

# CONTROLLING

Herausgegeben von Ulrike Baumöl, Martin R. W. Hiebl, Andreas Hoffjan, Thorsten Knauer, Klaus Möller, Burkhard Pedell  
Gegründet von Péter Horváth und Thomas Reichmann

[www.zeitschrift-controlling.de](http://www.zeitschrift-controlling.de)

August 2023 · 35. Jahrgang · Verlage C.H.BECK · Vahlen · München · Frankfurt a.M.

4|2023

SCHWERPUNKT

## PREDICTIVE ANALYTICS IM FORECASTING

Potenziale und Grenzen von künstlicher Intelligenz

Predictive Analytics im Rahmen von Cash Forecasting: Einsatzmöglichkeiten in der Praxis und erforderliche Voraussetzungen

Wie viel menschliche Unterstützung braucht die künstliche Intelligenz? Data Science und Predictive Analytics im Cashflow-Forecasting bei Bayer

Machine Learning vs. Management Forecasts – Können Machine-Learning-Modelle die Genauigkeit von Umsatzprognosen verbessern?

# Predictive Analytics im Forecasting: Potenziale und Grenzen von künstlicher Intelligenz

Liebe Leserinnen und Leser,

spätestens seit im November 2022 die neueste Auflage von ChatGPT die Welt im Sturm eroberte, ist Künstliche Intelligenz (KI) in aller Munde. Gleichzeitig hat eine Diskussion eingesetzt, wie ein verantwortungsvoller Umgang mit KI in unserer Gesellschaft realisiert werden kann. Doch in vielen Unternehmen hat die Beschäftigung mit KI nicht erst in den letzten paar Monaten begonnen. Viele Unternehmen experimentieren bereits seit mehreren Jahren mit KI-Anwendungen, insbesondere auch in deren Finanzfunktionen.

Diesem generellen Trend folgend hat sich der Arbeitskreis Finanzierungsrechnung der *Schmalenbach Gesellschaft e. V.* seit 2020 mit den Potenzialen und Grenzen von Predictive Analytics im Forecasting von Cashflows und Zahlungsbeständen gewidmet. In diesem Arbeitskreis arbeiten Praxisvertreterinnen und -vertreter mehrerer deutscher Großunternehmen mit Vertretern der Wissenschaft zusammen, um aktuelle Trends und offene Fragestellungen zur Steuerung von Cashflows zu diskutieren und hierauf basierend Empfehlungen und Impulse für die Praxis abzuleiten. Einige Ergebnisse unserer Arbeit zur Rolle von Predictive Analytics im Cashflow-Forecasting finden Sie nun in diesem Heft der *CONTROLLING* zusammengestellt.

So geben *Carsten Jäkel* und *Jan Muntermann* zunächst einen Überblick über die Möglichkeiten sowie die technischen und organisationalen Voraussetzungen des Einsatzes von Predictive Analytics im Rahmen des Cashflow-Forecastings. Zusätzlich liefert der Beitrag auch prozessuale Empfehlungen zur Einführung eines Cashflow-Forecastings.

Die weiteren Schwerpunktbeiträge in diesem Heft wiederum illustrieren verschiedene Anwendungsmöglichkeiten von Predictive Analytics. Dass der Einsatz von derlei KI-basierten Tools nicht immer reibungslos verläuft, schildert der Beitrag von *Alexander Burck*, *Laura Reh* und *Wolfgang Schultze* anhand von Erfahrungswerten bei *Bayer*. Insbesondere fokussiert dieser Beitrag auf das mitunter komplexe Zusammenspiel verschiedener Gruppen von organisationalen Akteuren, welches für eine erfolgreiche Zusammenarbeit und Nutzung von KI-basierten Tools als sehr relevant hervorgeht. *Birka Benecke*, *Joanna Scheinker* und *Edgar Löw* wiederum berichten über sogenannte Algorithm Based Cashflow Forecasts, die bei *BASF* mittlerweile seit längerem im Live-Einsatz sind und sehr effizient einen Großteil früherer menschlicher Routinetätigkeiten übernehmen. Im letzten der Beiträge, die unmittelbar dem Arbeitskreis Finanzierungsrechnung entstammen, beschreiben *Jürgen Wagner*, *Bernhard Bieler*, *Nicole Promper-Unzeitig* und *Holger Daske* die Anstrengungen von technologiegestützten Forecasts von Cashflow-Elementen bei *Siemens*. Der hier beschrittene Weg fokussierte auf ein bestimmtes Cashflow-Element, nämlich Verbindlichkeiten bzw. Zahlungen aus Lieferungen und Leistungen.

Abgerundet wird der Schwerpunkt-Teil des Hefts durch einen Beitrag von *Hannes Gerstel* und *Mohamed Amin Khaled*, welcher sich mit Machine-Learning-basierten Umsatzprognosen beschäftigt, und einem Dialog mit *Brigitta Kocherhans* von *Siemens Healthineers*, deren KI-basierte Cash-Forecasting-Lösung mit dem Preis „Treasury des Jahres 2022“ ausgezeichnet wurde. Insgesamt zeigen die Schwerpunktbeiträge das große Potenzial KI-basierter Tools im Forecasting. Gleichzeitig wird aber deutlich, dass es jeweils sehr stark individualisierte Lösungen sind, die sich letztlich als zielführend und erfolgreich herausstellen. Dass mit einem Standardtool auch komplexe Unternehmensvorgänge einfach durch KI prognostiziert werden könnten – wie man vielleicht beim sehr benutzerfreundlichen Umgang mit ChatGPT vermuten könnte – kann also durch das vorliegende Heft nicht bestätigt werden. Es bleibt also auch in Zukunft viel zu tun, um auch im Finanz- und Rechnungswesen die Möglichkeiten, die sich durch KI bieten, auszuschöpfen.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre und möglichst treffsichere Forecasts!

Ihre

Martin Hiebl, Alexander Burck und Wolfgang Schultze



Prof. Dr. **Martin R.W. Hiebl** ist Professor für Betriebswirtschaftslehre, insb. Management Accounting and Control, an der Universität Siegen, Gastprofessor am Institut für Controlling und Consulting der Johannes Kepler Universität Linz und Mitherausgeber der Zeitschrift *Controlling*.



Dipl.-Wirt.-Inf. **Alexander Burck** ist Leiter von Treasury Risk Control & Operations bei der Bayer AG und Co-Leiter des Arbeitskreises Finanzierungsrechnung der *Schmalenbach Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.*



Prof. Dr. **Wolfgang Schultze** ist Professor für Wirtschaftsprüfung und Controlling an der Universität Augsburg und Co-Leiter des Arbeitskreises Finanzierungsrechnung der *Schmalenbach Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.*

# Algorithm Based Cashflow (ABC) Forecasts bei BASF

Praxiseinblick in die Entwicklung eines hauseigenen Tools für die Liquiditätsplanung in der BASF-Gruppe



Dr. **Birka Benecke** ist Senior Vice President, Corporate Treasury bei BASF

Vorliegender Beitrag gewährt einen Einblick in die Entwicklung eines hauseigenen Tools für die Liquiditätsplanung in der BASF-Gruppe, den sogenannten Algorithm Based Cashflow (ABC) Forecast, dessen Kern ein Predictive-Analytics-Modell darstellt. Dabei wird das Ziel verfolgt, mit einer gezielten maschinellen Auswertung sehr großer Datenmengen künftige Liquiditätsströme besser vorherzusagen zu können.

