



# Von der Black Box zur Grey Box

**Vertrauen in KI-basierte Forecasts<sup>1</sup>.** Frauke Schleer-van Gellecom

Unternehmerische Entscheidungen fallen täglich an. Sie sollten evidenzbasiert und vorausschauend sein – und stellen ein Kernstück der modernen Unternehmenssteuerung dar. Zentrale Voraussetzung dafür sind Daten, Künstliche Intelligenz (KI), aber vor allem auch Vertrauen und Commitment zu KI-basierten Systemen.

Für den Forecasting- und Planungsprozess im Rahmen der Unternehmenssteuerung kann dabei neben der eigenen Fachexpertise mit Hilfe von KI mindestens eine hilfreiche „Zweitmeinung“ eingeholt werden, wenn nicht sogar KI-basierte Forecasts als Erstmeinung eingesetzt werden – sofern das nötige Vertrauen vorhanden ist.

## Von Pilotprojekten zu tatsächlichen Anwendungen

KI-basierte Forecasts haben nach einer Hype-Phase nun eine Phase erreicht, in denen Unternehmen von Pilotprojekten zu tatsächlichen Anwendungen übergehen, die auch in der täglichen Arbeit genutzt werden (siehe **Abb. 1**). Das bestätigen auch 75% der Unternehmen einer Gartner Studie, die bis Ende 2024 von anfänglichen Pilotlösungen zur erfolgreichen Integration von KI in ihren Prozessen übergehen wollen<sup>2</sup>. Auch die Studie PwC AI Predictions 2021<sup>3</sup> unterstützt den Eindruck, dass viele Unternehmen aktuell zwar angefangen haben, sich mit dem Thema KI zu beschäftigen, allerdings der Großteil von ihnen sich noch in der Anfangsphase



### Summary

*Schnell einen Blick in die Zukunft werfen – das wünschen sich besonders zu Krisenzeiten wohl viele Unternehmen. Keine Glaskugel, aber eine faktenbasierte und objektive Vorausschau versprechen KI-basierte Forecastingtools. Doch warum sind diese nicht bereits weiter verbreitet? Und in welchen Situationen kann der Mensch der Technologie helfen? Diesen Fragen geht der Auftakt einer vierteiligen Serie nach, in deren Verlauf Chancen und Grenzen von KI-basiertem Forecasting gezeigt werden.*

