

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER FINANZDIENSTLEISTUNG

# Ein Drei-Ebenen-Modell für den zielgerichteten Einsatz von KI

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz bei Finanzdienstleistern birgt enorme Potenziale. Mangelndes fachliches Wissen und unzureichende Erfahrung schaffen jedoch hohe Unsicherheiten und Risiken bei Auswahl und Umsetzung. Notwendig ist deshalb die Entwicklung eines systematischen Vorgehens. Der vorliegende Beitrag beschreibt dafür einen strukturellen Rahmen und unterstützt den zielgerichteten Einsatz und die effiziente Umsetzung von Vorhaben der Künstlichen Intelligenz.

Künstliche Intelligenz (KI) ist kein Hype, sondern ermöglicht Lösungen, die im täglichen Betrieb mit zunehmendem Nutzen eingesetzt werden. Denn drei Entwicklungen verbinden sich aktuell und ermöglichen den produktiven Einsatz: Erstens haben Methoden, Techniken und Verfahren (im Folgenden kurz „Verfahren“) die nötige Reife erreicht. Marvin Minsky hat beispielsweise das erste neuronale Netz bereits im Jahr 1954 realisiert, es folgte ein jahrzehntelanger Entwicklungs- und Reifeprozess der KI-Verfahren.<sup>1</sup>

Zweitens gibt es eine große Bandbreite von Einsatzszenarien, die mit solchen Verfahren unterstützt werden können: Sprach- und Bilderkennung, Kundensegmentierung, Robo Advice, Chatbots, automatisiertes Beantworten von Kundenbriefen und Betrugserkennung. Und nun tritt der dritte Punkt hinzu: Die IT erreicht die nötige technische Leistungsfähigkeit und generiert genügend digitalisierte Daten, um die notwendige Basis für KI zur Verfügung zu stellen. Mit dieser IT können ausgereifte Verfahren auf vorhandene Praxisprobleme erfolgreich angewandt werden.

Eine zielgerichtete Anwendung von KI erfordert allerdings analytische Tiefe sowie Erfahrung im Einsatzfeld. Beides ist noch nicht ausreichend vorhanden. Die folgenden Ausführungen beschreiben eine strukturierte Vorgehensweise, um die zielgerichtete Anwendung der KI sicherzustellen. Das dafür entwickelte Drei-Ebenen-Modell wird zunächst im Überblick vorgestellt, danach wird jede Ebene detailliert betrachtet. Schließlich werden die Erkenntnisse in einem kurzen Fazit zusammengeführt.

## Die Definition Künstlicher Intelligenz

Vor dieser Betrachtung steht allerdings die Antwort auf die Frage: Wie ist KI definiert?

Ein aktuell intensiv verfolgter Strang der KI adressiert Verfahren des Deep Learning auf Basis neuronaler Netze. Dies ist der „datenbasierte Ansatz“, auch als sub-symbolische oder numerische Abbildung bezeichnet. Er geht davon aus, dass das Wissen in den Input-Daten steckt, dass die Nutzer selbst nur relativ wenig oder gar nichts über die

Lösungsmuster wissen und dass diese durch das Lernen im neuronalen Netz herausgearbeitet werden müssen.

Genauso wichtig ist aber der zweite – zeitlich gesehen frühere – Strang der KI, in dem das menschliche Wissen als Input in die Algorithmen einfließt. Beispiele dafür sind Prädikatenlogik, Strukturgleichungs- und Regressionsmodelle, Entscheidungsbäume, -tabellen und Bayes'sche Netze sowie Monte-Carlo-Simulation. Auch Robotic Process Automation kann man unter diesen Strang subsumieren, denn dort sind Entscheidungstabellen und diverse Erkennungsmuster hinterlegt.

In vielen Fällen werden beide Stränge kombiniert (z. B. in Tree Based Neuronal Networks und Random Forests). Dies kann die Schlagkraft der Lösungen weiter erhöhen.

Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wird KI demnach weit definiert; es subsumieren sich darunter sowohl datenbasierte als auch Algorithmen-basierte sowie kombinierte Verfahren. KI ist das, was bei einem Menschen als intelligentes Verhalten bezeichnet werden würde – egal, auf welcher Methode es basiert. Somit lehnt sich diese Sichtweise nahe an die Definition des Turing-Tests an.<sup>2</sup>

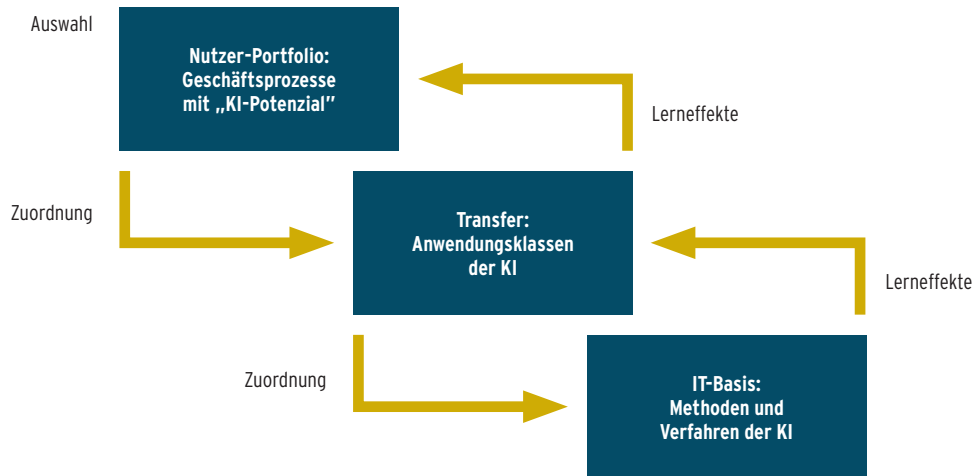
## Strukturmodell des KI-Einsatzes mit drei Ebenen

Wie kommt man von einer Anforderung „ganz oben“, das heißt im fachlichen Geschäftsprozess, zur gezielten Lösung „ganz unten“, d. h. zum Einsatz der bestgeeigneten KI-Methode?

In der Literatur existiert dazu eine Vielzahl empirischer Betrachtungen: In welchen Branchen oder in welchen Geschäftsprozessen werden welche Typen von Problemen mit KI angegangen, welche Funktionen mit KI hinterlegt, welche Arten von Daten bearbeitet, welche Verfahren eingesetzt?<sup>3</sup> Enttäuschend ist dabei, dass eher Korrelationen betrachtet werden (wenn sie denn existieren), nicht aber Kausalitäten und Wirkmechanismen hinterfragt werden.

Das hier vorgestellte **Drei-Ebenen-Modell** geht den nächsten Schritt und arbeitet solche Kausalitäten heraus. Im vorliegenden Beitrag wird die Grundstruktur vorgestellt; eine ausführliche Darstellung findet sich in einem Whitepaper.<sup>4</sup>

## 1 | Drei-Ebenen-Modell der KI



Der Kern des Modells besteht aus drei Ebenen. ► 1

1. Die obere Ebene beschreibt den Geschäftsprozess: Wie sieht der zu adressierende, fachliche Geschäftsprozess aus, und wie lässt sich die Betrachtung auf die relevanten Schritte eingrenzen?
2. Die mittlere Ebene beschreibt Anwendungsklassen, d. h. standardisierte Aufgabentypen, die sich hinter den relevanten Schritten des Geschäftsprozesses mit seinen Funktionen und Daten verbergen und durch KI unterstützt werden können.
3. Die untere Ebene beschreibt das Spektrum der Verfahren der KI. Hier wird herausgearbeitet, für welche Anwendungsklasse welches Verfahren – gegebenenfalls auch in welcher Ausprägung – geeignet ist.

Mit diesen drei Ebenen eröffnet sich die Möglichkeit, systematisch vom Geschäftsprozess über definierte Anwendungsklassen bis zum geeigneten Verfahren vorzustoßen. In den folgenden Abschnitten wird jede der drei Ebenen und die Verbindung zur jeweils höheren Ebene beschrieben.



### Die obere Ebene: Geschäftsprozesse

Startpunkt ist ein Geschäftsprozess, den man mit einem KI-Verfahren optimieren will. Sinnvollerweise greift man hier einen Prozess heraus, in dem Verbesserungsbedarf besteht und der – wenn man nicht als Pionier Neuland betreten will – von anderen Akteuren bereits adressiert wurde. Eine aktuelle wissenschaftliche Arbeit zeigt, dass fast jedem Teilprozess im Banking Verbesserungspotenzial durch KI zugebilligt wird. Der Schwerpunkt des heutigen Einsatzes liegt zwar im Marketing und Vertrieb sowie in der Risiko- und Betrugserkennung. Systeme, die bereits in Entwicklung bzw. für die nächsten zwei bis fünf Jahre in Planung oder Prüfung sind, lassen aber einen flächendeckenden Einsatz erwarten.<sup>5</sup>