**Birka Benecke, Joanna Scheinker und Edgar Löw**

## 1. Einführung des Algorithm Based Cashflow (ABC) Forecasts bei BASF

### Problemstellung – Komplexität der Liquiditätsplanung

Der Liquiditätsplan ist eine entscheidende Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg eines jeden Unternehmens (vgl. *Arbeitskreis Finanzierungsrechnung*, 2012). Er prognostiziert die erwarteten Ein- und Auszahlungen innerhalb einer definierten Periode mit dem Ziel, kurz- und mittelfristige Liquiditätsdefizite bzw. -überschüsse zu identifizieren und dadurch die jederzeitige Zahlungsfähigkeit eines Unternehmens sicherzustellen. Die optimale Finanzierungsstruktur wird durch eine adäquate Liquiditätsplanung unterstützt (vgl. *Burck et al.*, 2018): So lassen sich beispielsweise die beiden folgenden Fragen anhand einer sachgerechten Liquiditätsplanung fundiert beantworten: Ist die Aufnahme zusätzlicher Mittel, wie etwa von Bankkred-

iten, notwendig oder gibt es während der Planungsperiode einen Liquiditätsüberschuss, der angelegt werden kann? Unabhängig von der Größe des Unternehmens ist eine Liquiditätsplanung aus Risikomanagementsicht erforderlich. Je größer und globaler ein Unternehmen aufgestellt ist, desto komplexer wird in der Regel die Planung.

BASF ist ein global agierendes Chemieunternehmen mit einem Umsatz von 78,6 Mrd. EUR (2021) und ist in 90 Ländern mit Gesellschaften vertreten. Der Umsatz verteilt sich auf 238 Produktionsstandorte in verschiedenen Regionen der Welt (vgl. *Abb. 1*).

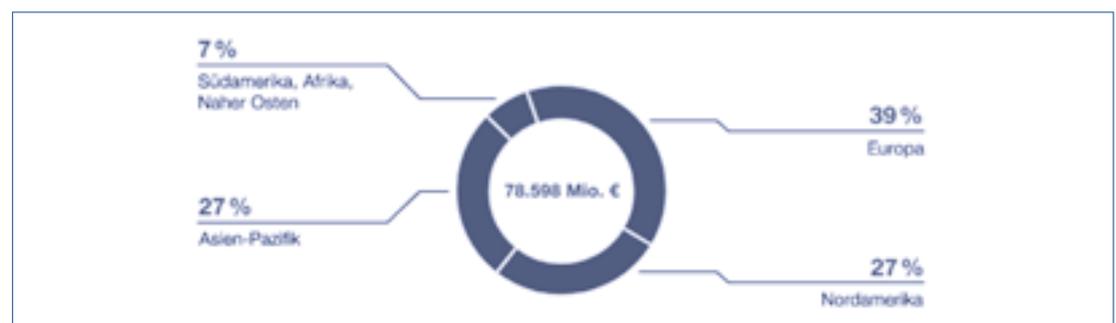
Zur Sicherstellung der Transparenz hinsichtlich der Liquiditätsströme wird bei BASF monatlich ein rollierender 6-Monats-Liquiditätsplan erstellt. Dabei wird der sog. „Bottom-up“-Ansatz verwendet, indem auf Basis der Pläne ausgewählter Tochtergesellschaften ein konzernweiter Liquiditätsplan konzipiert wird, wobei für die Auswahl der Gesell-



Dr. **Joanna Scheinker** ist Manager, Financial Planning bei BASF



Prof. Dr. **Edgar Löw** ist Professor und Programmleiter an der Frankfurt School of Finance and Management, Frankfurt am Main



**Abb. 1: BASF-Umsatz 2021 nach Regionen (nach Sitz der Kunden) (Quelle: BASF, 2021, S. 23)**



Abb. 2: Manueller Ablauf der Liquiditätsplanung bei der BASF

schaften Umsatz und Ergebnisbeitrag berücksichtigt wurden.

**Projektzielsetzung – Umstellung von einer Excel-basierten manuellen Liquiditätsplanung auf ein Predictive-Analytics-Modell**

In der Vergangenheit setzte BASF bei der Erstellung der lokalen Liquiditätspläne einen Excel-basierten Ansatz ein. Dieser überwiegend manuelle und mit vielen Schnittstellen behaftete Prozess war in der Regel sehr zeitaufwendig.

Die Finanzabteilungen ausgewählter BASF-Tochtergesellschaften hatten auf Basis von verschiedenen Daten, wie z. B. Umsatzplanung, Personalkostenplanung, Steuerplanung, welche in den lokalen Systemen erfasst oder vor Ort per Excel ausgetauscht wurden, die zukünftigen Zahlungsströme für den 6-monatlichen Planungshorizont manuell prognostiziert. Nach Übertragung der Daten über eine externe Liquiditätsplanungssoftware erfolgte anschließend auf Konzernebene die Zusammenführung der lokalen Liquiditätspläne (vgl. Abb. 2). Für die übrigen Konzerngesellschaften wurden zentral Pauschalannahmen getroffen. Diese Art der Liquiditätsplanung war mit zahlreichen Abstimmungen, Anpassungen und Plausibilisierungskontrollen verbunden. Darüber hinaus sind Kosten für die Verwendung eines externen Liquiditätsplanungstools angefallen.

Mit der steigenden Bedeutung von Digitalisierungsprozessen (vgl. Arbeitskreis Finanzierungsrechnung, 2017; Gupta, 2018) hat die Treasury-Abteilung der BASF signifikante Verbesserungspotenziale im Prozessablauf erkannt. Vor allem Prognosealgorithmen und -modelle aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz eröffneten völlig neue Möglichkeiten und Chancen, um aus großen Datenmengen wertvolle Informationen zu extrahieren (vgl. Mayer et al., 2022; Lufthansa Industry Solutions, 2018; sowie grundlegend und vertiefend Schmarzo, 2020; Siegel, 2015). In diesem Zusammenhang entwickelte BASF ein hauseigenes Tool

für die Liquiditätsplanung, den sogenannten Algorithm Based Cashflow (ABC) Forecast, dessen Kern ein Predictive-Analytics-Modell darstellt. Dieser ABC Forecast verfolgt das Ziel, mit der gezielten maschinellen Auswertung sehr großer Datenmengen künftige Liquiditätsströme besser vorherzusagen zu lassen. Basierend auf einem anspruchsvollen neuen Ansatz werden aktuell die künftigen Zahlungsströme der BASF-Gruppe weitgehend auf digitalem Weg ermittelt. Das Modell greift dabei auf unterschiedliche interne BASF-Reportingsysteme zu. Darüber hinaus werden externe Indikatoren, z. B. Rohstoffpreise, in die Berechnung einbezogen. Unter Verwendung von verschiedenen Prognosealgorithmen wird so der 6-Monats-Liquiditätsplan für ausgewählte Konzerngesellschaften erstellt. Während der Umstellungsphase auf die digitale Ermittlung wurde die Auswahl der für die Liquiditätsplanung relevanten Konzerngesellschaften erneut analysiert und überdacht. Es wurde entschieden, dass für große Produktionsgesellschaften, die für einen Großteil der Cashflows verantwortlich sind, detaillierte ABC Forecasts entwickelt werden (vgl. Abb. 3). Für die übrigen Konzerngesellschaften, die einen untergeordneten Einfluss auf die Liquiditätsplanung der BASF-Gruppe haben, wird zusätzlich ein vereinfachter, gesellschaftsübergreifender ABC Forecast zentral erstellt. Dank dieser Vorgehensweise hat