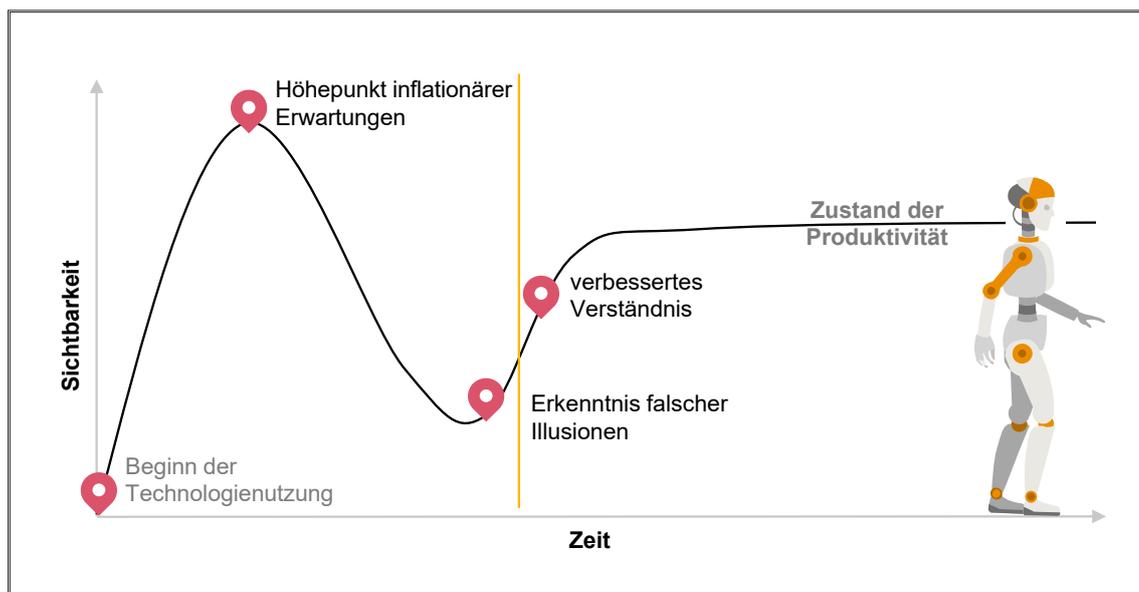


Abb. 1: Angelehnt an Gartner Hype Cycle

der Implementierung befindet: Voll funktionsfähige KI ist laut der oben angeführten Studie nur bei 25% der befragten Unternehmen vorhanden, obwohl 93% angeben, bereits erste Versuche zur Integration der Technologie gestartet zu haben. Allerdings hat die Corona-Krise das Interesse (und die Notwendigkeit) für das Thema verstärkt, sodass 52% der befragten Firmen das Tempo bei der Implementierung während der Krise erhöht haben.

Wie lässt sich erklären, dass trotz des verbreiteten Bewusstseins über den Nutzen von KI die Systeme noch nicht vollständig operativ integriert sind? Und vor allem, wie schaffen wir es, das Ziel "vollständig integrierte KI-basierte Systeme in der Unternehmensplanung bis 2024" zu erreichen? Als Gründe für die zögerlichen Fortschritte nennen Unternehmen einer PwC Studie zur Digitalisierung im Finanz- und Rechnungswesen 2021<sup>4</sup> die hohen Anforderungen an den Datenschutz (73%) sowie die lange Implementierungsdauer (62%). Als weiteres Hindernis zählen außerdem 27% der Unternehmen die oftmals als noch zu gering empfundenen Fähigkeiten der eigenen Mitarbeiter:innen auf, wobei hier allerdings eine Verringerung gegenüber dem Vorjahr zu beobachten ist (2020: 46%). Das ist dennoch ein ernüchterndes Ergebnis, denn ohne ausreichendes Hintergrundwissen wirken Anwendungen, die KI verwenden, häufig wie eine Art „Black Box“. Das mindert stark das Vertrauen in die Funktionalität und den potenziellen Mehrwert der Technologie.

## Die Potenziale sind enorm

Machen wir es konkret am Beispiel einer KI-basierten Forecastingsoftware. Hier sind die Potenziale enorm: 92% der CEOs messen Prognosen eine große Bedeutung bei, aber nur 41% von ihnen denken, dass bei deren Erstellung alle wichtigen Daten berücksichtigt wurden<sup>5</sup>. Mangelnde Kenntnisse und Vertrauen limitieren häufig ganz

entscheidend das Zusammenspiel zwischen Mensch und Technologie, sodass manuelle, zeitaufwendige Bottom-up Prozesse weiterhin etabliert sind und weitere Informationsquellen wie externe Indikatoren nicht hinreichend herangezogen werden.

**„ohne ausreichendes Hintergrundwissen wirken Anwendungen, die KI verwenden, häufig wie eine Art „Black Box“.“**

Neben Daten und KI erfordert ein wertstiftender Forecast aber ganz entscheidend menschliche Intelligenz, um a) Expertenwissen, Erfahrung und Sondereffekte zu integrieren und b) ihn aber auch wirklich zu nutzen. Während Algorithmen nach wiederkehrenden Mustern in den Daten suchen und die Zusammensetzung des Modells von der Prognosegenauigkeit abhängig machen, kann ein Fachanwender seine Expertise und Kenntnis über das Unternehmen nutzen, um zu entscheiden, ob die vorgeschlagene Modellspezifizierung auch im realen Kontext bereits hinreichend ist. Eine Studie zum Einsatz von KI in verschiedenen Entscheidungsfeldern hat zudem ergeben, dass von KI-Algorithmen getroffene Entschlüsse als fairer beurteilt werden, sobald der Mensch in den Prozess involviert ist<sup>6</sup>. Um dieses Zusammenspiel zwischen Mensch und Technologie optimal zu entfalten, ist allerdings ein hinreichendes Verständnis und Vertrauen zu Forecastingmethoden und der Funktionalität einer Prognosesoftware notwendig. Nur so kann KI langfristig sinnvoll im Unternehmen implementiert und das Potenzial der Technologie voll ausgeschöpft werden. Deshalb hat diese vierteilige Serie zum Ziel, Fachanwendern oder Business Partnern einen vertieften Einblick in wesentliche Mechanismen einer KI-basierten Forecastingsoftware