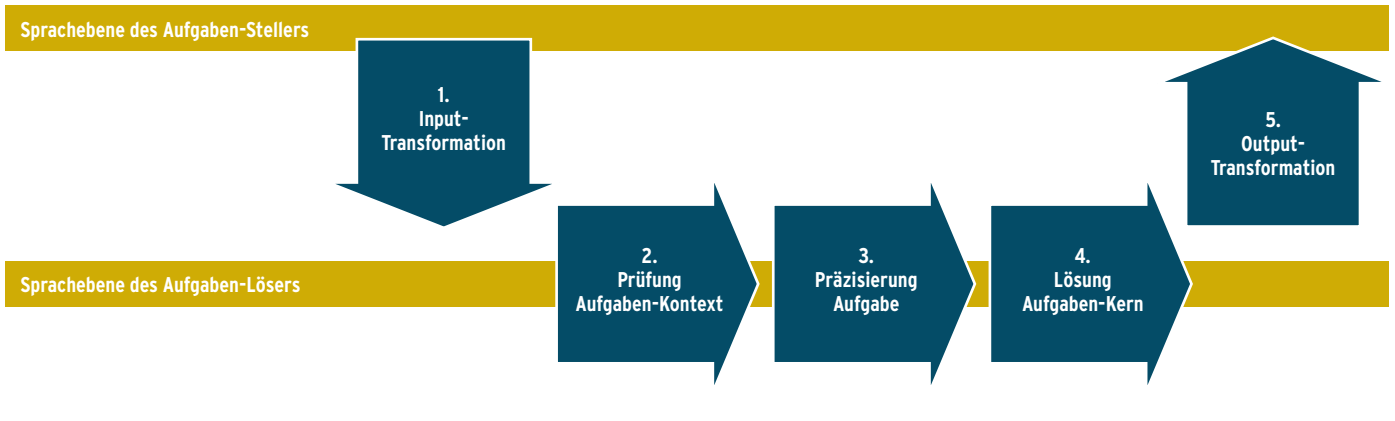
Entscheidend ist die korrekte Prozessabgrenzung: Es muss jeweils ein voller menschlicher Verantwortungszyklus abgebildet werden. Der Prozess läuft von der Auftragserteilung, die von einem Menschen (Kunde oder interner Bankmitarbeiter) zu verantworten ist, bis zur Auftragserteilung, die vom Menschen gegen den erteilten Auftrag geprüft werden kann. Dass die Verantwortung für die Aufgabenerfüllung beim Menschen verbleibt, steht auch in Übereinstimmung mit den Überlegungen der BaFin.<sup>6</sup>

### Die mittlere Ebene: Anwendungsklassen

In den Funktionen des Geschäftsprozesses sollte man zwischen fünf Anwendungsklassen unterscheiden, die eine sehr unterschiedliche Charakteristik aufweisen. ► 2: (1) Input-Transformation, (2) Prüfung des Aufgaben-Kontexts, (3) Präzisierung der Aufgabe, (4) Lösung des Aufgabenkerns und (5) Output-Transformation. Diese Funktionen müssen konzeptionell separiert werden, da sie unterschiedliche Anforderungen an KI-Verfahren stellen und gegebenenfalls auch von unterschiedlichen KI-Anbietern bedient werden müssen.

1. Die **Input-Transformation** übersetzt die anstehende Aufgabe von der Sprachebene des Auftraggebers (eines Kunden oder internen Bearbeiters) in die Sprachebene der Maschine. Dies kann ein sehr

## 2 | Fünf Anwendungsklassen des Drei-Ebenen-Modells



kurzer Prozess sein, wenn der Auftraggeber lediglich Datenfelder online befüllen muss. Der Weg ist wesentlich länger, wenn der Input über die Umgangssprache oder gar über Gefühlsäußerungen erfolgt; dann geht es um die diversen Varianten der Text-, Sprach- oder gar Gefühlserkennung.

2. Bei der **Prüfung des Aufgabenkontexts** wird der – nach Input-Transformation digital vorliegende – Bedarf des Auftraggebers in die Lösungstypologie des Finanzanbieters übersetzt. Aus dem Wunsch „für das Alter vorsorgen“ wird zum Beispiel „Geld in ETF-basierter Vermögensverwaltung anlegen“. Dabei kann der Aufgabenkontext wie im genannten Beispiel deutlich eingengt, aber im Gegensatz dazu auch erweitert werden. Aus „Kredit für einen Gabelstapler X“ könnte zum Beispiel die Finanzierung oder Miete für ein Transportwerkzeug mit bestimmten Leistungsvorgaben werden. Diese Kontextbestimmung ist die schwierigste aller fünf Anwendungsklassen und eine exzellente Möglichkeit zur strategischen Differenzierung.

