

6

FINANZIERUNG
LEASING
FACTORING

FLF

NOVEMBER 2025 · 72. JAHRGANG



Foto: Adobe Stock

DIGITALER
SONDERDRUCK

DIGITALISIERUNG

Change in Action

Erfolgreich Transformation meistern

Dr. Lars Rüsberg

Innovating Innovators, Interest Group Finance & Insurance
des Digital Industries World e.V.

Change in Action

Erfolgreich Transformation meistern

In diesem Jahr berichtet Dr. Lars Rüsberg, Innovating Innovators, bereits zum 4. Mal aus der Arbeit des Digital Industries World e. V., die sich zwischenzeitlich zu einem Global Human Network für die industrielle Transformation gewandelt hat. Über die „CFO-Themen“ gelingt der Brückenschlag zu den Vertretern der (Kredit-)Banken, Leasing- und Factoring-Gesellschaften sowie den diversen Herstellerfinanzierern (Captives). Nach den Themenschwerpunkten „Internet of Things“ (FLF 3/2022), „Nachhaltigkeit in multiplen Handlungsfeldern“ (FLF 5+6/2023) und „Digitale Transformation“ (FLF 5/2024) geht es in den nachfolgenden Beiträgen um „Change in Action“, um wegweisende Praxisbeispiele der erfolgreichen Umsetzung erkannter Transformationserfordernisse aufgrund der zunehmenden Digitalisierung und der Kraft der Künstlichen Intelligenz (KI). (Red.)

Die Finanzdienstleistungsbranche steht an einem entscheidenden Wendepunkt. Wirtschaft und Gesellschaft sind in einer neuen (digitalen) Realität angekommen, AI Agents und Agentic AI sind die „new kids on the block“. Strategien und Analysen weichen entschlossenen Umsetzungen. Die Kraft der Künstlichen Intelligenz wird in allen Lebensbereichen deutlich, ihr Impact wird einerseits benötigt (Fachkräftemangel) und macht andererseits Angst. Vertrautes wird in Frage gestellt. Die Resilienz von Unternehmen und Individuen entscheidet über deren Fähigkeiten, sich anzupassen und erfolgreich (neu) zu positionieren.¹

Getrieben von disruptiven Technologien, sich verändernden Kundenbedürfnissen und regulatorischem Druck vollzieht die Finanzdienstleistungsbranche ihre Transformation sichtbar in der Praxis. Der künftige Erfolg liegt in der Fähigkeit,

- intern neue Arbeitsweisen zu entwickeln, Entscheidungen durch Daten zu unterlegen und Risiken entsprechend zu steuern und
- extern Angebote zu schaffen, die bestehenden oder neu zu gewinnenden Kunden Mehrwerte bieten, neue Kooperationen zu schmieden und Plattformen zu bedienen, die end-to-end Lösungsangebote unterschiedlicher Beteiligter zusammenführen – eigenständig oder als „embedded finance“ integraler Bestandteil neuer Angebots- und Nutzungsprozesse.



DR. LARS RÜSBERG

ist Gründer von Innovating Innovators, München, und Leiter der Interest Group Finance & Insurance des Digital Industries World e. V.

Dabei wird es künftig weniger darum gehen, Marktanteile zu sichern oder (marginal) zu steigern, sondern gänzlich neue Ertragspotenziale für die Finanzdienstleistungsindustrie und durch moderne Finanzierungslösungen für die Wirtschaft insgesamt zu erschließen – im Sinne von Business Development oder darüber hinaus Business Model Innovation (BMI) mit einer Weiterentwicklung der eigenen Unternehmenskultur, in der persönliche Kompetenzen, kulturelle Offenheit, strategische Planung und technologische Exzellenz ein stabiles Fundament bilden für einen fortwährenden Prozess der Weiterentwicklung – stets im Sinne des (bestehenden und potenziellen) Kunden und seiner Bedürfnisse.²

Der Wandel erfordert somit mehr als Technologie oder einzelne Initiativen oder Projekte: Eine umfassende Transformationskultur, agile Organisationen und moderne Plattformarchitekturen sind unverzichtbar. Es mangelt nicht an Tools, sondern oft an

- Methodik und ganzheitlicher Sichtweise (vergleiche nachfolgend den Beitrag von d-fine),
- Mehrwerte stiftenden Kooperationsmodellen (vergleiche nachfolgend den Beitrag von SüdLeasing),
- Technologiefinanzierung, die die Geschäftstätigkeit Dritter bedarfsgerecht unterstützt (vergleiche nachfolgend den Beitrag von Smart Train Lease), datenbasierten Modellen, die Risiken tragbar machen (vergleiche nachfolgend den Beitrag von HDI/PROTH!NX) und
- der richtigen Einführung neuer Technologie (vergleiche nachfolgend den Beitrag von HSLU).

Die Verantwortung für Digitalisierung, Automatisierung und KI kann daher nicht in Fachbereichen oder der IT liegen. Vielmehr ist es eine zentrale Führungsaufgabe des Managements, neue Chancen zu erkennen oder aufzugreifen,

offen zu sein für den Wandel, die dazu richtigen Use Cases aufzugreifen, zu priorisieren und ihre Ausarbeitung zu unterstützen, Risiken einzugehen, die sich aus Veränderungen des Geschäftsmodells ergeben, den Mitarbeitenden Freiräume einzuräumen, neue Formen der Zusammenarbeit zu verproben, Fehler zu akzeptieren und ihre schnelle Korrektur zu fördern.

Lifelong learning: immer am Puls der Zeit

Diese Fähigkeiten müssen gelernt sein. Auch ein erfahrenes Management, dessen Mitglieder ein breites Erfahrungsspektrum einbringen, stößt bei der Komplexität und den vielfach disruptiven Entwicklungen und neuen Technologien an Grenzen. Berater spielen dann eine essenzielle Rolle, die unternehmensübergreifend Transfer leisten können.

Oft sind Leader einsam. Wichtig ist daher (auch) der Austausch der Verantwortlichen (auf allen Unternehmensebenen) mit den Vertreterinnen und Vertretern vergleichbarer Unternehmen. Hier kommen die branchenspezifischen Verbände wie der Bankenfachverband, die Leasing- oder Factoring-Verbände ins Spiel, die in unterschiedlichen Formaten, zum Beispiel Konferenzen oder Fachausschüssen, ein gemeinsames Arbeiten an den aktuellen Themen erlauben – im Rahmen der durch das Kartellrecht eng gesteckten Grenzen, die einen abstrakten Austausch zum Beispiel über Geschäftsmodelle möglich machen, nicht aber über konkrete, unternehmensspezifische Entwicklungen, Kunden oder Konditionen.

Neben den Fachverbänden agieren weitere Organisationen wie zum Beispiel die Digital Industries World erfolgreich nicht nur unternehmens-, sondern branchenübergreifend. Für Fi-

Die **Digital Industries World** (DIW), 2018 als produktorientierte und auf (IoT-) datenbasierte Geschäftsmodelle ausgerichtete MindSphere World gestartet, hat sich zum Human Network und Think Tank für die Transformation für Industrie und Finanzdienstleistungen entwickelt. Im Schulterschluss mit Industrie-CFOs bringen Führungskräfte aus Banken, Leasing-Gesellschaften und Captives hier ihre Expertise ein, um neue Branchenstandards zu gestalten, zum Beispiel in Bezug auf „Pay per Use“ (FLF 3/2022) oder „Nachhaltigkeit“ (FLF 5-6/2023).

Im Rahmen von Veranstaltungen wie der Interest Group Finance & Insurance oder dem Finanz Summit, zuletzt im „The Impact“, dem Experience Center für digitale Transformation der SIEMENS AG in Erlangen, steht der Austausch über innovative Technologien, strategische Trends und (die Monetarisierung für) neue Geschäftsmodelle im Vordergrund: combining the real, the digital and the financial worlds.

nanzdienstleister sind diese Communities ideale Orte, frühe Einblicke in den industriellen Wandel zu gewinnen, eigene Lösungen gezielt weiterzuentwickeln und sich als strategischer Partner zu positionieren.

Aktuelle Studien: Erkenntnisse und Handlungsfelder

Stringentes Handeln bedeutet, „die Spreu vom Weizen zu trennen“ und transparent zu machen, welche Initiative welchen Ergebnisbeitrag liefert – auch um die aktuellen Hype-Themen, insbesondere KI, richtig einzuordnen. Dazu – zum Thema KI – die aktuelle Horvath-Studie:³

„Trotz hoher Erwartungen ist KI im Bankalltag noch selten operativ verankert: 91 Prozent der Befragten geben an, dass KI in ihrer Organisation den Business Case bislang noch nicht gerechtfertigt hat. Besonders deutlich wird das im Bereich datenbasierter Entscheidungen auf Managementebene: Die Hälfte der Banken hat hier noch nicht einmal damit begonnen, KI einzusetzen.“ Banken hätten das Potenzial von KI erkannt, aber der Weg aus der Pilotphase in den umfassenden, produktiven Einsatz sei länger als gedacht. Wer jetzt gezielt skaliert, statt weiter zu experimentieren, verschaffe sich einen Vorsprung, so Frank Schindera, Partner bei Horváth und Mitautor der Studie.

Nahezu gleichlautend auch Gartner:⁴ „Die meisten dieser Projekte befinden sich noch in einer frühen Phase – es sind meist Experimente oder Proof-of-Concepts, die durch den aktuellen Hype entstanden sind und häufig fehlgeleitet eingesetzt werden. Das führt oft dazu, dass Unternehmen die tatsächlichen Kosten und die Komplexität der Einführung von KI-Agenten in großem Maßstab unterschätzen – viele dieser Projekte schaffen es deshalb gar nicht erst in den produktiven Betrieb. Es ist wichtig, den Hype zu durchschauen und strategisch kluge Entscheidungen zu treffen, wo und wie diese neue Technologie wirklich sinnvoll eingesetzt werden kann.“

Anders dagegen msg for banking, die mit ihrem Ansatz der „90 Prozent Effizienzsteigerung bei 10 Prozent der Prozesskosten“⁵ das „10X Thinking“ bei weitem übertreffen und mittlerweile ein Repository an interessanten (zum Beispiel Validierungs-) Services anbieten können – mit einem ergebnisabhängigen Pricing.

Entscheidend ist und bleibt aber das gesamtheitliche Denken. Der bankinghub by zeb schreibt der Leasing-Branche das Potenzial zu, als Gewinner aus der Krise hervorzugehen, wenn eine klare strategische Ausrichtung vorliegt und die Fähigkeit besteht, Wandel aktiv zu gestalten. Conclusio ist, dass die folgenden Aufgabenstellungen zu meistern sind:⁶

- › Schärfung des Portfolios
- › Ausbau der Steuerungsfähigkeit
- › Steigerung der Kosteneffizienz
- › Verlängerung der Wertschöpfungskette

Alles Themen, die die Arbeit der DIW Interest Group Finance & Insurance bestimmen und nach kurzem Impuls des Gastes leidenschaftlich und vertrauensvoll in der Gruppe diskutiert werden.