**Mit dem Einsatz von künstlicher Intelligenz lässt sich die Liquiditätsplanung schneller, präziser und effektiver erstellen, wodurch die effiziente Steuerung der Finanzierungsaktivitäten ermöglicht wird.**

**Zentrale Aussagen**

- In der Vergangenheit setzte BASF bei Erstellung lokaler Liquiditätspläne auf einen manuellen Prozess, der sehr zeitaufwendig war.
- Mit steigender Bedeutung von Digitalisierung hat die Treasury-Abteilung Verbesserungspotenziale im Prozessablauf gesehen, wobei vor allem Modelle aus der künstlichen Intelligenz neue Möglichkeiten eröffneten.
- In diesem Zusammenhang entwickelte BASF ein hauseigenes Tool für die Liquiditätsplanung, dessen Kern ein Predictive-Analytics-Modell darstellt.
- Aus Sicht der BASF hat sich die Umstellung der Liquiditätsplanung von einer manuellen auf eine maschinelle Planung gelohnt.

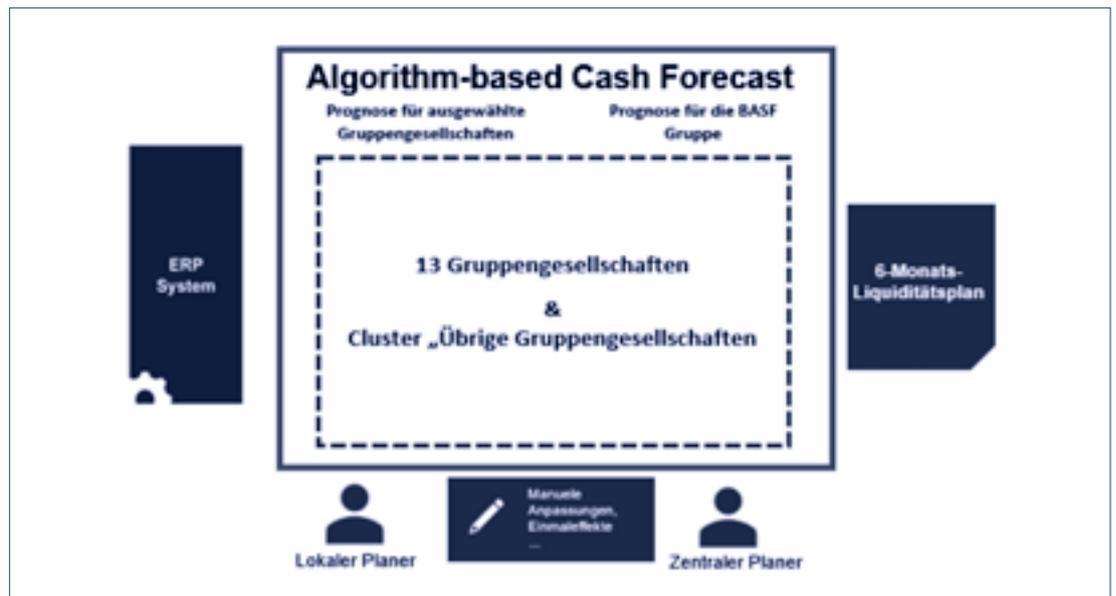


Abb. 3: Digitaler Ablauf der Liquiditätsplanung bei der BASF

sich der Prozess für die Liquiditätsplanung der BASF-Gruppe bedeutsam verändert. Die Effizienz (schnellere Erstellung der Liquiditätsplanung und Reduktion der benötigten Ressourcen) und die Effektivität (bessere Planungsgenauigkeit) konnten dadurch signifikant verbessert werden.

## 2. Implementierung des ABC Forecasts

**Eine sorgfältige Datenaufbereitung ist der Schlüssel zur Entwicklung eines erfolgreichen Modells, da sie die Qualität und Zuverlässigkeit der Ergebnisse maßgeblich beeinflusst.**

### Datenaufbereitung, Datenvereinheitlichung, Zeitreihenbildung und Datenpflege in der Treasury

Der ABC Forecast ist das Ergebnis eines Maschine Learning Modells, welches große Mengen von strukturierten und unstrukturierten Daten aus diversen Quellen nutzt. Dies können z. B. interne Reportingsysteme, oder externe Daten aus Datenquellen, wie etwa *Bloomberg* oder *Eurostat* sein. Durch die Verarbeitung dieser Daten kann – je nach Größe der Gesellschaft – innerhalb von kurzer Zeit (40 Minuten bis zu 3,5 Stunden) bei ausgewählten Gesellschaften eine Planung für bestimmte Liquiditätspositionen, z. B. Zahlungseingänge von Kunden und Lieferantenzahlungen generiert werden.

Das Fundament für die Erstellung der automatisch erzeugten Planung ist eine akkurate Datenbasis. Hierfür muss vor dem Übergang auf ein neues System viel Zeit investiert werden, um die notwendigen Daten in entsprechender Qualität zusammenzustellen und passend auf die eigenen Bedürfnisse aufzuarbeiten. Die Komplexität wird dadurch erhöht, dass die historischen Zahlungsströme für mindestens fünf Jahre vorliegen sollten, damit den Algorithmen ein ausreichender Trainings- und Validierungszeitraum zur Verfügung gestellt wird. Hierfür müssen die historischen Zahlungsströme klassifiziert werden. Mögliche Kategorien sind Zahlungseingänge von Kunden, Lieferanten-, Personal- und Steuerzahlungen. Anschließend ist eine Aufteilung in regelmäßig wiederkehrende Sachver-

halte, z. B. Gehaltszahlungen, und Einmaleffekte oder nicht regelmäßig auftretende Ereignisse, wie etwa Zahlungen aus M&A-Projekten, sinnvoll. Einmaleffekte und nicht wiederkehrende Effekte befinden sich nicht im Scope des ABC Forecasts, sondern werden weiterhin manuell geplant. Diese Sondersachverhalte können von der Maschine nicht als solche identifiziert werden, weshalb sie aus der historischen Zeitreihe entfernt werden müssen. Es könnte sonst zu einer Verschlechterung der Planungsqualität kommen. Die größte Herausforderung dabei ist, solche Sondereffekte zu identifizieren und zu verifizieren: Welche Zahlungsströme basieren auf wiederkehrenden Sachverhalten und welche nicht? Hier gibt es einen breiten Interpretationsspielraum, den jedes Unternehmen für sich selbst definieren muss. Dieser Arbeitsschritt ist der zeitaufwändigste während der Implementierung und von sehr großer Bedeutung für die Qualität der Liquiditätsplanung. Hierfür sollte ausreichend Zeit eingeplant werden.