3. Bei der **Präzisierung der Aufgabe** ist der gewählten Lösungstypologie des Finanzdienstleisters das konkrete Verfahren zuzuordnen und die notwendigen

Zielwerte und Parameter sind zu übermitteln. Im Fall des Robo Advice könnten dies sein: Markowitz-Algorithmus, Zielbetrag, Laufzeit, Optimierungsgröße wie „maximale Rendite bei Risiko  $< x$ “ und Einschränkungen wie „nur nachhaltige Anlagen“. Die notwendigen Daten werden hier definiert und beschafft – sei es durch Zugriff auf vorhandene Kundendaten, durch Abfrage beim Auftraggeber oder sogar durch ergänzende Suche, zum Beispiel in sozialen Netzen.

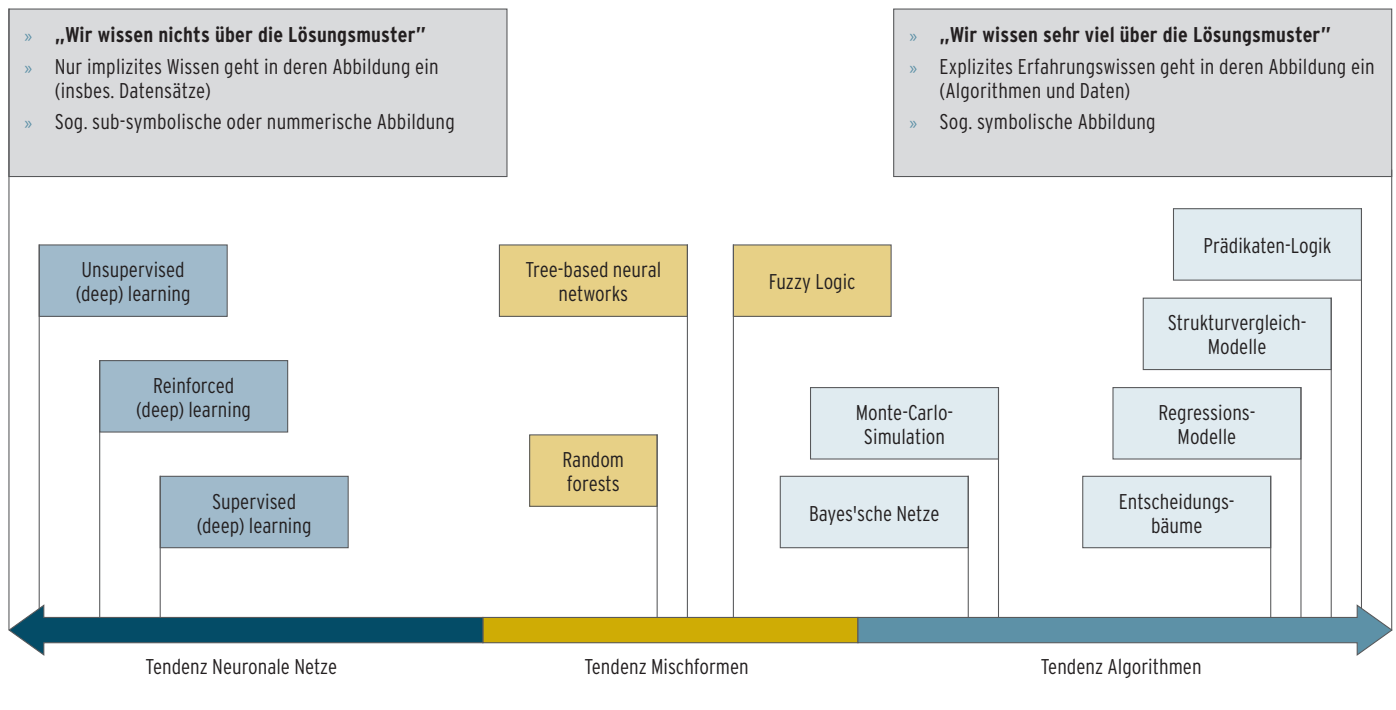
4. Die **Lösung des Aufgabenkerns** beinhaltet die Generierung der Lösung(en) auf Basis der in (3) bereitgestellten Informationen. Dies kann ein kleiner Folgeschritt, aber auch ein sehr aufwendiger Schritt sein, z. B. bei umfassenden Simulationsrechnungen oder der Entwicklung von Lösungsalternativen. Schließlich sind hier Argumentationsmuster und Begründungen vorzubereiten, die in (5) unter Umständen gebraucht werden.
5. Die **Output-Transformation** übersetzt das – digital codierte – Ergebnis zurück in ein für den Menschen verständliches Format. Formal sind die Ergebnisse auf die gewünschte Sprachebene zu transformieren, z. B. in einen Text mit Schaubildern oder in gesprochenes Wort. Inhaltlich muss die Lösung konfektioniert und individualisiert sowie nach Bedarf mit Erklärungen versehen werden.