KPIs: der Kompass für Change in Action

Für die Bewertung des Transformationserfolgs bei Finanzdienstleistern eignen sich spezifische KPIs (Key Performance Indicators), die auf die Praxiseinsatzbereiche zugeschnitten sind und sowohl digitale Reife als auch messbare Geschäftsergebnisse abbilden – und Transparenz schaffen über erzielte (und nicht erzielte) Erfolge. Es braucht eine valide (Zahlen-) Basis für künftige Allokation von Ressourcen jedweder Art.

Beispiele für übergreifende KPIs zur Messung von Transformation im Zeitablauf

Digitale Prozesskennzahlen	- Automatisierungsgrad - Prozessdurchlaufzeiten - Fehlerquoten - Anteil digital abgewickelter Transaktionen - Time to Market für neue Angebote
Kennzahlen zur Kundenzentrierung	- Net Promoter Score (NPS) / Kundenzufriedenheit - digitale Nutzungsraten / Interaktionshäufigkeiten über digitale Kanäle
Ergebnisorientierte Kennzahlen	- Umsatzwachstum - Gewinnmarge - Cost-Income Ratio - Marktanteil im Digitalbereich - Anteil neuer Produkte am Gesamtumsatz

Regulatorik ermöglicht Monetarisierung von Daten

Die Veränderung geht weiter, Regulatorik wird zum Treiber: Die Financial-Data-Access (FIDA)-Verordnung wird den Zugang zu einem breiten Spektrum an Finanz- und Kundendaten, die von Banken, Versicherern oder Vermögensverwaltern gehalten werden, eröffnen und weitere kollaborative Ansätze fördern – nicht nur im Geschäft mit privaten Kunden.

Erste industrielle Use Cases, wie FIDA die Geschäftsmodelle von Finanzdienstleistern konkret verändern kann und welche realen Mehrwerte für Kunden entstehen, wenn Daten plötzlich über Institutsgrenzen nutzbar werden, werden greifbar. Es geht nicht „nur“ um technische Schnittstellen, sondern um ein wiederum neues, weitergehendes Verständnis von Kundenzentrierung, Vertriebsansätzen, datengetriebener Wertschöpfung und einen Blick auf Risiken – realtime. In Kombination mit Assets, die dank Internet of Things „sprechen können“,

werden sich vernetzte Ökosysteme bilden – mit (Industrie- und Finanzierungs-) Plattformen, die neue Wachstumspotenziale eröffnen und – aus Kundensicht lästige Prozesse und Mehrfacheingaben von Daten – end-to-end zu einheitlichen Geschäftsprozessen in Netzwerken verbinden.

Call-to-Action: Vom Ego-System zum Eco-System

Kräfte bündeln, statt allein über Lösungen zu brüten. Mit allen Beteiligten Bedarfe identifizieren und verstehen, die Mehrwerte erschließen – vor anderen, im Sinne einer Thought Leadership. In einer Community lassen sich gemeinsam methodische Ansätze entwickeln, die im Sinne eines Win-Win allen zugutekommen – und durch das sich entwickelnde Verständnis einer Anzahl relevanter Player zu einem Standard führen.

Gerade für „gemischte“ Communities aus Industrie- und Finanzvertretern bietet das Format eines „Call-to-Action“ einen hohen Mehrwert: organisiert durch die Digital Industries World bringen die Mitgliedsinstitute konkrete Fragestellungen ein und bearbeiten diese mit anderen Mitgliedern. Ziel ist es, Erfahrungen auszutauschen, Best Practices zu bündeln und innovative Lösungsansätze zu entwickeln.

Es ermöglicht praxisnahen Wissenstransfer, fördert Co-Innovation und verkürzt den Weg von der Idee zur Umsetzung. So wird aus Austausch echte Zusammenarbeit – mit Ergebnissen, die alle Beteiligten voranbringen.

Transformation ist ein Prozess

Transformation ist kein Projekt mit einem statischen Ziel und Enddatum, sondern ein kontinuierlicher Prozess – mit einem moving target. Entscheidend ist daher eine Stärkung der persönlichen und unternehmensbezogenen Resilienz und eine ganzheitliche Steuerung.

Erfahrungsaustausch und Zusammenarbeit in Netzwerken wie der Digital Industries World eröffnen neue Sichtweisen und fördern die Umsetzung gemeinsamer Initiativen. Unsicherheiten lassen sich gemeinsam in Chancen verwandeln, Resilienz wird vom reinen Schutzmechanismus zu einem Motor für Transformation und langfristiges Wachstum – dank konkretem Tun: Change in Action.

Ein **Call to Action** ist bei der DIW ein strukturiertes Format der interdisziplinären Zusammenarbeit, das mit einem gemeinsamen Kickoff in Präsenz startet.

Einer der laufenden Calls-to-Action, initiiert von einer großen deutschen Bank, widmet sich dem Thema **„Finanzdienstleistungen als Enabler für neue Geschäftsmodelle“** – und die ersten Use Cases sind bereits identifiziert. Interessiert an der Mitarbeit? Nehmen Sie gern Kontakt auf mit Autor dieses Artikels.

Fußnoten:

- 1) Vgl. dazu Lars Rüsberg/Michael Reber, Resilience in Finance, DIW-Whitepaper, Download über <https://digital-industries.org/de/downloads/uebersicht/resilience-in-financial-service#downloadnow>
- 2) Für (s)einen Greenfield-Ansatz formuliert Daniel Llano Manibardo, Head of Germany, JP Morgan Chase: „Was es braucht, ist eine neue Bank, die nicht durch Altsysteme belastet ist, von Grund auf digital konzipiert und mit erstklassigen Talenten ausgestattet“. Vgl. HB-Journal-Banking-09-2025, S. 6
- 3) Vgl. Horváth AG, Banken und Finanzdienstleister 2025, Studie, auf Anfrage beim Unternehmen; vgl. auch <https://www.it-finanzmagazin.de/horvath-studie-banken-setzen-auf-effizienz-ki-und-kostendisziplin-231551/>

4) Vgl. Manfred Bremmer: Gartner warnt vor Hype um KI-Agenten; <https://www.computerwoche.de/article/4013972/gartner-warnt-vor-hype-um-ki-agenten.html>

5) Vgl. msg for banking, die in ihrer AI Factory mit <https://www.msgforbanking.de/kuenstliche-intelligenz-im-banking> oder innovative Geschäftsmodelle vorstellen, die auf Basis von FIDA (Framework for financial data access) möglich werden: <https://banking.vision/whitepaper-fida-daten-als-schluesel/>

6) Vgl. Clemens Nawroth, Paul Kaltenmark, Julius Lührmann: 9,5 % Kostenreduktion: Leasing zwischen Effizienz und strategischer Transformation; <https://bankinghub.de/research-markets/leasing-effizienz-kostenreduktion>

Digitale Transformation in Finanzinstituten

So gelingt der Wandel mit künstlicher Intelligenz

Der Markt ist in Bewegung. Eine aktuelle Marktstudie zur Digitalisierung von Ratingprozessen zeigt ein charakteristisches Bild:¹ 78 Prozent der Teilnehmer haben bereits in Digitalisierung investiert, 83 Prozent planen weitere Investitionen für das kommende Jahr. Für 48 Prozent steht das Thema KI-Integration auf der Agenda. Die Ziele sind dabei eindeutig: schnellere Prozesse (57 Prozent), bessere Qualität (48 Prozent), verbesserte regulatorische Compliance (48 Prozent) und Kostensenkung (39 Prozent).

Doch die Übersetzung der strategischen Vision in eine belastbare Umsetzung ist eine gewaltige Herausforderung. Die größten Implementierungshürden sind technologische Komplexität (83 Prozent), Datenqualität (57 Prozent) und Kosten (52 Prozent). Regulatorische Anforderungen erhöhen die Komplexität im Finanzsektor: Die Aufsicht fordert, dass KI-Anwendungen angemessen, nachvollziehbar und dokumentiert in bestehende Risikomanagement- und Governance-Strukturen eingebettet werden.

Projekterfahrungen zeigen, dass klassische Digitalisierung und KI-Integration keine separaten Vorhaben sind, sondern eng zusammenhängen. KI-Integration ist die konsequente Weiterentwicklung von Digitalisierung – beide erfordern identische Grundlagen. Wer seine Datenlandschaft, Prozessarchitektur und technologischen Fundamente nicht systematisch aufbaut, wird bei der KI-Integration scheitern.

Erfolgreiche Programme folgen einem klar strukturierten Vorgehen, das von der Bestandsaufnahme bis zur skalierbaren Implementierung reicht. Das Vorgehensmodell führt systematisch von der Analyse über Zielbild, Roadmap bis zur Projekt-Governance.

Vier-Schritte-Modell für die Umsetzung

Schritt 1: Status-Analyse – Eine fundierte Bestandsaufnahme beantwortet drei Kernfragen: Wo stehen wir technologisch? Welche Prozesse bieten die größten Hebel? Welche fachlichen und technischen Kompetenzen sind vorhanden? Die Analyse umfasst eine systematische Analyse der Prozesse zur Identifikation der größten Zeit- und Kostentreiber, eine umfassende Datenanalyse sowie ein Kompetenz- und Stakeholder-Mapping. Parallel werden potenzielle Use Cases systematisch erfasst und nach Impact und Umsetzbarkeit priorisiert.

Schritt 2: Zielbild entwickeln – Das Zielbild verbindet strategische Vision mit konkreten Endzuständen und adressiert verschiedene Dimensionen, beispielsweise Kundennutzen, Prozesseffizienz, Risikomanagement und Compliance sowie technologische Infrastruktur. Ziele werden mit messbaren Zielgrößen versehen – beispielsweise Ziel-Durchlaufzeit von unter 24 Stunden, Auto-Approval-Quoten von 70 bis 80 Prozent bei Standardfällen oder Return on Investments (ROI)-Erreichen



DR. OLIVER KAYSER-HEROLD

ist Partner bei der europäischen Unternehmensberatung d-fine und Experte für Credit Risk Controlling, Frankfurt am Main.



ADRIAN KÄMMLER

ist Senior Manager bei der europäischen Unternehmensberatung d-fine und Experte für Credit Risk Management, Frankfurt am Main.

nach 12 bis 18 Monaten. Diese Konkretisierung ermöglicht später eine objektive Erfolgsmessung. Gerade im Finanzumfeld ist außerdem die Berücksichtigung regulatorischer Anforderungen von entscheidender Bedeutung; ihre Umsetzung sollte bereits integraler Bestandteil des Designs sein.

Schritt 3: Roadmap erstellen – Die Roadmap übersetzt das Zielbild in eine logische Abfolge priorisierter Arbeitspakete. Ein Erfolgsfaktor ist hier die „systematische Parallelität“: Plattformaufbau und Use Case-Umsetzung laufen in aufeinander abgestimmten Strängen. Parallel zu den notwendigen Anpassungen der System- und Dateninfrastruktur werden Use Cases definiert und umgesetzt, die sofort einen Mehrwert liefern. Plattformelemente schaffen die Voraussetzungen für nachhaltige Digitalisierung und KI-Nutzung. Use Cases hingegen liefern kurzfristig einen Proof of Value und interne Legitimation.