Im Rahmen der monatlichen Routine ist eine kontinuierliche Datenpflege erforderlich, damit die optimale Anwendung des ABC Forecasts jederzeit gewährleistet werden kann. Beispielsweise können strukturelle Veränderungen innerhalb eines Unternehmens, z. B. die Anpassung des Geschäftsmodells von Agentengeschäft auf Handelsgeschäft, oder M&A-Aktivitäten, zur Verfälschung der Datenprognose führen, da die historische Zeitreihe nicht mehr den aktuellen Stand der Geschäftstätigkeit abbildet. Im Falle einer Akquisition müssten beispielsweise die historischen Cashflows des neu erworbenen Unternehmens in die bestehende Zeitreihe integriert werden. Beim Verkauf eines Geschäftsbereiches müssten aus der historischen Zeitreihe die entsprechenden Cashflows eliminiert werden. In Abhängigkeit von der Komplexität der Transaktion kann dies sehr zeitaufwändig sein.

**IT-Infrastruktur und Implementierung**

Neben einer guten Datenqualität ist auch die IT-Infrastruktur eines Unternehmens von großer Bedeutung. BASF verfügt über ein globales SAP-System (R/3), was sich bei der Implementierung als großer Vorteil herausgestellt hat. Ein weitgehend einheitliches, globales IT-System reduziert den Zeitaufwand für die Implementierung deutlich, da sich einmal getroffene Einstellungen auf andere Konzerngesellschaften übertragen lassen. Von zentraler Bedeutung ist hierbei für BASF der SAP Liquidity Analyzer. Er klassifiziert alle liquiditätswirksamen Geschäftsvorfälle, z. B. Kunden- oder Gehaltszahlungen, in vordefinierte Liquiditätspositionen, z. B. Kundeneingänge, Lieferantenzahlungen. Darüber hinaus erfolgt jeden Monat eine automatische Kontrolle, ob neue Konten erstellt wurden. Falls dies der Fall sein sollte, werden sie entsprechend der hinterlegten Logik einer bestimmten Liquiditätsposition zugeordnet.

Nach Durchführung der vorbereitenden Maßnahmen wurde das erste ABC Forecast Modell im Jahr 2017 von BASF erstellt und getestet. Insgesamt wurden fünf unterschiedliche Modelle analysiert, (darunter z. B. SARIMAX oder ESoder Cubist Modell), und im Rahmen eines ausgiebigen Backtestings mit dem manuellen Liquiditätsplan für ausgewählte Gesellschaften verglichen. Nach einer Testphase von ungefähr einem Jahr lieferte der ABC Forecast durchgehend bessere Ergebnisse als der manuelle Forecast. Dies führte für die überprüften Konzerngesellschaften zu einer Umstellung des Liquiditätsplanungsprozesses von manuell auf digital. Danach wurde der Scope der Gesellschaften erweitert und schrittweise auf den ABC Forecast umgestellt.

In den beschriebenen Arbeitsschritten spielte das divers aufgestellte Implementierungsteam eine wichtige Rolle. Neben dem Treasury-Team waren BASF-Mitarbeiter aus dem Digitalization-Team Forecast Solutions eingebunden, in dem u. a. Data Scientists, Data Engineers und Digital Specialists arbeiten, die bereits über viel Erfahrung im Umgang mit großen Datenmengen und Algorithmen verfügten. Externe Ressourcen wurden für das Projekt nicht benötigt. Dies führte zusätzlich zu einem Zugewinn an Flexibilität während der Implementierungsphase.

**3. Prozessablauf des ABC Forecasts: Voraussetzung, Durchführung und Ergebnisse**

**Basisannahme: Anwendung von Predictive-Analytics auf wiederkehrende Cashflows**

Bei dem maschinellen Modell des ABC Forecast handelt es sich um ein Planungsansatz, der mit Hilfe von künstlicher Intelligenz Trends oder Muster in historischen Datensätzen, wie zum Beispiel die Saisonalität in einem Unternehmen erkennt. Das

**Implikationen für die Praxis**

- Eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse sollte in allen Bereichen vor einem Projektstart erfolgen, um die Wirtschaftlichkeit zu überprüfen.
- Der Erfahrungsaustausch mit anderen Unternehmen zum Thema Predictive-Analytics ist in diesem relativ neuen Arbeitsgebiet sehr wichtig.

Besondere an dem Datenmodell ist, dass für die Erstellung der Vorhersage neben den historischen Cashflows zusätzlich externe und interne Indikatoren mit potenziellem Einfluss auf die Entwicklung der Zahlungsströme genutzt werden – z. B. die Preisentwicklung einzelner Rohstoffe oder aktuelle Währungskurse.

**Vorbereitungsmaßnahmen – Indikatorenauswahl**

Ein weiterer wichtiger Punkt für die Anwendung des ABC Forecasts ist die manuelle Vorauswahl der Indikatoren. Federführend hierbei ist das zentrale Treasury-Team. Dieser Schritt ist notwendig, damit eine Kausalität, also ein Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung der einbezogenen Informationen, in dem Prozess gegeben ist. Nur sinnvoll ausgesuchte Indikatoren können die richtigen Ergebnisse auf die zu erwartenden Cashflows liefern. Andernfalls könnte es aufgrund von zufällig gegebenen hohen Korrelationen zu fraglichen Ergebnissen kommen.

Dabei wird zunächst zwischen internen Merkmalen z. B. Forderungsbestand und interne Zahlungsziele, sowie externen Merkmalen, z. B. Rohstoffpreise und Wechselkurse, differenziert. Darüber hinaus gibt es Unterschiede pro Gesellschaft. Abhängig von Land und Geschäftsfeld werden unterschiedliche Rohstoffpreise, Wechselkurse oder weitere Indikatoren verwendet (vgl. Abb. 4). Pro Liquiditätsposition, z. B. Nettoposition aus Kunden- und Lieferantenzahlungen, Steuern oder Personalkosten, werden zwischen 3 und 10 Indikatoren pro Gesellschaft für die Ermittlung herangezogen.

**Erstellung des maschinellen Liquiditätsplans**

Nach Vorauswahl der Indikatoren kann der maschinelle Lauf des ABC Forecasts mit dem Ziel starten, den Liquiditätsplan zu erstellen (vgl. Abb. 5). In einem ersten Schritt erfolgt die Übernahme der Daten aus den unterschiedlichen Quellen: aus den

**ABC Forecast: Ein Modell, das Unmengen von Daten mit diversen Indikatoren in Verbindung setzt, um künftige Cashflows präzise zu ermitteln.**



