

BEGRIFFE & DEFINITIONEN

Analytics | Operations Research |
Mathematische Optimierung |
Künstliche Intelligenz | Maschinelles Lernen

OPTANO
a KEARNEY company

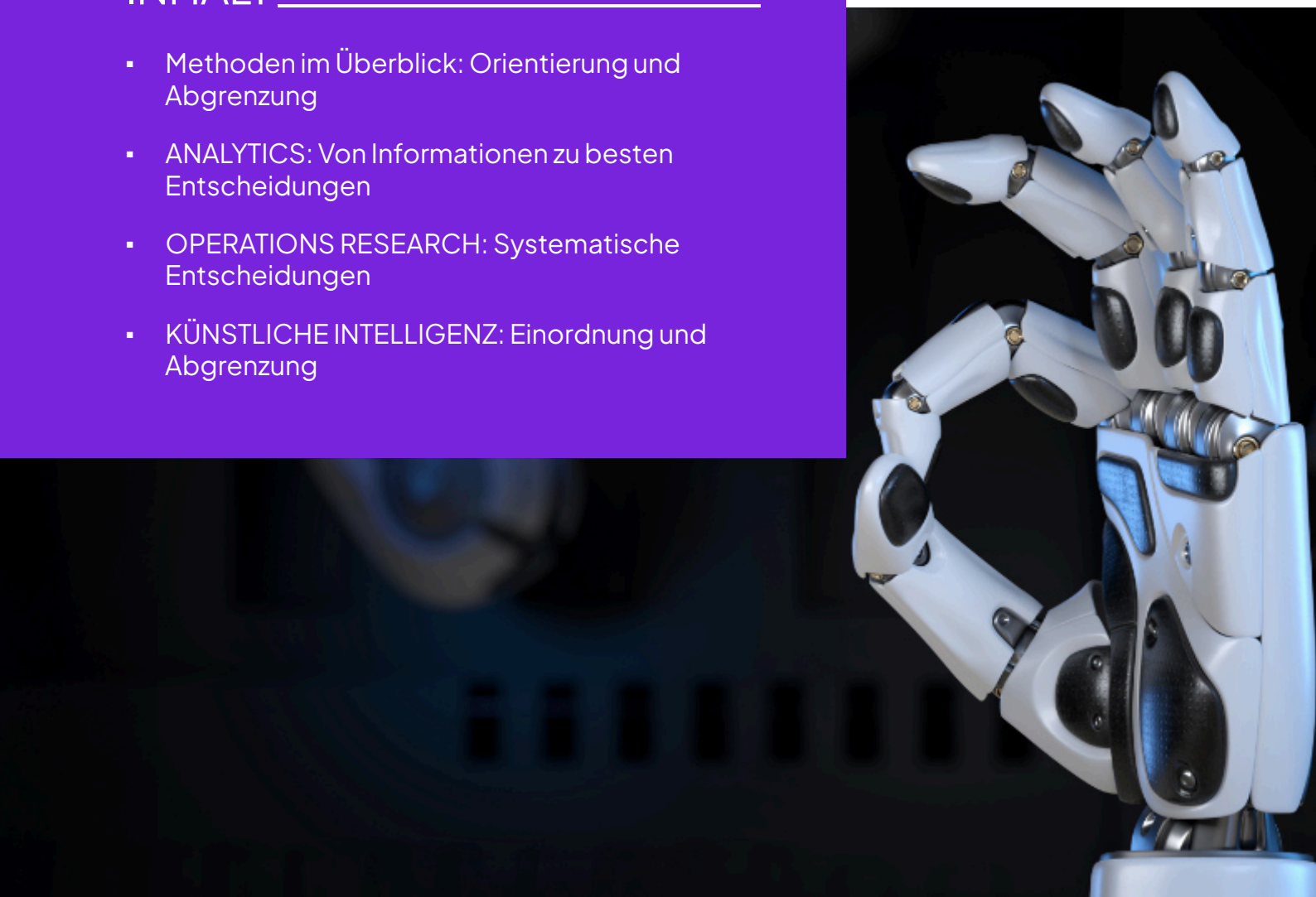
BEGRIFFE UND DEFINITIONEN: WAS HAT DAS ZU BEDEUTEN?