Schritt 4: Projekt-Governance – Wirksame Projekt-Governance entscheidet über Tempo und Skalierbarkeit. Sie umfasst klare Rollenverteilung zwischen Projekt-Sponsor, Programmleitung, Produkt-Owner, Data-Owner und Risk & Compliance sowie eine definierte Gate-Mechanik mit quantifizierten Key Performance Indicators (KPIs) für Finanzierungsentscheidungen. Bei langjährigen Transformationsprogrammen ist auch ein regelmäßiges Programm-Refinement zur Adaption an neue technische Entwicklungen, regulatorische Rahmenbedingungen und Erkenntnisse aus der Anwendung der neuen Technologien wichtig.

Digitalisierung der Marktfolge – Beispiel 1

Eine deutsche Großbank stand vor der umfassenden Digitalisierung in der Marktfolge Non-Retail. Gleichzeitig sollten die Grundlagen für effektiven KI-Einsatz geschaffen werden. Die zentrale Herausforderung: Ein erheblicher Investitionsrückstau traf auf begrenzte finanzielle und technische Ressourcen.

In diesem Beispiel wurde ein fachlich-technisches Zielbild entworfen, das die langfristige Vision darstellt. Darauf aufbauend wurde eine duale Strategie erarbeitet, die einen am Zielbild orientierten systematischen Aufbau der Dateninfrastruktur mit der Entwicklung sofort nutzbarer Module

für konkrete Use Cases verbindet. Diese Strategie hat sich bei ähnlichen Ausgangslagen als effektiver Lösungsansatz herausgestellt. Eine der entwickelten KI-Anwendungen erlaubt die interaktive Analyse von Geschäftsberichten durch Ratinganalysten. Dafür wurden in einer Cloud-Umgebung entsprechende Datenbanken, Verarbeitungspipelines, Schnittstellen und ein Frontend aufgebaut. Diese grundlegende Infrastruktur ist die Basis für die weitere Nutzung von KI-Modellen. Darauf aufbauend wurde als zweiter Use Case die KI-gestützte Extraktion von Bilanzdaten umgesetzt. Erste Testläufe zeigen, dass die KI-gestützte Erfassung der Bilanzdaten eine Reduktion des manuellen Kontrollaufwandes um 60 bis 75 Prozent ermöglicht. Parallel dazu wurden bereits die ersten Proofs-of-Concept für die nächsten Use Cases umgesetzt sowie notwendige Erweiterungen der Infrastruktur identifiziert und geplant.

Cross-funktionale Teams aus Fach- und IT-Mitarbeitern entwickelten von Beginn an gemeinsam. Change Management wurde als integraler Bestandteil verstanden, nicht als nachgelagerte Aktivität. Das Vorgehen ähnelte dabei dem agilen Vorgehen in der Softwareentwicklung, wo jeder Use Case einen direkten Mehrwert für die Benutzer erbringen muss. Diese Case Study illustriert exemplarisch, wie Digitalisierung und KI-Einsatz untrennbar miteinander verbunden sind. Das Projekt ist ein klassisches Digitalisierungsprogramm, das gleichzeitig die Grundlagen für den systematischen KI-Einsatz schafft.

Automatisierung im Factoring – Beispiel 2

Im Factoring ist das Debitorenrisiko ein wesentliches Risiko und wird meistens über Limits auf Debitorenebene gesteuert. Um das Risikomanagement zu verbessern, wurde eine sehr einfache Bonitätsanalyse der Debitoren durch ein modernes mathematisch statistisches Ratingmodell ersetzt. Da dieses Modell deutlich umfangreichere Informationen über die Debitoren benötigt, waren die bisherigen manuellen Prozesse zur Bonitätsbewertung nicht mehr praxistauglich. Als Zielbild wurde daher eine Lösung entwickelt, die neue Debitorenanfragen automatisiert bearbeitet und bonitätsabhängige Limite vergibt. In unklaren Fällen wird den Kreditanalysten jetzt ein interaktives Dashboard mit allen Informationen zur Kreditentscheidung zur Verfügung gestellt. Das Projekt um-

Abbildung 1: Zielsetzung von Digitalisierung ist breit gefächert



Digitalisierung ist nicht nur ein Effizienzthema, sondern leistet auch einen Beitrag zu Compliance, Qualität und Schnelligkeit.

Quelle: Marktstudie von d-fine, anonyme Online-Survey unter europäischen Banken mit 23 Teilnehmern, Mai 2025

fasste technische Integration sowohl intern als auch bei Kooperationspartnern.

Die Umsetzung des Zielbildes erfolgte entlang einer klar strukturierten Roadmap. Der gewählte Ansatz ist eine modulare Lösung, in der die Methoden zur Bonitätsermittlung und zur Abfrage von Informationen zweier Auskunftsteilen in einem Java-Rechenkern umgesetzt sind. Dieser Rechenkern fungiert als Microservice, der seine Funktionalitäten über REST-Schnittstellen zur Verfügung stellt, und ist mit dem bestandsführenden System und den Auskunftsteilen verbunden.

Über die REST-Schnittstelle wurden einerseits neue Vertriebskanäle angeschlossen, die es Kunden ermöglichen, über eine Webseite neue Debitoren einzurichten. Andererseits wurde als ein weiteres Modul ein Frontend entwickelt, dass es den Kreditanalysten ermöglicht, die Ergebnisse der regelmäßigen Bonitätsbewertungen zu überprüfen und schwierige oder unklare Fälle manuell zu bearbeiten. Im Zuge der Einführung dieses Werkzeugs wurde gleichzeitig das Problem von Namensdubletten adressiert. Diese stellen ein häufiges Problem in der automatisierten Verarbeitung von Kundendaten dar und können bankenaufsichtlich Schwierigkeiten bereiten, da unerkannte Dubletten zu einer Risikounterschätzung führen können. Durch einen gut konzipierten Algorithmus werden potenzielle Dubletten automatisch identifiziert und den Kreditanalysten zur Zusammenführung vorgeschlagen.

Die modulare Architektur ist auch für künftige KI-Integration vorbereitet: Die bestehenden Rechenkerne können schrittweise durch Machine Learning-Modelle ergänzt werden, um beispielsweise die Bonitätseinschätzung zu ergänzen oder den Kreditanalysten bei materiellen Engagements weitere Entscheidungskriterien an die Hand zu geben. Durch die Einführung dieser weitgehend automatisierten Bonitätsanalyse wurde eine substantielle Verbesserung der Prozessqualität erreicht. Bei unveränderter Anzahl der eingesetzten Kreditanalysten findet eine deutlich aussagekräftigere Risikobewertung des Debitorenportfolios statt. Weiterhin werden bankregulatorische Risiken durch die kontinuierliche Erkennung und Zusammenführung von Dubletten reduziert. Als

Bonus können durch die Automatisierung neue Dienste für die Kunden, wie beispielsweise ein eigenständiges Onboarding von neuen Debitoren, angeboten werden.

Erfolgsprinzipien aus der Praxis

Trotz der Unterschiede in Größe und Ausgangslage eint beide Beispiele ein Muster: Der Erfolg basiert nicht allein auf der Technologie, sondern auf einem strukturierten Vorgehen. Aus beiden Transformationsprogrammen lassen sich konkrete, übertragbare Prinzipien ableiten:

Start small, scale systematically: Kleine, messbare Erfolge sichern Budget und organisatorischen Rückhalt für die nächsten Ausbaustufen. Frühzeitige Proofs of Value sichern die Akzeptanz bei Stakeholdern.

Data Management als Fundament: Ohne systematisches Data Management – Technologien, Datenarchitektur, Governance und nachweisbare Qualität – haben Automatisierungsprojekte ein erhöhtes Risiko zu scheitern. Datenaufbau und Use Case-Entwicklung müssen parallel erfolgen. Eine solide Datenarchitektur bildet das Fundament, um spätere KI-Integrationen ohne teure Nachrüstungen zu ermöglichen.

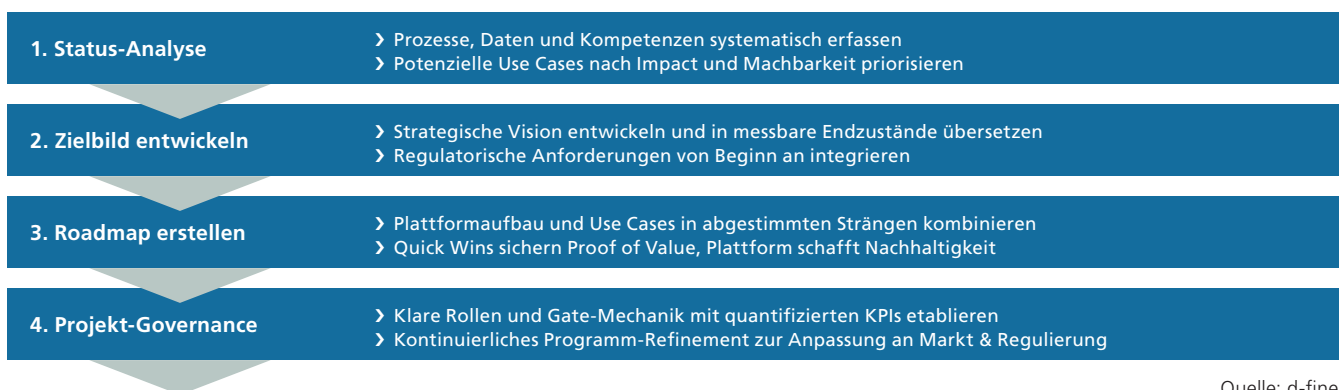
Human-in-the-Loop Design: Modelle liefern Empfehlungen und automatisieren Standardfälle. Bei kritischen oder komplexen Entscheidungen behalten Fachexperten die finale Kontrolle. Menschliche Expertise bleibt in kritischen Entscheidungen bewusst eingebunden.

Digitalisierung stärkt Compliance: Systematische Prozessautomatisierung und lückenlose Dokumentation verbessern Nachvollziehbarkeit und Risikokontrolle erheblich. Regulatorische Anforderungen werden von Beginn an in die Lösung integriert – ganz im Sinne des „Compliance by Design“.

Handlungsagenda für Entscheider

Für Führungskräfte in Finanzdienstleistungsunternehmen ergibt sich daraus eine klare Agenda. Entscheider sollten sys-

Abbildung 2: Vier-Schritte-Modell für die erfolgreiche Umsetzung von Digitalisierungsprojekten



Quelle: d-fine

tematisch vorgehen, um Digitalisierungs- und KI-Vorhaben erfolgreich zu operationalisieren:

- › **Strukturierte Potentialanalyse:** Fokussierte Status-Analyse zur Identifikation der drei bis fünf Use Cases mit dem höchsten Potenzial für Return on Investments (ROI).
- › **Messbares, konsistentes Zielbild:** Formulierung konkreter, quantifizierter Ziele mit klarer Architekturvision, die nicht nur technische, sondern auch prozessuale und regulatorische Dimensionen abdeckt.
- › **Verzahnte Roadmap:** Plattformaufbau und Use Case-Umsetzung systematisch parallelisieren. Die Umsetzung sollte den Fortschritt anhand klarer Key Performance Indicators (KPIs) steuern.
- › **Gate-basierte Finanzierung:** Finanzierungslogik mit quantifizierten Gates und Risikobewertung. Gate-basierte Finanzierung erhöht die Disziplin.
- › **Frühzeitige Compliance-Integration:** Risk & Compliance von Beginn an einbinden.
- › **MVP-Start mit Skalierung:** Mit definierten MVPs (Minimum Viable Product) beginnen und bei Gate-Erreichen systematisch weiterentwickeln.