**Abb. 4: Vorbereitungsphase für die Anwendung von ABC Forecast**

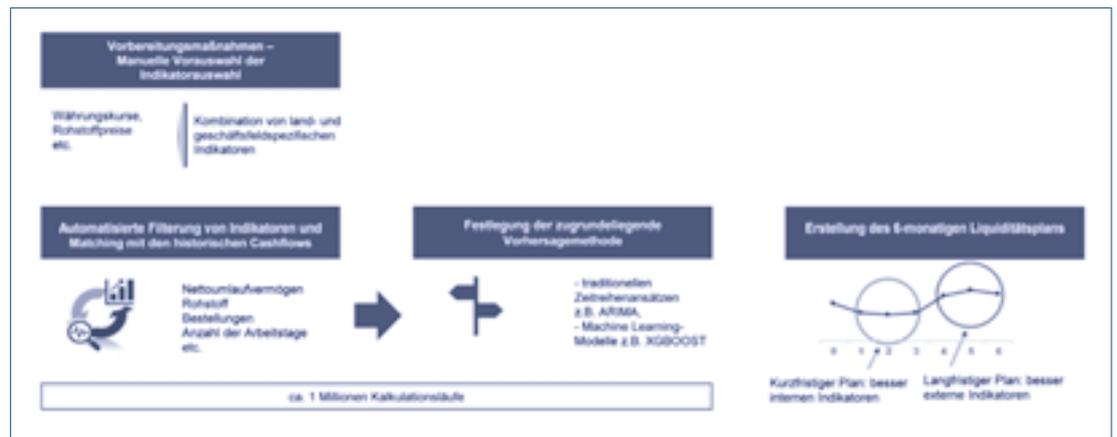


Abb. 5: Maschineller Ablauf für die Erzeugung des ABC Forecasts

**Ob Backtesting oder Gütebeurteilung, eine Qualitätskontrolle muss durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse des ABC Forecasts zuverlässig sind.**

historischen Zeitreihen, die im *SAP Liquidity Analyzer* aufbereitet worden sind, sowie aus den externen und internen Indikatoren, welche manuell bereits vorselektiert wurden. In dem darauffolgenden Schritt erfolgt eine automatisierte zweite Filterung von Indikatoren anhand von Korrelationsanalysen. Es wird mithin analysiert, durch welche Indikatoren die historischen Cashflows jeweils beeinflusst wurden. Somit ergibt sich ein finales (historisches) Daten-Set, welches die Basis für das Vorhersagemodell bildet.

Ebenfalls wird diejenige Vorhersagemethode festgelegt, welche die besten Ergebnisse liefert. Hierfür hat *BASF* verschiedene Ansätze aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz erprobt. Zur engeren Auswahl gehörten Modelle aus den traditionellen Zeitreihenansätzen, z. B. Machine Learning-Modelle, wie etwa *XGBOOST*. Letztlich wird versucht, mit verschiedenen Modellen die Vergangenheit nachzustellen. Im Zentrum steht die Frage, mit welcher der Methoden und Indikatoren sich die historischen Zahlungsströme am besten nachstellen lassen. Dieser Prozess wird so lange wiederholt, bis eines der Modelle die Vergangenheit adäquat abgebildet hat. Dieser Schritt kann bis zu ca. 1 Million Kalkulationsläufe erfordern. Nachdem die beste Methode, ihre Parameter und Indikatoren identifiziert worden sind, kann der 6-monatige Liquiditätsplan erstellt werden.

Bei der Analyse der Indikatorzusammenhänge hat sich herausgestellt, dass für die ersten drei Planungsmonate die internen Indikatoren besser geeignet sind, da die kurzfristige Entwicklung der Indikatoren zum Teil schon bekannt ist (gebucht im IT-System) oder mit einer großen Genauigkeit vorhergesagt werden kann (geplante Kundeneingänge oder Lieferantenzahlungen anhand der gebuchten Fälligkeitsstruktur). Daher werden sie stärker gewichtet als die externen Indikatoren. Für die letzten drei Monate werden hingegen meistens bessere Ergebnisse mit dem Einsatz von externen Indikatoren erzeugt.

### Qualitätskontrolle der Ergebnisse

Schließlich erfolgte eine Qualitätskontrolle der Methode mittels Backtestings. Dabei wurden die Ergebnisse anhand des Gütekriteriums MAE (Mean Absolute Error) validiert. Mit dem sogenannten Fehlermaß wurden die historischen Vorhersagewerte und die Ist-Werte für jeden einzelnen Planungsmonat verglichen. Das Ergebnis ist die durchschnittliche absolute Differenz der Werte. Ist das Resultat signifikant groß, muss die gewählte Methode ersetzt werden bzw. die ausgewählten Indikatoren überprüft werden.

Auch während der Testphase des ABC Forecasts wurde eine Evaluierung der Resultate durchgeführt. Hierzu wurden die Ergebnisse aus dem maschinellen und dem manuellen Ansatz verglichen. Lieferte die manuelle Methode bessere Ergebnisse als der ABC Forecast, musste das maschinelle Modell weiter angepasst werden.

Eine solche Evaluierung ist als Dauerlösung ineffizient, da eine doppelte Planung (manuell und maschinell) erforderlich ist. Langfristig stellt – neben der Gütebeurteilung im maschinellen Ansatz anhand von Mean Absolute Error (MAE) – ein monatlicher Soll-Ist-Abgleich eine gute Alternative dar. Sollten signifikante Differenzen häufig vorkommen, müssen die Modelle erneut untersucht werden.

## 4. Liquiditätsplanung in der Praxis

### ABC Forecast für wiederkehrende Zahlungsströme

Predictive-Analytics-Modelle sind nützlich für die Erstellung der Planung für wiederkehrende Ereignisse, da die Modelle aus der Historie und aus weiteren Indikatoren lernen. Somit wird das *BASF*-hauseigene Tool – der ABC Forecast – für die Erstellung der künftigen, wiederkehrenden Zahlungsströme eingesetzt. Dazu zählen Kundeneingänge, Lieferantenzahlungen, monatliche Personalkosten oder zyklische Steuerzahlungen. Einmaleffekte wie große Investitionsprojekte, Zahlungen aus M&A-Projekten, Dividenden oder außerordentliche Steuerzahlungen werden weiterhin manuell eingeplant.

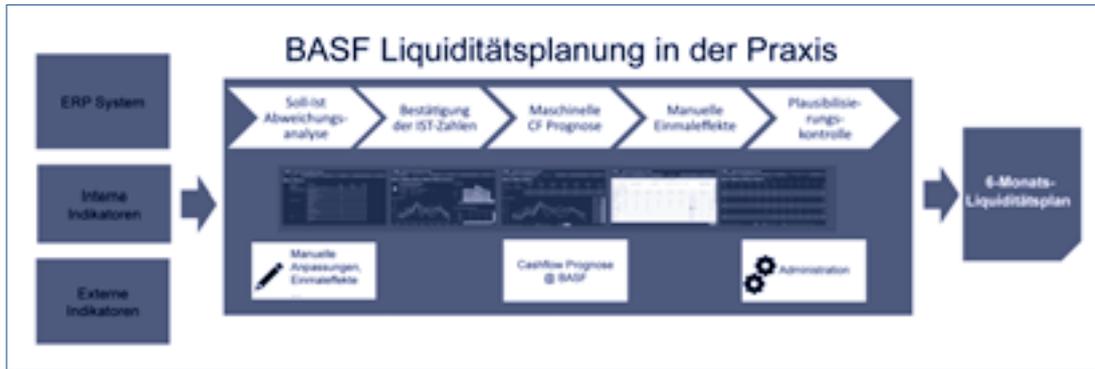


Abb. 6: Prozessablauf des ABC Forecasts und die Visualisierung im Dashboard

**Ablauf der Planung und Visualisierung in Dashboard (vgl. Abb. 6).**

Die Planung der Liquidität beginnt bei *BASF* mit dem Soll-Ist-Vergleich des vorherigen Monats. In den ersten Tagen jedes Monats liefert der *SAP Liquidity Analyzer* die Ist-Zahlen des Vormonats, welche automatisch an den ABC Analyzer gesendet werden. Diese werden pro Gesellschaft und Liquiditätsposition angezeigt. Somit lassen sich die entstandenen Abweichungen gegenüber dem Planwert schnell ermitteln. Die neuen Ist-Zahlen werden im nächsten Schritt in den historischen Zeitraum aufgenommen und bei der Erstellung der neuen Planung berücksichtigt. Damit die Validität der Datenstruktur erhalten bleibt, müssen – wie bereits erwähnt – die Ist-Zahlen um mögliche Einmaleffekte bereinigt werden. Nach einer manuellen Bestätigung der Richtigkeit der Ist-Werte kann dann der neue ABC Forecast für die ausgewählten Gesellschaften erzeugt werden.