Im Bereich der mathematischen Optimierung, in dem wir uns in unserer täglichen Arbeit bewegen, gibt es viele Begriffe, die häufig nicht ganz trennscharf verwendet werden. In diesem Factsheet wollen wir nicht nur der jeweiligen Bedeutung auf den Grund gehen, sondern auch die Wirkzusammenhänge aufzeigen.

Die Zusammenstellung der Begriffe und ihre Anwendungsbeispiele sind durch unsere tägliche Arbeit geprägt. Sie sind daher nicht als vollständig und allumfassend zu verstehen, sondern beziehen sich auf die Themengebiete und Anwendungen, die in unserem Bereich Relevanz haben.

INHALT

- Methoden im Überblick: Orientierung und Abgrenzung
- ANALYTICS: Von Informationen zu besten Entscheidungen
- OPERATIONS RESEARCH: Systematische Entscheidungen
- KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: Einordnung und Abgrenzung



ORIENTIERUNG IM BEGRIFFSDSCHUNGEL

Die folgenden Begriffe prägen unsere tägliche Arbeit und beschreiben die Methoden, mit denen wir komplexe Analyse-, Planungs- und Entscheidungsaufgaben bearbeiten. Mit ihnen lassen sich nahezu alle Inhalte abdecken, mit denen wir uns im Kontext datenbasierter Entscheidungen beschäftigen.

- Predictive, Prescriptive, Diagnostic und Descriptive Analytics
- Operations Research (OR)
- Mathematische Optimierung
- Simulation
- Heuristik
- Künstliche Intelligenz (KI)
- Maschinelles Lernen (ML)

Da viele dieser Begriffe im Alltag nicht trennscharf verwendet werden, kommt es häufig zu Missverständnissen – insbesondere im Zusammenspiel von Analytics, Künstlicher Intelligenz und Maschinellem Lernen. Begriffe werden dabei oft gleichgesetzt, obwohl sie unterschiedliche Fragestellungen adressieren und auf unterschiedlichen methodischen Ansätzen beruhen.