Das oben beschriebene Vorgehensmodell bietet einen strukturierten Rahmen zur Umsetzung dieser Punkte.

Von der Digitalisierung zur KI-Integration

Die digitale Transformation im Finanzsektor wird in den kommenden Jahren nicht mehr zwischen „klassischer“ Automatisierung und der Nutzung von KI unterscheiden. Erfolgreiche digitale Transformation gelingt durch die systematische Verbindung von strategischem Plattformaufbau und sofort wirksamen Pilotprojekten, die konkreten und messbaren Mehrwert liefern. Digitalisierung und KI-Integration sind dabei keine separaten Vorhaben, sondern bilden eine Einheit: Beide erfordern identische Grundlagen in Daten, Prozessen und Architektur. Digitalisierung ist die Grundlage für KI-Nutzung – KI-Integration ist die Fortführung der Digitalisierung.

Die vorgestellte Vier-Schritte-Systematik adressiert die drei größten Implementierungshürden – technologische Komplexität, Datenqualität und Kosten – durch strukturiertes Vorgehen und iterative Validierung. Institute, die jetzt eine skalierbare, regulatorisch saubere und datengetriebene Architektur schaffen, werden in der Lage sein, technologische Innovationen schnell und sicher zu integrieren und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu sichern.

Fußnote:

1) Marktstudie von d-fine, anonyme Online-Survey unter europäischen Banken mit 23 Teilnehmern, Mai 2025

Finanzierung als Wachstumstreiber

Vendor-Partnerschaft und Captive im Vergleich

Die Frage, wie sich ein Unternehmen optimal aufstellen sollte, um den Absatz seiner Produkte zu fördern, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Einige Unternehmen setzen auf die Zusammenarbeit mit etablierten Finanzierungspartnern, während andere den Aufbau einer eigenen Finanzierungsgesellschaft bevorzugen. In diesem Beitrag beleuchten wir beide Ansätze und zeigen auf, wie sich eine Leasing-Gesellschaft dafür strategisch aufstellen kann. Bei der Vendor-Partnerschaft vermittelt der Hersteller eine Finanzierungsanfrage an einen etablierten Finanzierungsdienstleister, meist eine Leasing-Gesellschaft.

Aufgrund der Objektorientierung bieten sich diese für die Absatzfinanzierung an, ohne dass der Hersteller umfassende eigene Voraussetzungen schaffen muss. Die Finanzierungspartner begleiten den Vertriebsprozess aktiv. Der Finanzierungsvertrag wird direkt zwischen dem Kunden und der Leasing-Gesellschaft geschlossen, wodurch das Bonitätsrisiko vollständig beim Finanzierungspartner verbleibt. Gleichzeitig kann der Hersteller aufgrund seiner Vermarktungskompetenz zusätzliche Sicherheiten bieten, was die Abwicklung vereinfacht.

Vendor-Partnerschaft und Herstellerfinanzierung im Vergleich

Allerdings widerspricht dieser Ansatz dem Prinzip „One-Face-to-the-Customer“, da der Kunde Finanzierung und Produkt von unterschiedlichen Partnern bezieht. Eine eigene Captive bietet hier einen entscheidenden Vorteil: Finanzierung, Produkt und Service werden in einer monatlichen Rate gebündelt, wodurch ein „Rundum-sorglos-Paket“ für den Kunden entsteht. Zudem kann der Hersteller Zinskonditionen durch Margen aus Verkauf oder Service subventionieren, um die Gesamtfinanzierung attraktiver zu gestalten.

Beiden Modellen ist gemeinsam, dass die Kombination aus Verkauf und Finanzierung Kaufentscheidungen erleichtert und somit den Umsatz beschleunigen kann. Eine enge Verzahnung von Vertrieb und Finanzierung ist in beiden Fällen

entscheidend für den Erfolg. Auch eine Captive muss Vertriebsteams schulen und in die Prozesse aktiv mit einbinden.

Strategische Vorbereitung: Herangehensweise für Hersteller

Bevor Hersteller mit ihrer Absatzfinanzierung starten, brauchen sie eine klare Zieldefinition und Marktanalyse. Wichtig ist, welche Finanzierungsmodelle zum Produkt und zur Kundengruppe passen.

- › Bei einer Vendor-Partnerschaft führt dies zur Auswahl passender Leasing-Gesellschaften.
- › Bei der Herstellerfinanzierung hingegen startet ein eigener Produktentwicklungsprozess, der auch die Refinanzierung sowie steuerliche und rechtliche Fragen klären muss.

Darauf folgt die technische und prozessuale Implementierung in die Vertriebsorganisation.

- › Bei der Vendor-Partnerschaft sind die technischen Anforderungen meist überschaubar: Es genügt die Definition von Kommunikationswegen, während Kalkulations- und Vertragserstellungstools sowie Prozesse zur Bonitätsprüfung und Abrechnung von der Leasing-Gesellschaft bereitgestellt werden. Im CRM-System des Herstellers sollten lediglich Laufzeiten und passende Ansprachetermine für Ersatzinvestitionen gepflegt werden, um Reporting und Controlling sicherzustellen.
- › Anders beim Hersteller-Leasing: Hier ist der Aufbau einer vollständigen IT- und Prozesslandschaft notwendig. Dies bindet nicht nur interne Ressourcen, sondern erfordert meist externe Beratung durch Juristen und Wirtschaftsprüfer sowie den gezielten Personalaufbau von Finanzierungsexperten.

Die Beratung erfolgt im Vendor-Modell oft durch den Finanzierungspartner, während beim Hersteller-Leasing geschultes



HANS CHRISTIAN STÖLDT

ist im Bereich Key Account Management und Strukturierte Finanzierung bei der SüdLeasing in Stuttgart tätig. Seit 2025 bearbeitet er auch den Sektor Shipping.



ACHIM BECKER

ist seit Anfang 2025 als selbständiger Unternehmensberater mit den Schwerpunkten Absatzfinanzierung und Finanzvertrieb tätig.

Personal erforderlich ist. Zudem bietet eine Partnerschaft Vorteile im Marketing: Neue Produkte können gemeinsam kommuniziert und Reichweite über Online-Kanäle effektiv genutzt werden.

Chancen und Risiken im Vergleich

Beide Ansätze ermöglichen es dem Kunden, bereits während der Nutzung, die durch die Absatzfinanzierung schneller erfolgen kann, Erträge mit dem finanzierten Objekt zu erzielen und die Raten aus diesen Einnahmen zu begleichen – ein entscheidender Verkaufsanzreiz.

Ein weiterer Vorteil: Die Kenntnis über Finanzierungslaufzeiten erlaubt es dem Hersteller, frühzeitig Ersatzinvestitionen anzusprechen und gezielt Kundenbindung zu betreiben. Die

»Für ein Captive-Modell ist nicht zwingend eine BaFin-Lizenz erforderlich.«

Steuerung des Sekundärmarktes bleibt bei entsprechender Abstimmung mit dem Finanzierungspartner beim Hersteller, der gerade im Vendor-Modell über seine Marktkennntnis Einfluss auf die Vermarktung von Rückläufern nehmen kann.

Im Captive-Modell fließt zusätzlich die Zinsmarge direkt an den Hersteller. Diese zusätzlichen Erträge stehen jedoch einem erhöhten Risiko gegenüber: Der Hersteller muss Ausfallrisiken realistisch bewerten und entsprechende Rückstellungen bilden. Gerade zu Beginn fehlt oft eine belastbare Datenbasis zur Ermittlung von Risikokennzahlen wie dem Loss-given-default (LGD).

Ein Vorteil des Captive-Modells liegt in den Sicherheiten: Die Verkaufsmarge bietet einen Puffer, die Zinsmarge steigert

den Ertrag und eine Servicebindung sichert regelmäßigen Kundenkontakt. Zudem bleibt das Objekt als Verwertungsreserve beim Hersteller, der dieses oft effizienter im Sekundärmarkt platzieren kann.

Für ein Captive-Modell ist nicht zwingend eine BaFin-Lizenz erforderlich. Dadurch ergibt sich zwar ein eingeschränktes Vertragsangebot durch den Hersteller, aber es erleichtert auf jeden Fall den Start für die eigene Finanzierungsgesellschaft. Von vornherein jedoch sollte der Business Case so ausgelegt und tragfähig sein, dass auch die zusätzlichen Anforderungen an eine Leasing-Gesellschaft erfolgreich gemeistert werden können.

Im Vendor-Modell hingegen liegt das Adressausfallrisiko beim Finanzierungspartner. Der Hersteller profitiert von Liquidität sofort nach Kaufabschluss, während er bei einer eigenen Lösung Refinanzierungsmöglichkeiten für die langfristigen Zahlungsflüsse schaffen muss.