Im nächsten Schritt wird dieser Liquiditätsplan mit manuell eingeplanten Sachverhalten vervollständigt. Nach einer Qualitätskontrolle werden die neuen, geplanten Zahlungsströme dem Management im Rahmen der monatlichen Liquiditätsbesprechung vorgestellt und passende Finanzierungsentscheidungen getroffen.

Für die Visualisierung des Liquiditätsplans der *BASF* wurde eine digitale Plattform in Form eines Dashboards geschaffen. Mit dieser benutzerfreundlichen Lösung kann die gesamte Planung nicht nur transparent dargestellt, sondern auch aus verschiedenen Perspektiven analysiert werden. So können beispielsweise die monatlichen Veränderungen schnell erkannt, ein Jahresvergleich problemlos erstellt oder einmalige Cashflow-Effekte entdeckt werden.

**5. Erfahrungen aus dem Praxiseinsatz**

**Vorteile**

Ein wesentlicher Vorteil vom ABC Forecast liegt in der Genauigkeit der Planung. In „normalen“ Zeiten liefern die Algorithmen präzisere Ergebnisse über die künftigen Zahlungsströme als die manuelle Planung. Dementsprechend können die Finanzie-

rungsaktivitäten optimiert und damit verbundene Kosten gesenkt werden. Außerdem kann der monatliche Liquiditätsplan der *BASF*-Gruppe schneller und mit einem reduzierten manuellen Aufwand erzeugt werden. Die Prozesseffizienz ist signifikant gestiegen, da viele interne Abstimmungen und Anpassungen nicht mehr erforderlich sind.

Darüber hinaus wird für die Liquiditätsplanung kein externes Planungstool mehr benötigt, was zu weiteren Kosteneinsparungen führt. Die Weiterentwicklung oder individuelle Gestaltung eines externen Tools ist oft nicht möglich oder nur mit hohen Ausgaben verbunden. Da der ABC Forecast eine hauseigene Lösung ist, kann er zeitnah und kostengünstig nach den eigenen Wünschen und Bedürfnissen angepasst werden. Dank des regelmäßigen Austausches mit dem Forecast Solutions Team kann der Prozess kontinuierlich verbessert werden.

Die mit dem ABC Forecast erzeugten Liquiditätspläne werden nicht nur zentral im Liquiditätsplan der *BASF*-Gruppe berücksichtigt, sondern können auch von den entsprechenden Konzerngesellschaften genutzt werden. Ohne zusätzlichen Aufwand haben sie somit die Transparenz über ihre geplanten Cashflows und eine Hilfestellung bei Finanzierungsentscheidungen.

Die Ergebnisse des ABC Forecasts werden objektiv ermittelt und unverfälscht dargestellt. Persönliche Empfindungen oder taktische Eingriffe werden nicht abgebildet.

**Nachteile**

Die größte Herausforderung liegt in der Aufarbeitung der zahlreichen, historischen Daten. Damit der Algorithmus auf einem guten Fundament für das Lernen aus den historischen Ereignissen aufbauen kann, müssen die Daten bereinigt, strukturiert und eindeutig erfasst werden. Dies beansprucht zwar viel Zeit, ist aber – mit Ausnahme der Pflege der aktuellen Daten – nur eine Einmalaufgabe.

Der ABC Forecast ist ein komplexes Modell, bei dem eine Vielzahl von historischen Daten sowie verschiedene externe und interne Indikatoren berücksichtigt werden. Als Folge von ca. 1 Millionen Kalkulationsläufen werden die künftigen Zah-

**Der ABC Forecast ist schneller und akkurater als die manuelle Verfahrensweise, beansprucht jedoch ein sorgfältiges Datengrundfundament und kann Extremszenarien nicht voraus-sagen.**

lungsströme maschinell erzeugt. Diese Komplexität führt zu einer Abnahme der Transparenz im Liquiditätsplanungsprozess. Es ist nur begrenzt möglich, jede Zahl nachzuvollziehen und deren monatliche Veränderung zu erklären. So lässt sich beispielsweise in dem Monatsvergleich auf den ersten Blick nicht erkennen, welche Indikatoren zu der Planungsveränderung geführt haben.

Bei Vorliegen einer Krise ist speziell zum Anfang eine Validierung der Planung aus dem ABC Forecast angezeigt und gegebenenfalls mit Extremszenarien anzureichern. Hier ergibt sich jedoch kein Unterschied zu einem Excel-basierten Forecast in einer Extremsituation. Im Fall eines Schocks, wie z. B. zu Beginn der Corona-Krise oder angesichts der aktuell hohen Volatilität bei den Energiepreisen, können die Algorithmen nicht entscheiden, ob es sich dabei nur um einen Einmaleffekt handelt oder um eine dauerhafte Niveauverschiebung. Dementsprechend sind hier für einen bestimmten Zeitraum manuelle Eingriffe erforderlich. Im Zeitablauf lernt der ABC Forecast mit der veränderten Situation umzugehen. Bleiben beispielsweise die höheren Preise länger bestehen, reagiert das Modell mit entsprechenden Anpassungen.

## 6. Fazit

Obwohl Predictive-Analytics-Modelle sehr komplex sind und teilweise eine lange Implementierungszeit benötigen, werden sie mit steigender Tendenz in vielen unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. Neben der beschriebenen Nutzung im Treasury finden Predictive-Analytics-Modelle beispielsweise auch Anwendung in der Produktion, um den Wartungsbedarf frühzeitig zu errechnen, in der Logistik, um den zukünftigen Benzinverbrauch vorherzusagen, oder im Marketing, um das Verbraucherverhalten zu identifizieren. Eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse sollte in allen Bereichen vor dem Projektstart erfolgen, um die Wirtschaftlichkeit zu überprüfen. Aus Sicht der BASF hat sich die Umstellung der Liquiditätsplanung von einer manuellen auf eine maschinelle Planung gelohnt. Die vorab definierten Ziele (Steigerung der Effizienz und der Effektivität) wurden erreicht.

Der Erfahrungsaustausch ist in diesem relativ neuen Arbeitsgebiet sehr wichtig, da immer wieder andere Aspekte beleuchtet werden. Die Liquiditätsplanung der BASF ist daher kein abgeschlossenes Modell, sondern wird permanent weiterentwickelt.

## Literatur

- *Arbeitskreis Finanzierungsrechnung der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.*, Praxis der Aufstellung und Nutzung von Kapitalflussrechnungen deutscher Industrieunternehmen, in: *Gebhardt, G./Mansch, H.* (Hrsg.), ZfbF-Sonderheft 66/2012, Düsseldorf 2012.