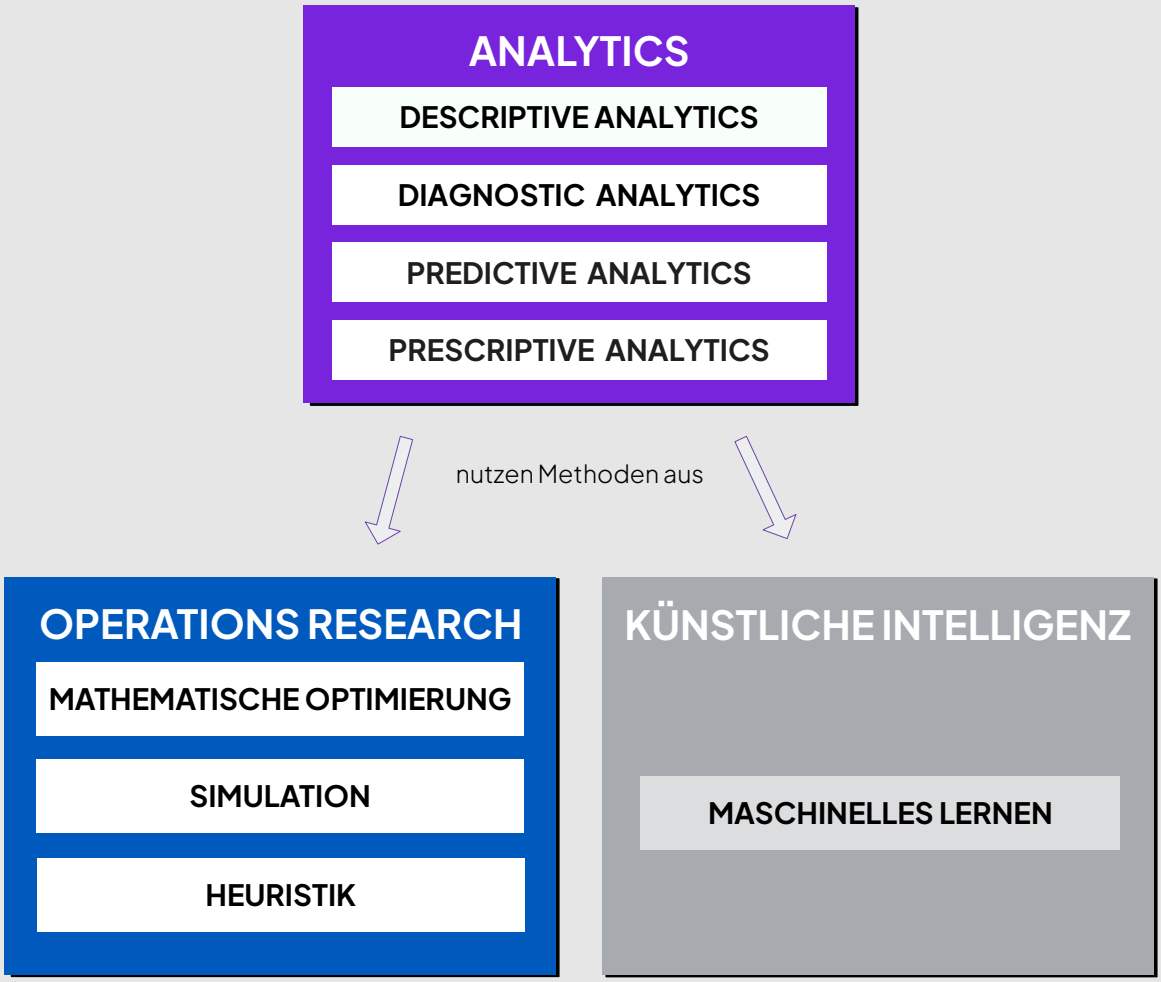
Auf den folgenden Seiten schaffen wir Klarheit, ordnen die Begriffe ein und zeigen ihr Zusammenspiel in der Praxis.



METHODEN IM ÜBERBLICK: ORIENTIERUNG UND ABGRENZUNG

Zur besseren Orientierung haben wir alle bereits genannten Begriffe in einem Schaubild zusammengeführt. Die Darstellung ist bewusst vereinfacht gehalten und dient dazu, die grundlegenden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Methoden übersichtlich darzustellen. Sie soll weniger ins Detail gehen, sondern eine erste strukturelle Einordnung ermöglichen.

Dem Aufbau dieser Grafik folgend erläutern wir auf den folgenden Seiten die einzelnen Begriffe, grenzen sie voneinander ab und ordnen sie den jeweiligen Fragestellungen zu. So wird deutlich, welche Rolle die verschiedenen Methoden spielen, wie sie sich ergänzen und in welchen Kontexten sie typischerweise zur Anwendung kommen.