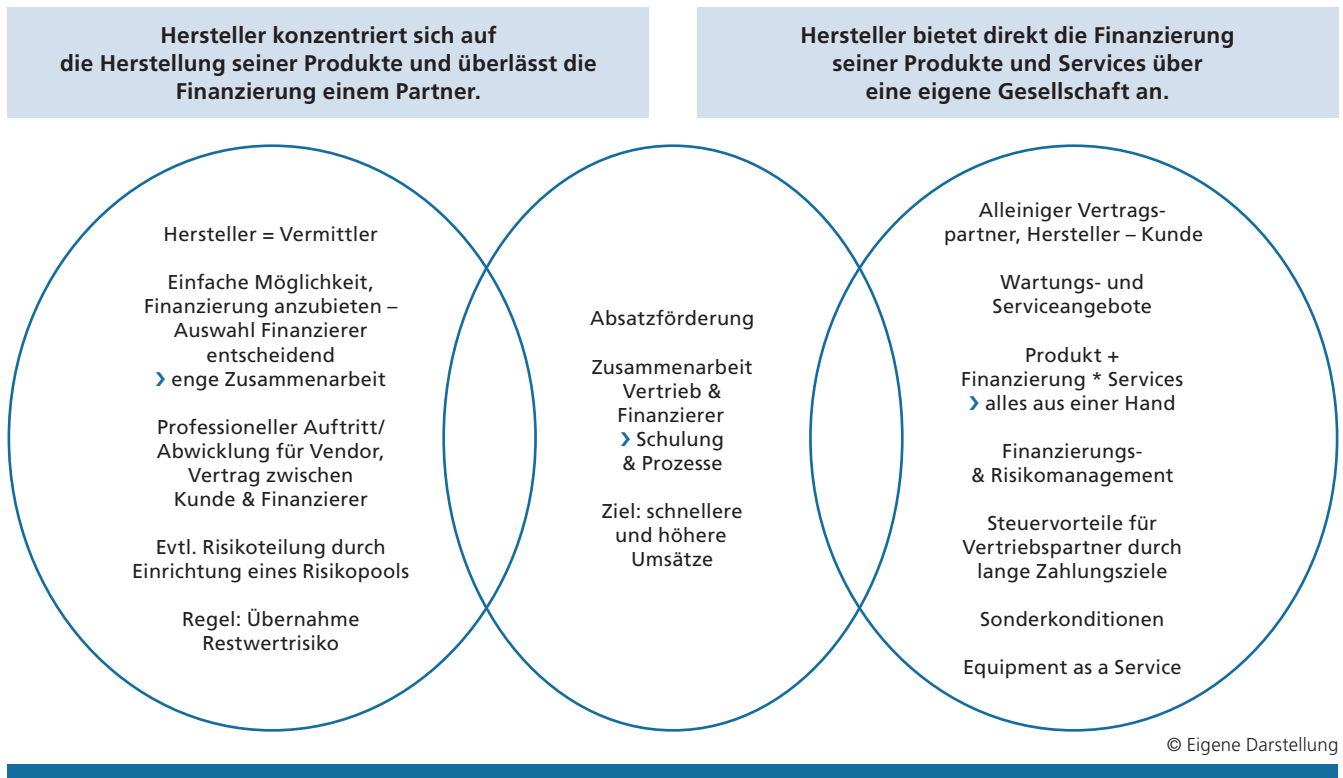
Auch operationale Risiken gilt es zu berücksichtigen: Datenschutz, Prozesssteuerung und Compliance liegen beim Finanzierungspartner, wenn ein Vendor-Modell gewählt wird. Bei einer eigenen Captive verbleiben diese vollständig beim Hersteller.

Perspektive der Finanzierungspartner

Bei Partnerschaften wird von Finanzdienstleistern zwischen Kooperationsmodellen (Vermittlung) und Vertragsmodellen (Refinanzierung) unterschieden.

Der Tipp-Geber ist der einfachste Einstieg ohne komplexe Verträge: Fragt ein Kunde nach Finanzierung, stellt der Verkäufer den Kontakt her, und die Abstimmung erfolgt direkt zwischen Kunde und Finanzdienstleister. Entwickelt

Übersicht zu den beiden Herangehensweisen



sich häufiger Bedarf, folgt der „Regio-Vendor“ mit engerer Betreuung und Marketingmaterialien, meist noch ohne Vertrag.

Als nächste Stufe bietet der Vendorpartner Zugriff auf das bundesweite, eventuell auch internationale Kooperationsnetz. Besondere Abwicklungen (zum Beispiel Verzicht auf Übernahmebestätigung) und pauschale Preisvereinbarungen werden vertraglich geregelt. IT-Schnittstellen und Co-Branding auf Verträgen sind möglich ebenso wie ein „Same-Name-Lease“, bei dem das Herstellerlogo im Vordergrund steht.

Entscheidet sich ein Hersteller für eine eigene Finanzierungsgesellschaft oder Vermietorganisation, bieten Finanzdienstleister wie die SüdLeasing verschiedene Refinanzierungsmodelle, von Einzelverträgen mit Untervermietung bis zu dynamischen Mietpark-Strukturen. Diese führen zu „Lean Finance“-Modellen mit schlanker Abwicklung per elektronischer Listen und schneller Auszahlung.

Ein Vorteil dieser Modelle: Im Handelsgesetzbuch kann ein True Sale realisiert werden, was Umsatzschwankungen bei stark wachsenden Mietparks abfedert und gleichzeitig für Liquiditätszufluss sorgt.

Früher wurden auch häufig Joint-Ventures zwischen Hersteller und Finanzdienstleister etabliert. Sie sind jedoch aufgrund der höheren regulatorischen Anforderungen aktuell kein gängiger Ansatz mehr.

Um das Zusammenspiel von Hersteller und Finanzdienstleister optimal zu gestalten, sollte der Hersteller darauf achten, dass er durch spezialisierte Vertriebsteams betreut wird – insbesondere aus den Geschäftsfeldern Absatz- und Branchenfinanzierung, in denen Branchen- und Objektexpertise mit Modellen für die Endkunden kombiniert werden.

Bedarfs- und Marktanalyse als Grundlage

Es gibt keinen pauschalen Gewinner zwischen Vendor-Partnerschaft und Captive-Modell. Entscheidend ist die Marktsituation des Herstellers, die eigene Erfahrung im Thema Absatzfinanzierung und die Nachfrage der Zielkunden. Jedes Modell bietet spezifische Vorteile und kann durch Mischformen ergänzt werden. Für Hersteller ist daher eine Bedarfs- und Marktanalyse der zentrale Startpunkt für die Wahl einer „besseren“ Absatzfinanzierung.

Stagniert der Absatz, während Wettbewerber durch Finanzierungslösungen und Mietmodelle wachsen, entsteht Handlungsdruck. Eine präzise Bedarfsanalyse und gute Beratung sind dann die nächsten Schritte, bevor konkrete Entscheidungen getroffen werden.

Ein schlanker Einstieg über Tipp-Geber-Modelle ermöglicht es, Erfahrungen zu sammeln und Strukturen aufzubauen, um die für den Hersteller passende Absatzfinanzierungsstrategie zu entwickeln – mit dem Ziel, Wachstum zu ermöglichen und die Kundenbindung nachhaltig zu stärken.

Flexible Zugvermietung

Ein neuer Lösungsansatz für die Zukunft des Bahnverkehrs

Im Schienenpersonennahverkehr (SPNV) zeichnet sich ein enormer Bedarf ab, der gleichermaßen Herausforderungen wie Chancen mit sich bringt. Um die angestrebte Verkehrswende zu realisieren, ist bis 2030 eine Verdopplung der Fahrgastzahlen erforderlich,¹ was massive Kapazitätserweiterungen unumgänglich macht. Gleichzeitig ist die Bahnindustrie noch nicht vollständig dekarbonisiert: Über 2 800 Dieselszüge sind derzeit in Betrieb und müssen in den kommenden Jahren ersetzt werden, um die Klimaziele zu erreichen.²

Obwohl der Bahnverkehr in Deutschland seit über einem Jahrhundert auf Elektromobilität setzt und bereits 90 Prozent der gesamten Verkehrsleistung elektrisch erbracht werden, sind lediglich rund 62 Prozent des Schienennetzes elektrifiziert.³ Besonders im Regionalverkehr existieren weiterhin signifikante Elektrifizierungslücken, die den Einsatz einer großen Anzahl von Dieseltriebzügen erfordern. Die vollständige Elektrifizierung mittels Oberleitung, obwohl technisch die optimale Lösung, ist dabei aufgrund hoher Kosten nicht immer wirtschaftlich umsetzbar.

Die Bewältigung dieser Transformation hängt somit maßgeblich von zwei Faktoren ab: Kapital und Zeit. Während das Thema Kapital im Rahmen des verabschiedeten Sondervermögens für Infrastruktur adressiert wird, bleibt der Faktor Zeit eine kritische Hürde. Zwischen Markterkundung, Ausschreibung und Lieferung neuer Züge vergehen regulär vier bis sieben Jahre. Diese langen Zeiträume sind auf mehrere Ursachen zurückzuführen: Zum einen auf fehlende Standards, da häufig neue Fahrzeuge ausgeschrieben werden, die erneut alle Entwicklungs- und Zulassungsschritte durchlaufen müssen. Zum anderen auf eine fehlende Flexibilität, da Verkehrsverträge oft Laufzeiten von 12 bis 15 Jahren haben und im Rahmen eines laufenden Vertrags wenig Raum für Anpassungen besteht. Folglich stoßen klassische Beschaffungs- und Vergabeprozesse oft an ihre Grenzen.

Die Bahnbranche befindet sich somit in einem Übergang zwischen Tradition und Transformation. Diese Dynamik im Markt fordert Unternehmen auf, innovative Lösungen anzubieten, um den bestehenden Herausforderungen zu begegnen und die Chancen der Verkehrswende zu nutzen.

bieten, um den bestehenden Herausforderungen zu begegnen und die Chancen der Verkehrswende zu nutzen.

Ein neues Level an Flexibilität

Die Antwort der Siemens Mobility GmbH auf diese Marktdynamik war 2024 die Gründung von Smart Train Lease mit dem Ziel, einen neuen Markt zu schaffen: die kurz- und mittelfristige Vermietung von Regionalzügen. Während CAPEX-Investitionen und langfristiges Leasing über den gesamten Verkehrsvertrag bereits etabliert sind, bedient Smart Train Lease diesen neuen „Sweet Spot“.

Die Vorteile des Mietmodells sind vielfältig. Die Züge sind kurzfristig verfügbar und können schnell in Betrieb genommen werden. Durch das Mietmodell entfallen hohe Investitionskosten, da Betreiber nur für die Nutzung der Züge zahlen. Zudem sind die Züge mit modernen Antriebstechnologien wie Batterie ausgestattet, was zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen im Vergleich zum Betrieb mit Dieselfahrzeugen beiträgt.

Der Schlüssel für dieses Geschäftsmodell ist eine intelligente Standardisierung mit der Produktinnovation Mireo Smart: ein hochmoderner Regionalzug von Siemens Mobility, der aufgrund seiner durchdachten Standardisierung kurzfristig verfügbar ist. Aufgrund der zukunftsfähigen, kundenorientierten Ausstattung und der hohen Funktionalität bietet sie zudem eine für den Regionalzugverkehr neue Investitionssicherheit des Assets.

Um den Kunden auch bei der Instandhaltung maximale Unterstützung zu geben, bietet Smart Train Lease drei verschiedene Wartungspakete an, die von einem Basispaket mit Ersatzteilen bis hin zu einem Komplettpaket mit Full Service mit Bereitstellung der Infrastruktur reichen. Diese Pakete sind individuell auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten, so dass jeder Betreiber das für ihn passende Wartungsmodell wählen kann.

Züge einfach mieten

Der Mehrwert der Flexibilität wird durch eine Vielzahl von Anwendungsfällen verdeutlicht, die den Bedarf für ein Mietmodell für Übergangsbedarfe im SPNV unterstreichen. Die folgenden Nutzungsfälle zeigen, wie Betreiber und öffentliche Aufgabenträger bei ihren Herausforderungen unterstützt werden können:

- **Kapazitätserhöhung:** Das Deutschland-Ticket hat zu einer signifikanten Fahrgaststeigerung im Regionalverkehr



CHRISTINA ZOLLNER

ist Geschäftsführerin und CFO der 2024 gegründeten Smart Train Lease GmbH, einer Tochtergesellschaft der Siemens Mobility GmbH mit Sitz in München.

geführt. Mit gemieteten Zügen können Betreiber auf eine veränderte Nachfrage reagieren und ihre Flotte gezielt erweitern.