Mit dem fünften Schritt ist der Zyklus zurück zum Auftraggeber geschlossen. Je nach Anwendung können einzelne Schritte im Zyklus trivial sein oder ganz ausgelassen werden. Der Zyklus kann mehrfach durchlaufen werden – wenn der Auftraggeber beispielsweise Rückfragen hat oder mit dem Ergebnis nicht einverstanden ist. Auch kann eine ganze Kette von Zyklen aufgebaut werden.

### Die untere Ebene: Verfahren der KI

KI umfasst gemäß der oben gewählten Definition ein breites Spektrum von Verfahren. ► 3 Zwischen Anwendungsklasse und optimaler Methode gibt es zwar keine mechanische Zuordnung, aber ein durchaus strukturierbares Bild. Im Folgenden wird dies für Beispiele in drei Anwendungsklassen aufgezeigt.

### 3 | Spektrum von KI-Verfahren (mit typischen Beispielen)



In der Anwendungsclass **Input-Transformation** geht es um die Umsetzung von Sprache oder Text in digitalen Code. Dies geschieht in Sprachprozessoren, bei denen die Lösungsfindung über mehrere, eng verzahnte Ebenen hinweg iteriert: Akustik, Phonetik, Wörterbuch, Syntax und Semantik.

Dafür ist Deep Learning mittels neuronaler Netze gut geeignet, setzt aber sinnvollerweise auf den Regeln der Linguistik und damit einer algorithmischen Grundstruktur auf. Ein solches Gesamtsystem sollte man als Anwender nicht zerlegen, sondern als Black Box betrachten und als solche beschaffen und optimieren.

Bei der **Prüfung des Aufgaben-Kontexts** geht es typischerweise um das Erkennen von Präferenz-Mustern: Kundenprofilierung (Segmentierung oder Clustering), Predictive Analysis, Generierung von Empfehlungen (Next Best Product) oder auch Mustererkennung im Compliance- und Fraud-Bereich. Je nach konkretem Inhalt ist ein spezifischer Verfahrens-Mix erforderlich.

Als Beispiel sei die Kundenprofilierung herausgegriffen. Sie kann durchaus auf algorithmischen Verfahren basieren, etwa der Regression. Aber hier spielt Deep Learning als überlagernde Schicht inzwischen eine wesentliche Rolle. Das geschieht bei Segmentierung auf Basis vorgegebener Klassen mit überwachtem Lernen, beim Clustering auf Basis unbekannter Zusammenhänge mit unüberwachtem Lernen.

Die **Lösung des Aufgabenkerns** mit der vorgelagerten Präzisierung der Aufgabe stützt sich nach wie vor sehr stark auf algorithmische Verfahren – seien es Entscheidungsbäume oder Simulationsverfahren, klassische Anlageoptimierungs- oder Kreditbeurteilungs-Algorithmen oder auch regelbasierte Prüfungen von Transaktionen. Allerdings werden diese schrittweise mit Verfahren des Deep Learning angereichert, die das Ursprungsergebnis verbessern. Diese Schicht ergänzt die Algorithmusbasierte Vorgehensweise, aber sie ersetzt sie in der Regel (noch) nicht.

Es ist außerordentlich wichtig, Verfahren Anwendungsclassenspezifisch auszuwählen. Denn zum einen sind die Verfahren nach Anwendungsclass unterschiedlich geeignet. Zum anderen variiert die Performance von KI-Anbietern nach Class. Es gibt Hersteller, die in einer Anwendungsclass sehr leistungsfähig sind, in einer anderen aber überhaupt keinen Beitrag leisten können.