**Prof. Dr. Frauke Schleer-van Gellecom**

Director  
PricewaterhouseCoopers  
GmbH  
Honorarprofessorin  
Justus-Liebig Universität  
Gießen.  
frauke.schleer-van.gellecom@  
pwc.com

geben, ohne dabei die Black Box zur White Box zu machen, sondern eher zu einer Grey Box. Eine White Box, d.h. eine komplette Entschlüsselung der Algorithmen, ist nicht zielführend oder faktisch nicht möglich, da dies meist nur bei sehr einfachen Modellen möglich ist, die zu Lasten der Forecastgenauigkeit gehen. Bei der Grey Box geht es darum, ein Business-User orientiertes Verständnis vom Vorgehen und den Forecastingmethoden zu erlangen, um das Vertrauen und damit die Akzeptanz zu stärken- und hierbei insbesondere grundsätzliche Funktionsweisen kennenzulernen sowie auch Grenzen zu benennen. Das ist die Grundvoraussetzung, um einen erfolgreichen datengetriebene Forecastinglösung in einem Unternehmen zu etablieren.

In diesem Zusammenhang beantworten wir **4 Fragen**, die typischerweise gestellt werden und wesentliche Elemente sind, um einen Forecastingalgorithmus zu verstehen:

1. Was sind Ursachen von Ungenauigkeit und wie bringe ich menschliche Intelligenz ein? (Teil 1 dieser Serie)
2. Was hat Schwarmintelligenz mit Forecasting zu tun? (Teil 2 dieser Serie)
3. Wie wird Qualität gemessen? (Teil 3 dieser Serie)
4. Was können Einflussfaktoren ("Treiber") leisten (und was nicht)? (Teil 4 dieser Serie)

Abschließend stellen wir im Fazit und Ausblick weitere Punkte dar, die auf dem Weg zu KI-basierter Unternehmensplanung bedacht werden sollten und neben dem nötigen Vertrauen in die Technologie ebenfalls eine wichtige Rolle spielen.

## Ursachen von Ungenauigkeit und wie bringe ich menschliche Intelligenz ein?

Auch mit den besten Rahmenbedingungen ist jeder Forecast unsicher – unabhängig ob von Mensch oder KI gemacht. In Zeiten von Kriegen, pandemischen Situationen oder Finanzkrisen ist der Forecast noch unsicherer als zu stabilen Zeiten. Daher geht es bei der Unternehmenssteuerung vielmehr darum Unsicherheit besser zu verstehen und somit in der Lage zu sein, diese zu managen.

**„Auch mit den besten Rahmenbedingungen ist jeder Forecast unsicher- unabhängig ob von Mensch oder KI gemacht.“**

Die erste unmittelbare Maßnahme ist, Forecasts nicht mehr nur als Punktwert darzustellen, sondern in Bandbreiten. Das ist insbesondere bei KI-basierten Forecasts einfach möglich, da diese direkt mit erzeugt werden. Die Idee ist ähnlich zu konventionellen Konfidenzintervallen, die die Varianz um einen Erwartungswert, also den Forecast, darstellen. Die Bandbreiten von KI-basierten Forecasts stellen auch die Unsicherheit um den Forecastwert dar, basierend auf der in der Vergangenheit erfahrenen Unsicherheit im Vergleich zu dem realisierten Ist-Wert (Actual). Somit bekommt der Entscheider oder Planer, direkt eine Art „Worst Case“ und „Best Case“ Szenario mitgeliefert, die die Unsicherheit um den Forecastwert transparent machen und somit in die Managemententscheidung eingehen kann. Gleichzeitig ist es auch entscheidend für die Genauigkeit, auf welcher Hierarchieebene – Granularität – der Forecast erstellt wird: Wird bei-