- **Ersatzbedarfe:** Bei Fahrzeugengpässen, Unfällen oder technischen Problemen können kurzfristig gemietete Züge als Überbrückung genutzt werden, um Performance-Verschlechterungen zu vermeiden.
- **Upgrades und Revisionen:** Während der Umrüstung auf neue Zugsicherungsstandards oder während Fahrzeugrevisionen können gemietete Züge den Betrieb aufrechterhalten und Ausfallzeiten reduzieren.
- **Erprobung neuer Technologien:** Betreiber haben die Möglichkeit, neue Antriebstechnologien wie den Batterieantrieb kurzfristig einzuführen und so wertvolle Erfahrung für den betrieblichen Ablauf zu sammeln. Dies ermöglicht nicht nur eine reale Einsparung von CO₂, sondern reduziert auch das Risiko beim Technologiewechsel.

Change in Action: Erste Use Cases

Ein eindrucksvolles Beispiel für die schnelle Kapazitätserweiterung und eine neue Form der Flexibilität ist der Wiederaufbau im Ahrtal. Hier unterstützen drei elektrische Triebzüge von Smart Train Lease ab Dezember 2025 den Betreiber Trans Regio Deutsche Regionalbahn GmbH, einem Tochterunternehmen von Transdev. Nach der verheerenden Flutkatastrophe 2021 wurde die Bahninfrastruktur elektrifiziert und anstelle von Dieselmotoren kommen nun elektrische Triebzüge

Produkt und Service

- Kurz- und mittelfristige Vermietung von Mireo Smart Zügen mit Start in Deutschland
- durch Standardisierung zukunftssicher und flexibel
- Operate Leasing
- drei Servicepakete passend zu unterschiedlichen Anforderungen
- schneller Betriebsstart mit bewährten Prozessen

Netzwerk und Partner

- Virtuelles Flottenkonzept mit Railigent-Monitoring
- Werkstattnetzwerk und Triebfahrzeugführer-Partnering

Digitale Zusatzservices

- WLAN und netzdurchlässige Scheiben
- Passagier-Informationssystem mit Echtzeitdaten

zum Einsatz. Dieses Investment ist nicht nur gesellschaftlich, sondern auch finanziell vorteilhaft, da Investitionen in den öffentlichen Personennahverkehr einen wirtschaftlichen Multiplikatoreffekt von rund drei Euro Wertschöpfung pro investierten Euro generieren.⁴ Diese Flexibilität ermöglicht es, auch innerhalb eines bestehenden Verkehrsvertrags schnell auf neue Gegebenheiten zu reagieren und eine verbesserte Fahrzeugperformance auf den sanierten Strecken umzusetzen.

Ein weiteres Beispiel für die Transformation hin zu alternativen Antrieben ist die Vermietung von drei Batteriezügen an den Betreiber Regiobahn Fahrbetriebsgesellschaft mbH ab

Zug Mireo Smart (EMU)



Quelle: Smart Train Lease GmbH

Juli 2026 für die Strecke Düsseldorf - Remscheid. Grundsätzlich ermöglichen Batteriezüge bis zu 90 Prozent CO₂-Einsparung gegenüber Dieseltriebzügen.⁵ Im konkreten Fall werden jährlich etwa 2 500 Tonnen CO₂ eingespart. Smart Train Lease begleitet diese Transformation mit einem "Rundum-Sorglos-Paket": mit einem Training des Betriebspersonals, gefolgt von einem Komplettpaket an Instandhaltung, der Bereitstellung von Werkstattinfrastruktur im Siemens Depot in Dortmund sowie einem Verfügbarkeitsversprechen für die Züge. Dies ermöglicht eine möglichst reibungslose Transformation von Dieseltzügen hin zu nachhaltigen Antrieben.

Vom Ego-System zum Eco-System

Neben den Mietlösungen treibt Smart Train Lease den Wandel auch durch strategische Kooperationen voran. In Zusammenarbeit mit der ETC Solutions GmbH und der Unwired Networks GmbH werden die Züge einfach und schnell in die Systeme der Betreiber integriert sowie WiFi-Lösungen für den Passagierkomfort angeboten. Diese Partnerschaften stärken nicht nur die Betriebssicherheit, sondern erhöhen auch den Komfort und die Konnektivität für Fahrgäste. Falls für den jeweiligen Anwendungsfall Triebfahrzeugführer beim Kunden vor Ort fehlen sollten, bestehen im vorhandenen Ökosystem zudem Partnerschaften mit führenden Personaldienstleistern.

So können Betreiber vor Ort bei Bedarf Unterstützung durch qualifiziertes Betriebspersonal erhalten.

Kunden in ihrer Transformation unterstützen

Zusammenfassend ist die Vision, das Mieten eines Zuges so einfach zu gestalten wie das Mieten eines Autos. Das innovative Mietmodell adressiert die Herausforderungen des SPNV in Deutschland aktiv. Die flexible Mietlösung erlaubt der Bahnbranche, den Nahverkehr effizienter, umweltfreundlicher und zuverlässiger zu gestalten. Die Hersteller-Expertise mit umfassender Begleitung beim Umstieg auf alternative Antriebe ermöglicht zudem eine Beschleunigung der Verkehrswende. Damit hat das Geschäftsmodell von Smart Train Lease das Potenzial, Nachahmer zu finden. Es bleibt zu hoffen, dass dieses Modell sich als Lösungsbaustein für eine höhere Effizienz und Qualität im SPNV etabliert.

Fußnoten:

- 1) Umweltbundesamt (2025): Klimaschutz im Verkehr
- 2) NOW (2020): Marktanalyse alternativer Antriebe im deutschen Schienenpersonennahverkehr, Seite 7
- 3) Allianz pro Schiene (2025): Elektromobilität: Die Mobilität von morgen schon heute auf der Schiene
- 4) brand eins (2025): Mobilität in Zahlen, Seite 80
- 5) Bayerische Eisenbahngesellschaft (2025): Elektrifizierung und Alternative Antriebe

Künstliche Intelligenz und Internet of Things

Neue Handlungsspielräume für Versicherer

Über das Potenzial von Internet of Things (IoT) und Künstlicher Intelligenz (KI) ist in der Versicherungswirtschaft viel geschrieben worden. Immer wieder wurden sie als strategischer Hebel, als technische Innovation oder als Transformationsversprechen beschrieben. Doch während sich die Diskussion oft um zukünftige Szenarien dreht, zeigt sich die eigentliche Herausforderung bereits heute: der Umgang mit realen Risiken in einem sich wandelnden Infrastrukturssektor.



DR. VERENA BRENNER

ist Geschäftsführerin von PROTH!NX in Berlin, einem Unternehmen, das datenbasierte Lösungen zur Bewertung und Absicherung industrieller Risiken entwickelt.

Erneuerbare Infrastrukturen wachsen rasant – technologisch, regulatorisch und wirtschaftlich. Moderne Windturbinen erzeugen das Zehnfache an Energie ihrer Vorgängermodelle, Batteriespeicher stabilisieren zunehmend ganze Netzregionen und gelten als systemrelevant. Doch mit wachsender Bedeutung steigen auch die Anforderungen an ihre Absicherung. Und genau hier stoßen klassische Versicherungsmodelle an Grenzen. Herstellerdaten sind häufig nicht zugänglich. Wartungsverträge bieten keine durchgängigen Garantien. Zudem werden sie zunehmend kürzer und kleinteiliger.

Somit verbleiben immer häufiger operative Risiken beim Betreiber, aber auch den finanzierenden Banken. Auch für Versicherer erschwert das die Risikoeinschätzung erheblich, zumal klassische Risikomodelle oft auf historischen Erfahrungswerten beruhen, die bei neuen Technologien aber noch nicht in ausreichender Menge vorhanden sind. Die Folge: Unsicherheiten im Underwriting, steigender Ausschlussdruck, Verzögerungen im Schadenprozess.

Gleichzeitig wachsen die Anforderungen entlang ESG-Kriterien, Netzintegration und Finanzierung. Zwar entstehen regulatorisch klare Leitplanken, doch das Risikoverständnis in vielen Policen bleibt fragmentarisch. Technisch relevante Informationen sind zwar vorhanden, werden aber bislang kaum versicherungsseitig genutzt.

Moderne Versicherung braucht Betriebsnähe

Das traditionelle Risikoverständnis stützt sich auf feste Parameter: Standortfaktoren, Erfahrungswerte und statische Informationen aus Wartungs- oder Versicherungsverträgen. Doch genau dort entstehen heute die größten Lücken: Viele Infrastrukturanlagen bleiben aus Sicht der Versicherer eine Blackbox. Zwar existieren technische Frühwarnsysteme, doch ihre Signale verbleiben meist bei Herstellern oder Betreibern – außerhalb des Blickfelds der Versicherer. So entsteht ein struktureller Blindspot, der nicht nur präzise Risikobewertungen erschwert, sondern auch die Entwicklung zukunftsfähiger Deckungskonzepte ausbremst.

Dabei zeigt sich in der Betreiberpraxis längst, welches Potenzial in technischen Betriebsdaten steckt: Im Rahmen von Predictive-Maintenance-Strategien werden sie genutzt, um potenzielle Ausfälle frühzeitig zu erkennen, Reparaturen gezielt zu planen und die Anlagenverfügbarkeit zu erhöhen. Genau diese Logik lässt sich auf die Versicherungspraxis übertragen, als Grundlage für differenziertere Risikobewertungen und effizientere Abläufe im Underwriting und der Schadenbearbeitung.

Entscheidend ist dabei, operative Daten so aufzubereiten, dass sie als versicherungstechnisch nutzbare Entscheidungsgrundlagen dienen können. Neue Ansätze ermöglichen genau das, indem sie die Potenziale von IoT und Künstli-

cher Intelligenz gezielt für zentrale Versicherungsprozesse erschließen.

Von Rohdaten zu versicherungsspezifischen KPIs

Was bislang im Risikomanagement fehlte, ist nicht die Datenquelle, sondern der Transfer: von technischen Rohdaten zu versicherungstechnisch nutzbaren Informationen. Genau an dieser Schnittstelle setzen datengetriebene Analyseverfahren an. Mithilfe KI-gestützter Analysen werden Betriebsinformationen aus Windenergieanlagen und Batteriespeichern nicht nur sichtbar, sondern für Versicherer konkret nutzbar.