ANALYTICS: VON INFORMATIONEN ZU BESTEN ENTSCHEIDUNGEN

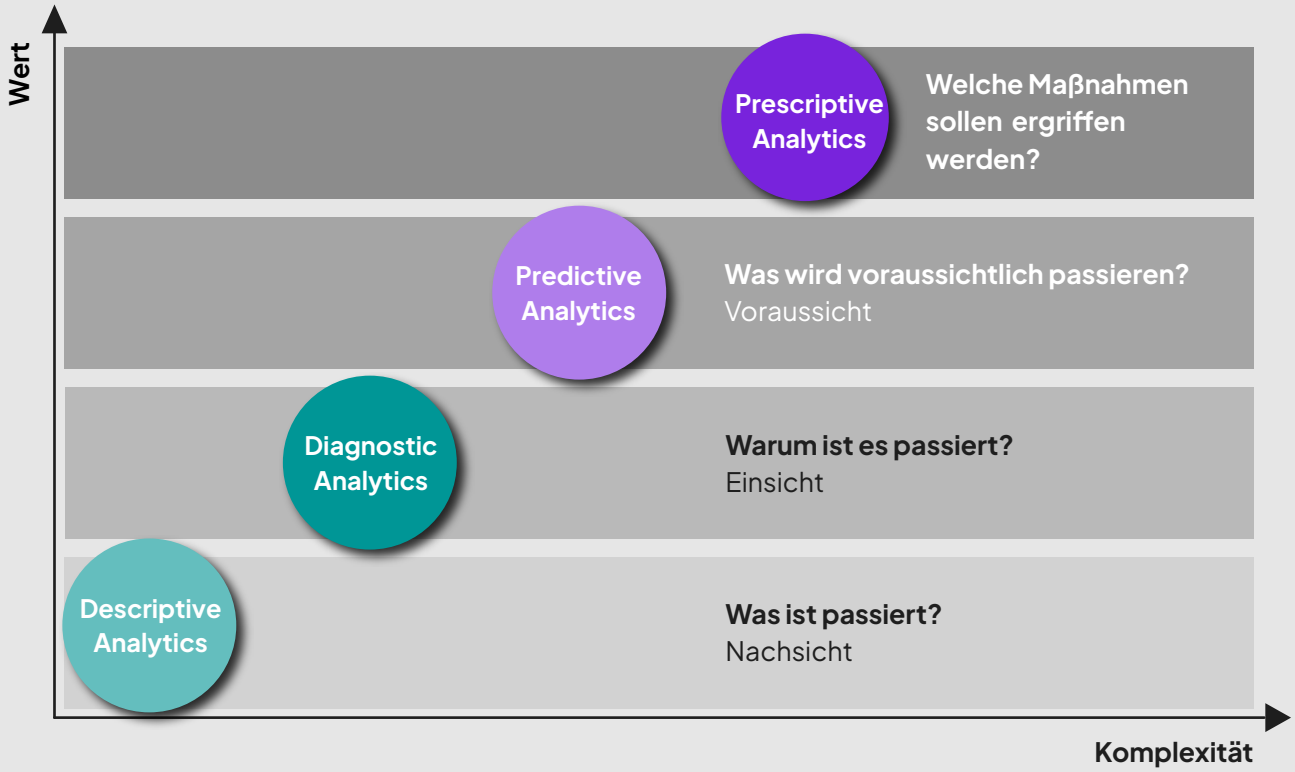
Analytics nutzt wissenschaftliche und mathematische Methoden zur Analyse komplexer betrieblicher Systeme mit dem Ziel, Entscheidungen zu verbessern.
Je nach Fragestellung werden in vielen Bereichen Methoden des Operations Research zur Lösungsfindung eingesetzt.

Im Reifegradmodell nach Gartner werden vier Analysestufen unterschieden, die sich nach Fragestellung und Ergebnis gliedern:

ANALYTICS

- **DESCRIPTIVE ANALYTICS**
- **DIAGNOSTIC ANALYTICS**
- **PREDICTIVE ANALYTICS**
- **PRESCRIPTIVE ANALYTICS**

- **Descriptice Analytics** gibt mittels historischer Daten Einblicke in vergangene Ereignisse.
- **Diagnostice Analytics** gibt Aufschluss darüber, warum Dinge in der Vergangenheit so passiert sind, wie sie passiert sind.
- **Predictive Analytics** ermöglicht Vorhersagen über zukünftige Ereignisse.
- **Prescriptive Analytics** hilft bei der Entscheidungsfindung, in dem sie Maßnahmen und Handlungsempfehlungen anbietet.



DIE VIER ANALYTICS-STUFEN NACH GARTNER

DESCRIPTIVE ANALYTICS
WAS IST PASSIERT?