- *Arbeitskreis Finanzierungsrechnung der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e. V.*, Digitalisierung und Disruptionen: Auswirkungen auf die Finanzierungsrechnung und -planung, in: *Krause, S./Pellens, B.* (Hrsg.), Betriebswirtschaftliche Implikationen der digitalen Transformation, ZfbF-Sonderheft 72/2017, Wiesbaden 2017, S. 285–300.
- *BASF*, Geschäftsbericht 2021, [https://bericht.basf.com/2021/de/\\_assets/downloads/entire-basf-gb21.pdf](https://bericht.basf.com/2021/de/_assets/downloads/entire-basf-gb21.pdf), Stand: 25.02.2022.
- *Burck, A./Glaum, M./Schnürer, K.*, Cash-Flow-Planung-Anforderungen und praktische Umsetzung im internationalen Konzern, in: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 70. Jg. (2018), H. 4, S. 393–425.
- *Gupta, S.*, *Diving Digital Strategy: A Guide to Reimagining Your Business*, Boston 2018.
- *Lufthansa Industry Solutions*, Die IDG-Studie „Predictive Analytics 2018“, [https://www.lufthansa-industry-solutions.com/de-de/studien/idg-studie-predictive-analytics-2018/?gclid=CjwKCAiAnZCdBhBmEiwA8nDQxXKqXKomLmoNYnW4Rbn-IKEs7rWzmBA2\\_gsQL7-n47EFA4E2F\\_MZzRoCZ5EQAvD\\_BwE](https://www.lufthansa-industry-solutions.com/de-de/studien/idg-studie-predictive-analytics-2018/?gclid=CjwKCAiAnZCdBhBmEiwA8nDQxXKqXKomLmoNYnW4Rbn-IKEs7rWzmBA2_gsQL7-n47EFA4E2F_MZzRoCZ5EQAvD_BwE), Stand: 22.12.2022.
- *Mayer, J. H./Quick, R./Beller, A./Chamoni, P./Gemmer, D./Fieseler, M./Hebeler, C./Hornung, K./Kuhnert, M./Schulte, J./Ritschel, S./Steigner, M.*, Digitalisierung sei Dank: Wie die Finanzfunktion mit Business Services über ihre Grenzen hinausdenkt, [https://www.rcw.wi.tu-darmstadt.de/media/bwl4/forschung\\_9/kompetenzentrum\\_1/20201202\\_Digital\\_Finance\\_Roadmap\\_JMA\\_.pdf](https://www.rcw.wi.tu-darmstadt.de/media/bwl4/forschung_9/kompetenzentrum_1/20201202_Digital_Finance_Roadmap_JMA_.pdf), Stand: 12.12.2022.
- *Schmarzo, B.*, *The Economics of Data, Analytics, and Digital Transformation: The theorems, laws, and empowerments to guide your organisation's digital transformation*, Birmingham 2020.
- *Siegel, E.*, *Predictive Analytics: The Power to Predict Who Will Click, Buy, Lie, or Die*, 2. Aufl., New Jersey 2015.

Literaturtipps aus dem Online-Archiv  
<http://elibrary.vahlen.de>



- *Ulrike Baumöl*, Die digitale Transformation und die erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung – die Geschichte einer Revolution?, Ausgabe 4–5/2016 S. 230–234
- *Ralf Schlüter*, Umsetzung eines integrierten Liquiditäts-Controllings mit Diamant, Ausgabe 4–5/2006 S. 251–258
- *Ulrike Baumöl, Alina Bochshecker*, Steuerung im Zeitalter der Digitalisierung mit den Digital Business Management-Modell, Ausgabe 5/2018 S. 5–11

### Stichwörter

# BASF SE # Digitalisierung # Liquiditätsplanung # Machine Learning # Predictive Analytics

### Keywords

# BASF SE # Digitization # Liquidity Planning # Machine Learning # Predictive Analytics

### Summary

In the past, *BASF* relied on a manual process to create local liquidity plans. Treasury has identified potential for improvement. Algorithms and models from artificial intelligence opened up new possibilities for extracting valuable information from large volumes of data. In this context, *BASF* developed an in-house tool for liquidity planning, whose core is a predictive analytics model.

# Unternehmen stärken



## Resilienz und ganzheitliches Krisenmanagement

Jahrbuch Risikomanagement 2022/23

Herausgegeben von der  
RMA Risk Management & Rating Association e. V.  
2023, 104 Seiten, € 29,95. ISBN 978-3-503-21206-4  
eBook: € 27,40. ISBN 978-3-503-21207-1  
Risikomanagement-Schriftenreihe der RMA, Band 8

Unter den Bedingungen massiver Krisenlagen und ihrer vielfältigen Folgen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft muss sich das installierte Risikomanagementsystem in vielen Unternehmen derzeit neu bewähren. Der neue Band der **RMA Risk Management & Rating Association e.V.** nimmt die aktuell besonders relevanten Fragestellungen und mögliche Lösungsansätze praxisorientiert in den Blick.



Online informieren und  
versandkostenfrei bestellen:

[www.ESV.info/21206](http://www.ESV.info/21206)

**ESV** ERICH  
SCHMIDT  
VERLAG

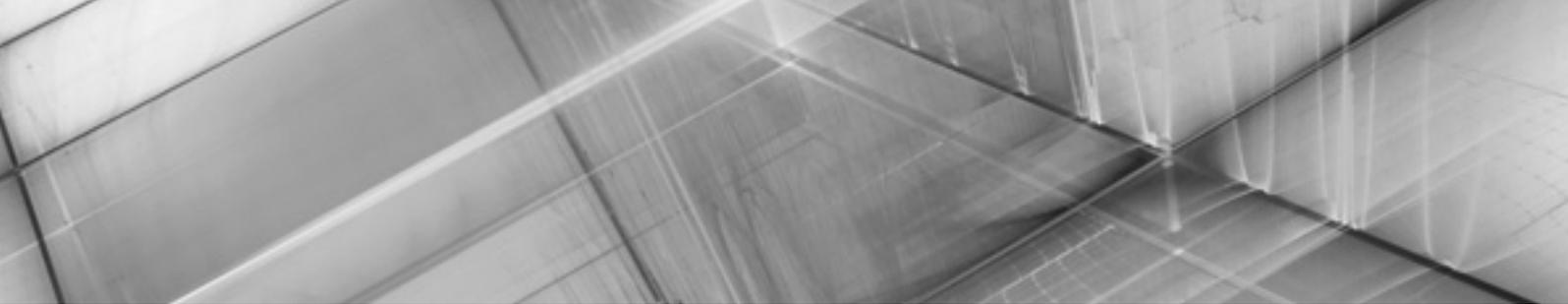
*Auf Wissen vertrauen*

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG · Genthiner Str. 30 G · 10785 Berlin  
Tel. (030) 25 00 85-265 · Fax (030) 25 00 85-275  
ESV@ESVmedien.de · [www.ESV.info](http://www.ESV.info)