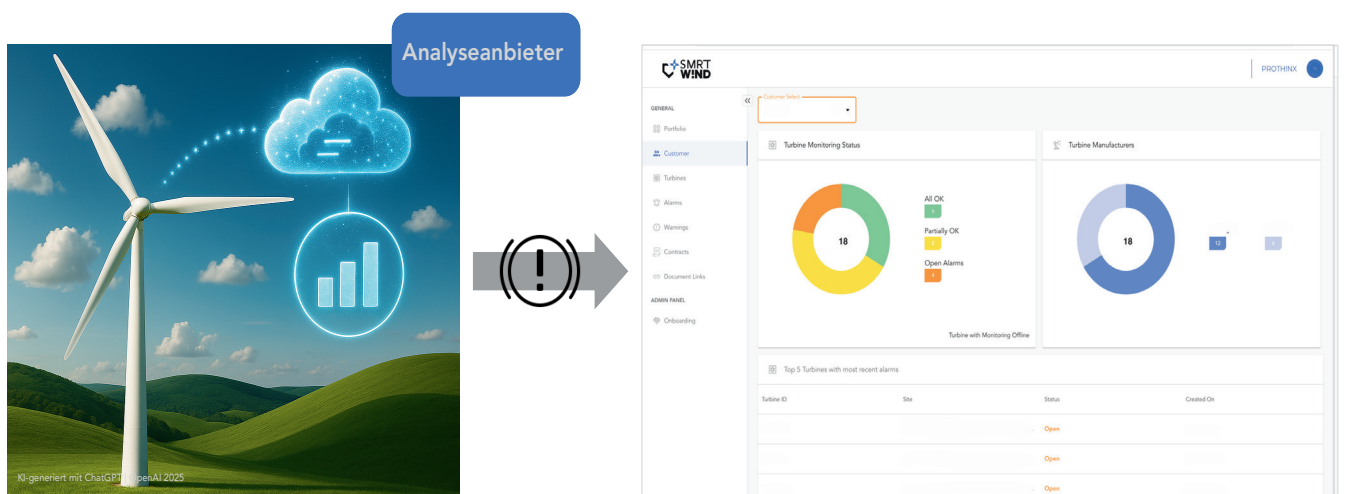
Der technische Zustand von Windenergieanlagen lässt sich mithilfe von SmartWind erstmals systematisch erfassen und versicherungstechnisch auswerten. Grundlage sind SCADA-Daten aus dem laufenden Betrieb, die vom Technologiepartner Turbit mittels KI-gestützter Verfahren analysiert werden. Auffälligkeiten in Komponenten wie Getriebe oder Lager lassen sich so frühzeitig erkennen und in vergleichbare, versicherungsspezifische Kennzahlen überführen. Für

»Was bislang im Risikomanagement fehlte, ist nicht die Datenquelle, sondern der Transfer.«

Versicherer entstehen daraus neue Möglichkeiten zur Bewertung technischer Risiken – herstellerübergreifend, datenbasiert und anschlussfähig an bestehende Entscheidungsprozesse.

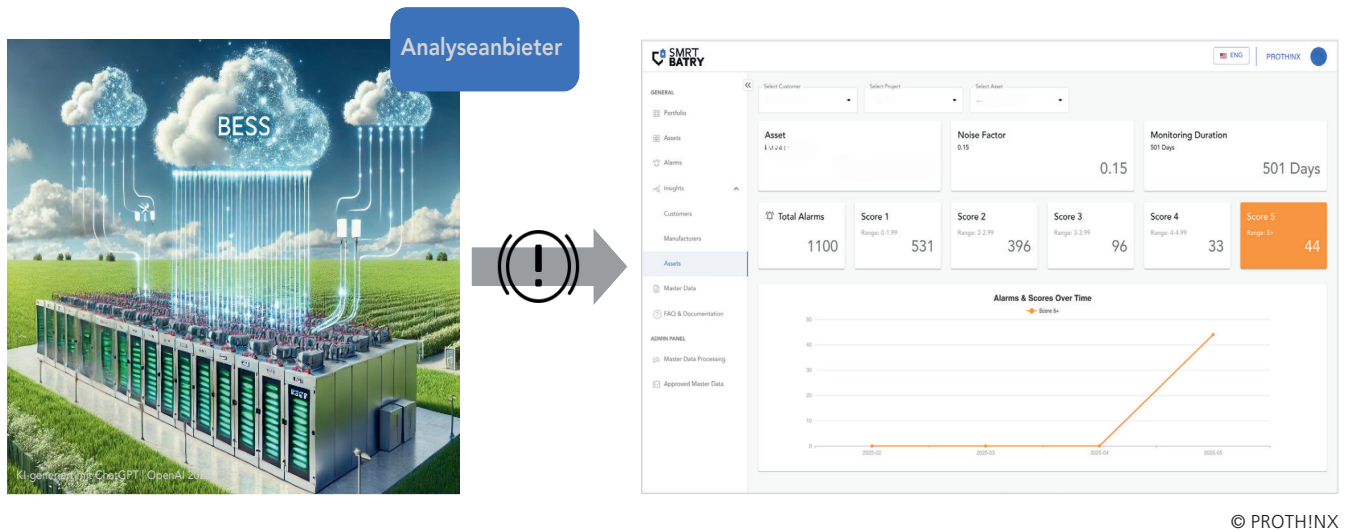
Auch SmartBattery adressiert eine bislang schwer greifbare Asset-Klasse: Batterie-Energiespeichersysteme. Die

Abbildung 1: SmartWind nutzt Daten aus Windkraftanlagen und bereitet diese für Versicherer und Finanzierer auf



© PROTH!NX

Abbildung 2: SmartBattery nutzt Daten aus BMS und bereitet diese für Versicherer und Finanzierer auf



Lösung nutzt Echtzeitdaten aus dem Batterie-Management-System (BMS) – etwa Ladezyklen, Temperaturverläufe oder den State of Health (SOH) – und macht diese auf die durch künstliche Intelligenz gestützte Analyse des Partners ACCURE auswertbar.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden in versicherungsspezifische KPIs überführt und liefern so eine datenbasierte Grundlage für die risikoadjustierte Bewertung im Underwriting und in der Schadenregulierung.

Beide Lösungen eint der methodische Ansatz: Betriebsdaten werden über IoT-Systeme erfasst, durch spezialisierte Machine-Learning-Modelle analysiert und in ein Format überführt. So entsteht eine Brücke zwischen technischer Realität und versicherungstechnischer Entscheidbarkeit – und damit eine neue Grundlage für die Bewertung bislang unzugänglicher Risiken.

Einsatz in der Praxis: Vom Modell zur Steuerung

Lösungen wie SmartWind und SmartBattery werden heute bereits von Versicherern eingesetzt und finden Anwendung in zahlreichen konkreten Projekten mit Betreibern von Windenergieanlagen und Batteriespeichersystemen. Insgesamt wurden bereits mehrere hundert Windkraftanlagen sowie Batteriespeichersysteme risikoseitig ausgewertet und in bestehende Versicherungsprozesse eingebunden.

Die Nutzung erstreckt sich auf zentrale Entscheidungspunkte wie das Underwriting, Vertragsverlängerungen, die technische Schadenbewertung und die Portfoliosteuerung. Die Praxis zeigt: Die Integration funktioniert sowohl technisch als auch organisatorisch und eröffnet durch den strukturierten Einsatz von IoT und KI neue Handlungsspielräume. Versicherer profitieren von tieferen Risikoeinblicken, verbesserten

Schadenquoten und datenbasierten Produktideen. Betreiber und Kunden wiederum gewinnen an Sicherheit, Verlässlichkeit und Geschwindigkeit – durch präzisere Absicherung, schnellere Schadenbearbeitung und eine Beratung, die sich am tatsächlichen Betrieb orientiert.

Change ist kein Konzept, sondern ein Prozess

Digitale Transformation ist in der Industrieversicherung kein Selbstzweck – sie muss sich in Geschäftsmodellen, Policenlogik und Risikosteuerung konkret niederschlagen. Lösungen wie SmartWind und SmartBattery zeigen, wie datenbasierte Ansätze zunehmend in der Versicherungspraxis ankommen und bestehende Entscheidungsprozesse um eine technische Perspektive erweitern. Change in Action bedeutet hier: von der Datenflut zur Entscheidungsgrundlage, vom Technikverständnis zur Risikotransparenz, von

»Digitale Transformation in der Industrie ist kein Selbstzweck.«

der klassischen Bewertung zur aktiven Portfoliosteuerung. Es geht nicht um neue Systeme, sondern um die Fähigkeit, bestehende Prozesse um eine entscheidende Perspektive zu erweitern: den realen technischen Zustand einer Anlage systematisch in die Risikobewertung und Absicherung einzubeziehen.

Technische Betriebsdaten ermöglichen nicht nur präzisere Bewertungen im Underwriting, sondern auch fundiertere Finanzierungsentscheidungen. Gerade bei Haftungscaps und verkürzten Serviceverträgen wird IoT-gestützte Transparenz zum Schlüsselfaktor.

KI in der Aus- und Weiterbildung

Chancen, Herausforderungen und Praxisbeispiele

Weiterbildung ist für Unternehmen heute wichtiger denn je, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Die Geschwindigkeit technologischer, marktbezogener und gesellschaftlicher Veränderungen erfordert kontinuierliches Lernen.¹ Künstliche Intelligenz (KI) bietet enorme Möglichkeiten, Weiterbildung effizienter, individueller und attraktiver zu gestalten.

Ein zentraler Vorteil von KI in der Weiterbildung liegt in der Personalisierung. KI-Systeme analysieren das Lernverhalten und passen Inhalte dynamisch an individuelle Präferenzen, Stärken und Schwächen an.² Dies soll zu höherer Motivation, besseren Lernergebnissen und einer effizienteren Nutzung der Lernzeit führen.^{3,4} Dies geht aus verschiedenen Studien hervor. 76 Prozent der Lehrkräfte glauben, dass personalisiertes Lernen das Schülerengagement und die akademische Leistung verbessern können. Schüler in personalisierten Lernprogrammen erzielen 30 Prozent bessere Ergebnisse bei standardisierten Tests im Vergleich zu traditionellen Lernsettings.⁴ In personalisierten Lernumgebungen fühlen sich 75 Prozent der Schüler „engagiert“, wohingegen das nur bei 30 Prozent in traditionellen Settings der Fall sein soll.³

Wie sich die Potenziale KI-gestützter Personalisierung konkret in der Praxis zeigen, veranschaulichen die folgenden Beispiele und Anwendungsbereiche:

- **Praxisbeispiel:** KI-basierte Chatbots und Sprachassistenten ermöglichen personalisiertes Sprachenlernen. Personalisierte Inhalte, die durch KI bereitgestellt wurden, können die Lernleistung verbessern.^{2,5}
- **Übertragbarkeit:** Die gleiche Technologie lässt sich auf zahlreiche andere Lerninhalte anwenden, wie etwa technische Skills oder Soft Skills.