Die deskriptive Analyse fasst vergangene Ereignisse zusammen. Daten werden aufbereitet, um Komplexität zu reduzieren und Ergebnisse in Form von Berichten, Dashboards und Kennzahlen bereitzustellen. Typische Anwendungsfälle sind KPI-Reporting und Zustandsüberwachung.

DIAGNOSTIC ANALYTICS
WARUM IST ES PASSIERT?

Die diagnostische Analyse untersucht historische Daten, um Ursachen und Zusammenhänge zu identifizieren. Die Interpretation und Ableitung von Maßnahmen erfordert Fach- und Methodenkenntnis. Typische Anwendungsfälle sind die Analyse von Betriebsstörungen und Qualitätsmängeln.

PREDICTIVE ANALYTICS
WAS WIRD PASSIEREN?

Die prädiktive Analyse nutzt historische Daten, um Modelle zur Vorhersage zukünftiger Ereignisse zu erstellen. Häufig kommt Maschinelles Lernen zum Einsatz, um präzise Prognosen zu ermöglichen. Diese unterstützen das frühzeitige Eingreifen und die Optimierung von Unternehmensprozessen. Typische Anwendungsfälle sind die Ressourcenanalyse und die vorausschauende Wartung.

PRESCRIPTIVE ANALYTICS
WELCHE MASSNAHMEN SOLLEN ERGRIFFEN WERDEN?

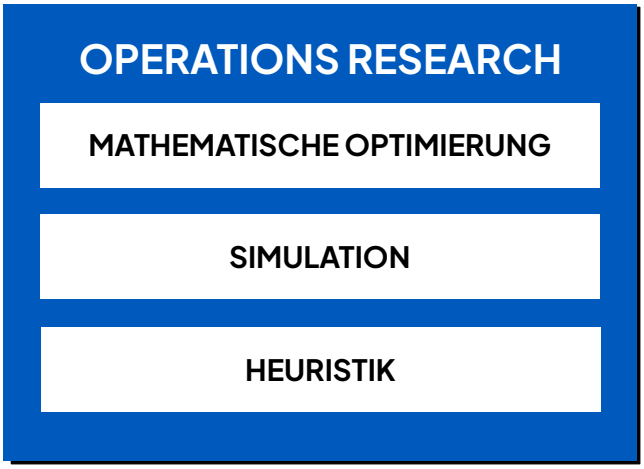
Die präskriptive Analyse leitet konkrete Entscheidungsoptionen ab und liefert direkt umsetzbare Handlungsempfehlungen, häufig auf Basis von Operations Research. Sie zeigt die Auswirkungen von Entscheidungen auf zukünftige Entwicklungen, etwa in Logistik- und Planungsprozessen.

Die vier Analytics-Stufen bauen aufeinander auf: von der Beschreibung und Erklärung vergangener Ereignisse über Prognosen bis hin zur Ableitung konkreter Entscheidungen und Maßnahmen.

OPERATIONS RESEARCH: SYSTEMATISCHE ENTSCHEIDUNGEN

Operations Research entwickelt und nutzt mathematische Verfahren zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen. Zum Einsatz kommen unter anderem Simulation, heuristische Verfahren und insbesondere die mathematische Optimierung.

Typische Fragestellungen sind Reihenfolge-, Wege- und Kombinatorikprobleme, deren Lösungsansätze sich trotz abstrahierter Modellierung auf viele reale Anwendungsfälle übertragen lassen.



MATHEMATISCHE OPTIMIERUNG

Das Ziel mathematischer Optimierung ist es, das bestmögliche Ergebnis unter gegebenen Zielen und Restriktionen zu ermitteln. Dazu werden relevante Einflussfaktoren identifiziert und in einem mathematischen Modell abgebildet, das die reale Situation vereinfacht beschreibt.

