGI, S 204–211
- Schütze F, Fürst S, Mielke J et al (2017) The role of sustainable investment in climate policy. *Sustainability* 9:1–19. <https://doi.org/10.3390/su9122221>
- Sironi P (2016) *FinTech innovation: from robo-advisors to goal based investing and gamification*. Wiley, New York
- Sonnenberg C, vom Brocke J (2012) Evaluations in the science of the artificial—reconsidering the build-evaluate pattern in design science research. *Des Sci Res Inf Syst*: 381–397
- Statista (2024) Robo-Advisors—Europe. <https://www.statista.com/outlook/fmo/wealth-management/digital-investment/robo-advisors/europe?currency=EUR>. Zugegriffen: 19. Aug. 2025
- Steennot R (2021) Robo-advisory services and investor protection. *Law Financ Mark Rev* 15:262–277. <https://doi.org/10.1080/17521440.2022.2153610>

- Strohmann T, Khosrawi-Rad B (2025) The relevance of design features: from abstract knowledge to practical implementation. In: Chatterjee S, vom Brocke J, Anderson R (Hrsg) Local solutions for global challenges. Springer, S 116–134
- Tahvildaria M (2025) Integrating generative AI in Robo-Advisory: a systematic review of opportunities, challenges, and strategic solutions. *Multidiscip Rev*. <https://doi.org/10.31893/multirev.2025379>
- Torno A, Bähnsch S, Dreyer M (2022) Taming the next Wolf of wall street-design—design principles for ethical robo-advice. *PACIS 2022 Proc*.
- Venable J, Pries-Heje J, Baskerville R (2016) FEDS: a framework for evaluation in design science research. *Eur J Inf Syst* 25:77–89. <https://doi.org/10.1057/ejis.2014.36>
- Webster J, Watson RT (2002) Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. *Mis Q* 26:xiii–xxiii
- Yi TZ, Rom NAM, Hassan NM et al (2023) The adoption of Robo-advisory among millennials in the 21st century: trust, usability and knowledge perception. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15076016>

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.