Kostengünstig und ortsunabhängig lernen

KI-gestützte Lernplattformen ermöglichen flexibles und ortsunabhängiges Lernen. Unternehmen sparen Kosten für Präsenzs Schulungen, und Mitarbeitende können jederzeit

und überall auf Lerninhalte zugreifen. Ein Bericht des World Economic Forum zeigt, dass KI bis zu 20 Prozent der administrativen Aufgaben von Lehrenden automatisieren oder unterstützen kann.¹ Neben der Personalisierung bietet der Einsatz von KI in der Weiterbildung auch strukturelle Vorteile, etwa in Bezug auf betriebliche Effizienz und Chancengleichheit im Zugang zu Lernangeboten:

- **Effizienzsteigerung:** Rund zwei Drittel der Unternehmen nutzen KI für mehr Effizienz und Kostensenkung. Weniger als 10 Prozent der Wissensarbeiter nutzen KI täglich, aber sie sparen damit angeblich bis zu 12 Stunden pro Woche.⁶
- **Demokratisierung der Weiterbildung:** KI macht Weiterbildung für eine breitere Schicht an Personen zugänglich und fördert so eine inklusive Lernkultur.^{7,8}

Risiken und Herausforderungen

Trotz der Vorteile gibt es auch diverse Herausforderungen zu bedenken, dazu zählen insbesondere:⁹

- **Datenschutz:** KI-Systeme verarbeiten oft persönliche Daten.¹⁰ Das Schweizer Datenschutzgesetz (DSG) und die EU-Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) regeln den Umgang mit personenbezogenen Daten.¹¹ Unternehmen müssen strenge Datenschutzrichtlinien einhalten und Transparenz schaffen.⁹
- **Soziale Isolation:** Wenn Lernen ausschließlich über künstliche Intelligenz erfolgt, kann der soziale Austausch zu kurz kommen. Es kann deshalb sinnvoll sein, hybride Lernformen zu fördern.
- **Bias und Diskriminierung:** KI-Algorithmen können Vorurteile verstärken, wenn Trainingsdaten nicht divers genug sind. Dies kann zu ungerechter Benotung und Ungleichheit führen.¹²



PROF. DR. THOMAS K. BIRRER

ist Leiter des Competence Center Corporate Finance an der Hochschule Luzern.



SOPHIE HUNDERTMARK

ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule Luzern und schreibt derzeit ihre Dissertation im Bereich Conversational AI an der Universität Fribourg.

- › **Transparenz:** Die Funktionsweise von KI-Systemen ist oft komplex und schwer nachvollziehbar.¹² Im Zusammenhang mit KI wird dementsprechend von einer "Blackbox-Problematik" gesprochen.¹⁰

Wie wird KI die Weiterbildung beeinflussen?

Das World Economic Forum identifiziert vier Schlüsselbereiche, in denen KI die sogenannte Bildung 4.0¹³ ermöglichen kann. Bei den vier Schlüsselbereichen handelt es sich um:

- › **Adaptive Lernumgebungen:** KI wird Lerninhalte noch stärker personalisieren und Lernpfade individuell gestalten.¹⁴ Ein Bericht des World Economic Forum zeigt, dass 40 Prozent aller Zeit, die für Aufgaben aufgewendet wird, durch KI beeinflusst werden könnte.¹
- › **Automatisierte Kompetenzanalyse:** KI kann den Weiterbildungsbedarf automatisch erkennen und passende Lernangebote vorschlagen.¹
- › **Unterstützung für Lehrende:** KI kann bei der Erstellung von Unterrichtsplänen und anderen Inhalten unterstützen.^{1,15}
- › **Frühwarnsysteme:** KI kann den Prozess der Identifizierung von Lernenden und Kursteilnehmenden, die Gefahr

laufen ihre Aus- oder Weiterbildung abubrechen, unterstützen.¹⁵

Der Schluss liegt also nahe, dass KI durchaus eine signifikante positive Auswirkung auf Lehren und Lernen hat. So kommt Treve (2024) zu dem Schluss, dass der Einsatz von KI in Bildungseinrichtungen zu Verbesserungen bei der Lernmotivation, dem akademischen Erfolg und den Innovationsfähigkeiten der Studierenden führt.¹⁶

Was sollten Unternehmen und Mitarbeitende jetzt tun?

Unternehmen könnten gut beraten sein, in nächster Zeit folgende Schritte anzugehen:

Strategie entwickeln: Eine klare KI-Strategie für die Weiterbildung aufsetzen. Diese hilft Unternehmen, Lernprozesse gezielt zu personalisieren und effizient an den Kompetenzbedarf anzupassen. Dadurch werden Mitarbeitende zukunftsfit gemacht und die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit langfristig gestärkt.

Mitarbeitende einbinden: Beschäftigte sollten aktiv in die Auswahl und Gestaltung von Lernsystem mit künstlicher Intelligenz einbezogen werden. So können diese Systeme praxisnah und auf ihre tatsächlichen Lernbedarfe zugeschnitten

werden. Die Mitwirkung fördert Vertrauen, Motivation und eine höhere Nutzungsbereitschaft im Arbeitsalltag.

Hybride Lernmodelle fördern: KI-gestützte Angebote sollten mit Präsenz- und Austauschformaten kombiniert werden, um den sozialen Lernaspekt und den persönlichen Erfahrungsaustausch zu fördern. Diese Kombination stärkt nicht nur die Nachhaltigkeit des Lernerfolgs, sondern unterstützt auch Teamdynamik und unternehmensspezifisches Wissen.

Datenschutz und Fairness sicherstellen: Es kann zudem sinnvoll sein, frühzeitig für eine transparente Kommunikation zu sorgen und die KI-Systeme regelmäßig hinsichtlich Datenschutz zu prüfen.^{9,11}

Investition in Weiterbildung mit künstlicher Intelligenz: Es könnte sinnvoll sein, ganz gezielt in KI-Weiterbildung zu investieren. Der entsprechende Return on Investment könnte beträchtlich sein, wie verschiedene Branchenberichte zeigen. So könnte die Produktivität gesteigert und auch die Kundenzufriedenheit durch Personalisierung signifikant erhöht werden.⁷

Als Mitarbeiterin oder Mitarbeiter könnte es sinnvoll sein, folgendes zu tun:

- **KI-Kompetenzen aufbauen:** Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit Tools erwerben, die auf künstlicher Intelligenz basieren.
- **Selbstverantwortung übernehmen:** Die eigenen Lernziele definieren und aktiv nach passenden, auch auf künstliche Intelligenz gestützte, Weiterbildungsangeboten suchen.¹⁷

- **Feedback nutzen:** Die von KI bereitgestellten Analysen und Empfehlungen zur eigenen Lernoptimierung nutzen.^{2,4}

Künstliche Intelligenz verändert die Weiterbildung

Künstliche Intelligenz wird die Weiterbildung grundlegend verändern: Lernen wird individueller, flexibler, effizienter – und für alle zugänglich.^{1,15} Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass Bildungsanbieter, welche personalisierte Lernstrategien implementieren, in der Tendenz eine Zunahme der Anwesenheit und eine Abnahme der Abbruchquoten verzeichnen.

Unternehmen und Mitarbeitende sollten die Chancen aktiv nutzen, aber auch die Herausforderungen bewusst adressieren, um das volle Potenzial von künstlicher Intelligenz in der Aus- und Weiterbildung zu entfalten.¹⁸ Mit der richtigen Strategie und Implementierung wird künstliche Intelligenz nicht nur die Effizienz steigern, sondern auch eine neue Ära des lebenslangen Lernens einläuten.

Disclaimer: Im Rahmen der Erstellung dieses Artikels wurden zur sprachlichen Aufbereitung und Verbesserung einzelner Textpassagen Hilfsmittel der generativen KI, insbesondere ChatGPT, verwendet. Zudem wurde bei einzelnen Recherchen auf das KI-gestützte Tool Perplexity zurückgegriffen. Sämtliche Inhalte wurden durch die Autorin und den Autor sorgfältig geprüft und final verantwortet.

Fußnoten:

- 1) World Economic Forum. (2024). The future of learning: AI is revolutionizing education 4.0. <https://www.weforum.org/stories/2024/04/future-learning-ai-revolutionizing-education-4-0/>
- 2) Al Nabhani, F., Hamzah, M. B., & Abuhassna, H. (2025). The role of artificial intelligence in personalizing educational content: Enhancing the learning experience and developing the teacher's role in an integrated educational environment. *Contemporary Educational Technology*, 17(2), ep573. <https://doi.org/10.30935/cedtech/16089>
- 3) Matsh (2024, 28 December). Effectiveness of Personalized Learning: Statistics on Outcomes in Diverse Educational Settings. <https://www.matsh.co/en/statistics-on-personalized-learning-effectiveness/>
- 4) Psico-smart Editorial Team. (2024, 28. August). The Role of Artificial Intelligence in Personalized Learning and Development. *Psico-smart*. <https://blogs.psico-smart.com/blog-the-role-of-artificial-intelligence-in-personalized-learning-and-development-12212>
- 5) Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42–78. <https://doi.org/10.3102/0034654315581420>
- 6) KI-Trainingszentrum. (o. J.). Künstliche Intelligenz in der Praxis: Wie Unternehmen mit KI ihre Effizienz steigern. <https://ki-trainingszentrum.com/kuenstliche-intelligenz-in-der-praxis-wie-unternehmen-mit-ki-ihre-effizienz-steigern/>
- 7) Hilker Consulting. (o. J.). Return on Investment (ROI) von KI-Kursen: Was ein KI-Manager wirklich für dein Unternehmen leistet. <https://hilker-consulting.de/blog/ki/ki-weiterbildung-mit-roi-so-steigern-ki-manager-den-unternehmenserfolg/>
- 8) BZKI – Bildungszentrum für künstliche Intelligenz. (o. J.). Bildungszentrum für künstliche Intelligenz – 100% geförderte KI-Weiterbildung. <https://www.bzki.de>
- 9) Datenschutzexperte. (o. J.). Künstliche Intelligenz (KI) und Datenschutz:

- Chancen und Herausforderungen für Unternehmen. <https://www.datenschutzexperte.de/blog/kuenstliche-intelligenz-und-datenschutz-chancen-und-herausforderungen-fur-unternehmen>
- 10) educa.ch. (o. J.). Künstliche Intelligenz aus Datenschutzsicht. <https://www.educa.ch/de/aktuelles/educa-dossier/ki-der-bildung/kuenstliche-intelligenz-aus-datenschutzsicht>
- 11) activeMind AG. (o. J.). Künstliche Intelligenz datenschutzkonform entwickeln und einsetzen. *activeMind*. <https://www.activemind.ch/blog/kuenstliche-intelligenz-datenschutz/>
- 12) BFI Community. (o. J.). Ethische Herausforderungen mit KI in der Bildung. <https://bfi.community/ethische-herausforderungen-mit-ki-in-der-bildung/>
- 13) Bildung 4.0 bezeichnet die tiefgreifende Transformation des Bildungswesens durch die Integration digitaler Technologien und die Anpassung an die Anforderungen einer zunehmend digitalisierten und vernetzten Welt.
- 14) Bayly-Castaneda, K., Ramirez-Montoya, M.-S., & Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: a systematic literature review. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1424386>
- 15) Molina, E., Cobo, C., Pineda, J., & Rovner, H. (2024). AI revolution in education: What you need to know. In *Digital Innovations in Education*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099734306182493324/pdf/IDU152823b13109c514ebd19c241a289470b6902.pdf>
- 16) Treve, M. (2024). Integrating Artificial Intelligence in Education: Impacts on Student Learning and Innovation. *International Journal of Vocational Education and Training Research*, 10(2), 61–69. <https://doi.org/10.11648/j.ijvetr.20241002.14>
- 17) SVEB. (o. J.). KI in der Weiterbildung Archive – SVEB. <https://alice.ch/de/themenbereich/ki-in-der-weiterbildung/>
- 18) OECD. (2024, August). The Potential Impact of Artificial Intelligence on Equity and Inclusion in Education (OECD Artificial Intelligence Papers, No. 23). OECD Publishing