spielsweise der Umsatz auf der niedrigsten Ebene (bspw. Einzelartikel) prognostiziert, ist die historische Entwicklung häufig so irregulär, dass keine hohe Qualität erzielt werden kann. Bei einer einfachen Aggregation der Forecasts auf höhere Ebene (Bottom-up Verfahren) werden somit auch die oberen Hierarchieebenen negativ beeinflusst und die Forecastgenauigkeit reduziert. Gleichzeitig ist ein Forecast auf der höchsten, aggregierten Ebene wenig hilfreich für den Umsatzforecast in einem bestimmten Land, also auf niedrigerer Ebene. Ein einfaches, proportionales „Herunterbrechen“ auf eine regionale Ebene ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ungenauer als ein Forecast, der genau für diese Ebene erstellt wurde. Das gilt es abzuwägen und so zu einer optimalen Entscheidung zu gelangen, sodass die steuerungsrelevanten Ebenen prognostiziert werden und gleichzeitig die Forecastqualität maximiert und die Unsicherheit reduziert wird.<sup>8</sup>

Weiterhin gibt es Effekte, die Algorithmen nicht lernen können und deshalb bei der Forecasterstellung nicht einbeziehen. Das kann zum Beispiel auftreten, wenn Kenntnisse über das Geschäftsmodell bspw. der Bau eines neuen Werks oder ein Produktlaunch, die nicht aus den Daten gelernt und somit nicht explizit modelliert werden, fehlen. Aber auch Einflussfaktoren, die noch nicht integriert werden, da sie möglicherweise noch nicht als strukturierte Datenquelle vorliegen, können die Ungenauigkeit erhöhen - wenn sie zusätzliche Informationen zum künftigen Verlauf der Kennzahl liefern. Der Anwender muss also in die Lage versetzt werden, mögliche Limitationen zu verstehen oder positiv formuliert, genau dieses Wissen in Form einer Experten Anpassungen – wenn notwendig (!) - oder einer Simulation in den Forecastwert einzubringen. Dann entsteht der volle Wert eines KI-basierten Forecasts, da sich a) die Genauigkeit erhöht und b) auch die Akzeptanz verbessert wird. Um in die Lage versetzt zu werden, Anpassungen machen zu können, werden in den Folgeausgaben weitere wesentliche Prinzipien – Qualitätsmessung, Schwarmintelligenz und Einflussfaktoren – dargestellt, um zur oben angeführten „Grey Box“ zu gelangen. ■

### Fußnoten

1 Mein herzlichster Dank geht an Julia Weidner für die hervorragende und kompetente Recherche sowie Unterstützung beim Verfassen des Papier, an Alexander Häußer für einen kritischen und wie immer fachlich hervorragenden Blick auf das Papier, sowie auch an PwC Deutschland, meine tägliche Arbeit leistete die Inspiration für das Papier.

2 s. Gartner Top Trend in Data and Analytics 2020, <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-trends-in-data-and-analytics-for-2020>, letzter Abruf: 04.01.2022

3 s. PwC AI Predictions 2021, <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/ai-analytics/ai-predictions.html>, letzter Abruf: 04.01.2022

4 s. PwC: Digitalisierung im Finanz- und Rechnungswesen 2020, S. 32, <https://www.pwc.de/de/im-fokus/digitale-abschlusspruefung/digitale-abschlusspruefung-2021.pdf>, letzter Abruf: 04.01.2022

5 s. 22nd Annual Global CEO Survey, PwC, S. 29, <https://www.pwc.com/mul/pwc-22nd-annual-global-ceo-survey-mu.pdf>, letzter Abruf: 04.01.2022

6 s. Gesellschaft im Wandel: Dezember 2021 – Beurteilung des Einsatzes von automatisierten Entscheidungen in verschiedenen Lebensbereichen <https://www.gesellschaft-im-wandel.de/ergebnisse/>, letzter Abruf: 26.01.2022

7 Ob durch eine Experten Anpassung eine Verbesserung erzielt wird, gilt es mittels einer strukturierten Qualitätsanalyse über ein Backtesting zu prüfen. Die ist in der Literatur auch unter dem Begriff Forecast Value Add Analyse – insbesondere im Bereich des Demand Forecastings – bekannt, vgl. Gilliland (2010), *The Business Forecasting Deal*, Wiley.

8 Technisch eignen sich hier "hierarchical reconciliation" Verfahren (vgl. Hyndman & Athanopoulos (2018), <https://otexts.com/fpp2/hts.html>)