# Inhaltsübersicht

## SCHWERPUNKT: Predictive Analytics im Forecasting: Potenziale und Grenzen von künstlicher Intelligenz

- Predictive Analytics im Rahmen von Cash Forecasting**  
**Einsatzmöglichkeiten in der Praxis und erforderliche Voraussetzungen** 4  
Dipl.-Kfm. Carsten Jäkel und Prof. Dr. Jan Muntermann
- Wie viel menschliche Unterstützung braucht die künstliche Intelligenz?**  
**Data Science und Predictive Analytics im Cashflow-Forecasting bei Bayer** 11  
Dipl.-Wirt.-Inf. Alexander Burck, Dr. Laura Reh und Prof. Dr. Wolfgang Schultze
- Algorithm Based Cashflow (ABC) Forecasts bei BASF**  
**Praxiseinblick in die Entwicklung eines hauseigenen Tools für die Liquiditätsplanung in der BASF-Gruppe** 18  
Dr. Birka Benecke, Dr. Joanna Scheinker und Prof. Dr. Edgar Löw
- Predictive Analytics innerhalb der Finanzfunktion bei der Siemens AG**  
**Praxiseinblick in die Prognose des Cashflows aus Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen** 26  
Dr. Jürgen Wagner, Bernhard Bieler, Dr. Nicole Promper-Unzeitig und Prof. Dr. Holger Daske
- Machine Learning vs. Management Forecasts**  
**Können Machine-Learning-Modelle die Genauigkeit von Umsatzprognosen verbessern?** 34  
Hannes Gerstel, M.Sc., und Dr. Mohamed Amin Khaled
- Der Podcast zum Schwerpunkt dieses Heftes.**  
**Prof. Dr. Martin R. W. Hiebl im Interview unter**  
**<https://bit.ly/zeitschrift-controlling-2023>**
- 
- AKTUELL**
- Stand des Performance Measurements**  
**Aktuelle Konzepte und Herausforderungen** 42  
Prof. Dr. Ronald Gleich, Prof. Dr. Andreas Wald und Dr. Uwe Kowatz
- COMPACT**
- Everything-as-a-Service: Die Rolle des Controllings im Cloud Manufacturing** 45  
Dr. Martin Viehweger und Dr. Rafael M. Zacherl
- WISSEN**
- Social Media Data for Budgeting**  
**The unique characteristics of social media data and their use in budgeting** 49  
Prof. Dr. Dennis D. Fehrenbacher, Alessandro Ghio, PhD, und Dr. Martin Weisner
- Wertorientierung und Nachhaltigkeit in der Vorstandsvergütung**  
**Eine Analyse der DAX- und MDAX-Unternehmen 2019–2021** 55  
Prof. Dr. Christian Lukas und Prof. Dr. Matthias J. Rapp
- Aufwandsschätzung bei Managed-Cloud-Services: Entwurf eines Vorgehensmodells** 63  
Dr. Sebastian Floerecke und Prof. Dr. Franz Lehner
- IM DIALOG**
- Künstliche Intelligenz im Liquiditätsforecasting ist keine Rocket Science** 72  
Brigitta Kocherhans, Prof. Dr. Wolfgang Schultze und Prof. Dr. Martin Hiebl



## CONTROLLING UND DIGITALISIERUNG

### Implementierung von Robotic Process Automation

Ergebnisse einer explorativen Studie in deutschen Unternehmen

Alina Bieniek, M.Sc.

76

## LEXIKON

### Kundenbewertungen mit der RFMR-Analyse

Prof. Dr. Benjamin Matthies

78

## LITERATUR-TIPPS

### Grundlagenliteratur zu Predictive Analytics im Forecasting/Fachbuch-Test

80

## VERANSTALTUNGEN

### Nachlese/Vorschau/Kongresse · Seminare · Workshops

83

Vorschau auf Heft 5/2023 und Impressum

88

Das aktuelle Heft · Archiv · Newsletter: [www.zeitschrift-controlling.de](http://www.zeitschrift-controlling.de)



## DIE HERAUSGEBER

Die *Controlling* gehört zu den wichtigsten Zeitschriften für Fach- und Führungskräfte im Finanz- und Rechnungswesen von Unternehmen und öffentlichen Institutionen. Sie liefert fundierte und anwendungsorientierte Beiträge für alle Controlling-Bereiche, zu allen Branchen und für unterschiedliche Unternehmensgrößen. Sie wird herausgegeben von:

**Prof. Dr. Ulrike Baumöl**, Executive Master of Business Engineering, Universität St. Gallen

**Prof. Dr. Martin R. W. Hiebl**, Lehrstuhl Management Accounting and Control, Universität Siegen

**Prof. Dr. Andreas Hoffjan**, Lehrstuhl Unternehmensrechnung und Controlling, Technische Universität Dortmund

**Prof. Dr. Thorsten Knauer**, Lehrstuhl Controlling, Ruhr-Universität Bochum

**Prof. Dr. Klaus Möller**, Lehrstuhl Controlling/Performance Management, Universität St. Gallen

**Prof. Dr. Burkhard Pedell**, Lehrstuhl für Controlling, Universität Stuttgart

# Den Raum für Führung öffnen.

## Dieses Lehr- und Handbuch

erläutert und kommentiert verständlich den derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Diskussion und hat dabei die Führungspraxis fest im Blick. Potenziale wie Schatten-seiten der Führung werden, nicht zuletzt zur Reflexion des eigenen Führungshandelns, klar benannt. Anregungen und Ermutigungen für eine positive Gestaltung und Entwicklung von (lebendigen) Führungsbeziehungen werden gegeben, Fallstricke dabei nicht ausgespart.

## Aktuellen Entwicklungen

der Führungspraxis (Digitalisierung, New Work) wird nun ein komplett neuer Teil gewidmet. Aber es wurde u.a. auch die Genderperspektive und die ästhetische Perspektive auf die Führung substanziell erweitert sowie eine integrale Sicht auf Führung vorgestellt. Damit entstand eine einzigartige Auseinandersetzung mit allen relevanten, oftmals jedoch vernachlässigten Zugängen zum Leadership – theoretisch fundiert, empirisch gestützt und gestaltungsorientiert.

## Jürgen Weibler

Ökonom und Psychologe, ist ordentlicher Professor für Betriebswirtschaftslehre an der FernUniversität in Hagen. Dort lehrt er neben der Personalführung auch Organisationslehre sowie das Personalmanagement im Rahmen der Unternehmensführung. Er gilt als einer »der renommiertesten deutschen Experten in Sachen Mitarbeiterführung« (WirtschaftsWoche Online)



*Jürgen Weibler ist kein Papst der Personalführung, denn der wäre dogmatisch. Er ist dagegen multiperspektivisch und kontextsensitiv. Die vierte Auflage seines Klassikers bietet noch mehr Nutzwert für die Praxis, sie ist der Ratgeber für eine fundierte Personalführung.*

Martin Claßen, Consultant, Coach und Herausgeber von »people&work« (Handelsblatt Fachmedien)



Weibler  
**Personalführung**

4. Auflage, 2023. 904 Seiten.  
Gebunden € 59,-  
ISBN 978-3-8006-6926-4

**Portofreie Lieferung**  
☰ [vahlen.de/33736210](https://vahlen.de/33736210)



*Wer dieses Thema mit Leidenschaft verfolgt, wird große Freude mit dem Buch haben.*

Corinna Schittenhelm, Vorstand Personal und Arbeitsdirektorin, Schaeffler AG

*Eine Wucht an Wissen, die ihresgleichen sucht. Eine klare Empfehlung für all diejenigen, denen das Thema Führung am Herzen liegt.*

Prof. Dr. Niels Van Quaakebeke, Professor of Leadership and Organizational Behavior (Kühne Logistics University) & Distinguished Research Professor (University of Exeter)