Das vorgestellte Drei-Ebenen-Modell trägt einen in der Wissenschaft entwickelten Ansatz in die Praxis. Es wurde in einem umfangreichen Konsortialprojekt von ibi research gemeinsam mit elf Partnern entwickelt.<sup>7</sup>

Zur Validierung wurden zahlreiche Anwendungsfälle aus allen bankfachlichen Bereichen (z. B. Beratung, Service und Zahlungsverkehr) herangezogen. Auf Basis einer Use-Case-Vorlage wurden dabei



spezifische Problemstellungen, Herausforderungen, Risiken etc. systematisch erhoben und jeweils intensiv mit dem Modell verprobt. Die daraus resultierenden Erkenntnisse flossen in die Weiterentwicklung und Verfeinerung des Modells ein.

## FAZIT UND AUSBLICK

Die Einsatzmöglichkeiten von KI in der Finanzdienstleistung sind vielfältig – sowohl in ihrer Anzahl als auch in ihrer Ausprägung. Sie reichen von der Kundenschnittstelle bis in das Backoffice, von der Übernahme von Routinetätigkeiten bis hin zur Generierung von (neuen) Geschäftspotenzialen.

Wichtig ist dabei stets eine klare Fokussierung innerhalb eines Geschäftsprozesses (Scoping des KI-Projekts), der mittels KI optimiert werden soll. Je konkreter das Einsatzszenario von KI beschrieben und damit die Erwartungshaltung aller Projektbeteiligten gesteuert werden kann, desto erfolgsträchtiger können KI-Projekte durchgeführt werden. Sie sollten vorzugsweise mit agilen Entwicklungsverfahren umgesetzt werden und nicht zu groß dimensioniert sein. Meist können sie nicht bereits vom Start bis zum Ende durchgeplant werden. Die intensive Diskussion im Konsortium hat gezeigt, dass eine Konzentration zunächst auf eine oder wenige Anwendungsklassen ratsam ist, um dann das KI-Projekt schrittweise und modular zu erweitern. Künstliche Intelligenz wird in den nächsten Jahren zu einem dominierenden Gestaltungselement für Finanzdienstleister. In

zehn Jahren wird es kaum einen Prozess geben, der nicht durch KI verbessert oder sogar radikal verändert worden sein wird.

## Autor



Prof. Dr. Hans-Gert Penzel ist Honorarprofessor für Wirtschaftsinformatik an der Universität Regensburg sowie Geschäftsführer und Mitgründer von ibi research an der Universität Regensburg GmbH. Zuvor war er Generaldirektor in der Europäischen Zentralbank sowie in mehreren C-Positionen in der HypoVereinsbank tätig.

- 1 Marvin Minsky (1954): Theory of Neural-Analog Reinforcement Systems and Its Application to the Brain Model Problem. Thesis, Princeton University, 1954.
- 2 Turing, Alan M. (1950): Computing Machinery and Intelligence. In: Mind 59 (236), 1950, S. 433-460.
- 3 McKinsey Global Institute (2018): Notes from the AI Frontier. Insights From Hundreds of Use Cases, Discussion Paper, 2018.
- 4 ibi research (2018): Whitepaper: Künstliche Intelligenz in der Finanzdienstleistung – ausgewählte Ergebnisse eines Konsortialprojekts von der Analyse der Einsatzszenarien bis zur Entwicklung eines Frameworks für den KI-Einsatz, [www.ibi.de/KI-Whitepaper](http://www.ibi.de/KI-Whitepaper), Regensburg, 2018.
- 5 Zacherl, Valentin (2018): Strukturierte Darstellung von Einsatzfeldern der Künstlichen Intelligenz in der Finanzdienstleistung – Status quo und Ausblick. Masterarbeit, Universität Regensburg, 2018, S. 48 ff.
- 6 Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2018): Big Data trifft auf künstliche Intelligenz. Herausforderungen und Implikationen für die Aufsicht und Regulierung von Finanzdienstleistungen. Berlin, 2018.
- 7 Bank-Verlag GmbH, Datev eG, Deutsche Leasing AG, Fidelity Information Services GmbH, Fiducia & GAD IT AG, Kreissparkasse Köln, PPI AG, SIZ GmbH, Targobank AG & Co. KGaA, van den Berg AG, Volksbank in der Ortenau eG.

Der Autor dankt Prof. Dr. Dieter Bartmann, Stefan Mesch, Dr. Anja Peters und Stephan Weber (alle ibi research) für ihre Mithilfe bei der Erstellung dieses Beitrags.