Eine zentrale Herausforderung besteht darin, die Modellkomplexität sinnvoll zu begrenzen: Zu viele Details erschweren die Lösbarkeit, zu wenige führen zu wenig aussagekräftigen Ergebnissen.

Auf Basis des Modells wird ein geeignetes Optimierungsverfahren ausgewählt. Abhängig von Problemstruktur und Anforderungen kommen bestehende Algorithmen, angepasste Verfahren oder alternative Methoden des Operations Research, wie Heuristiken, zum Einsatz.

SIMULATION

Simulation untersucht, wie sich Ergebnisse verändern, wenn bestimmte Entscheidungen oder Rahmenbedingungen angepasst werden. Sie beantwortet die Frage, was passiert, wenn ein bestimmter Weg gewählt oder ein bestehendes Szenario verändert wird. Simulationen werden vor allem im Bereich der Predictive Analytics eingesetzt.

HEURISTIK

Heuristische Verfahren kommen zum Einsatz, wenn eine optimale Lösung zu komplex oder zu zeitaufwendig ist. Sie reduzieren den Lösungsraum, um praktikable Ergebnisse in akzeptabler Zeit zu erzielen. Dabei wird häufig kein Optimum erreicht, jedoch eine für die Praxis sehr gute Lösung.

ANWENDUNGSGEBIETE VON OR IN DER PRAXIS

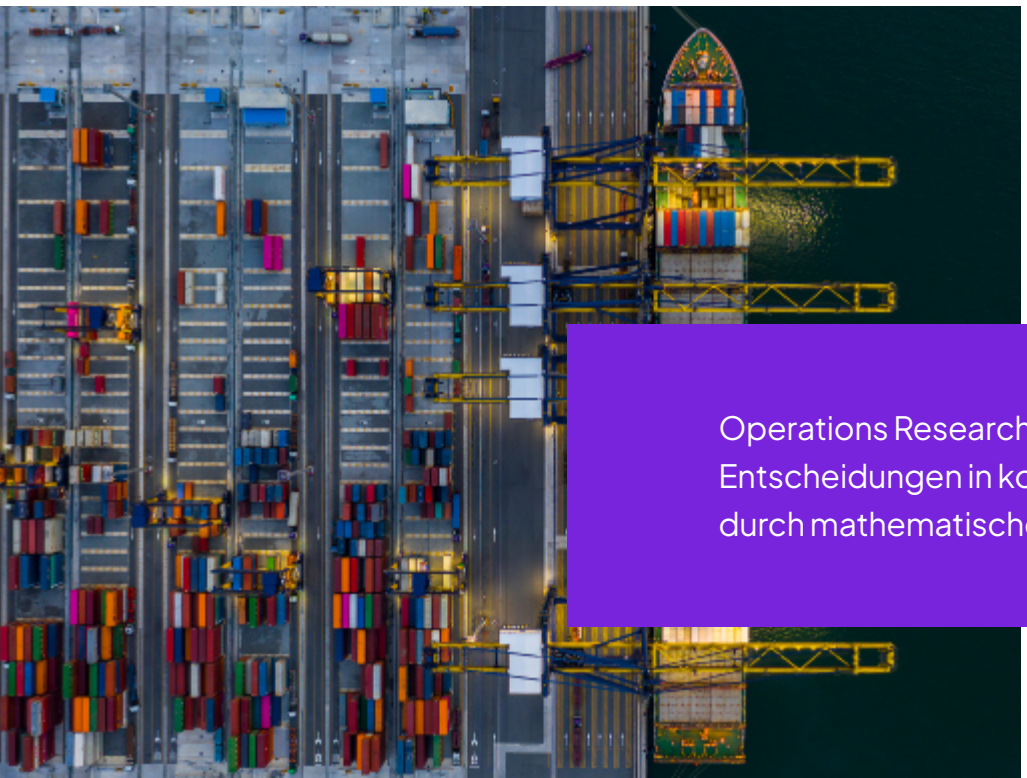
Methoden des Operations Research und insbesondere die mathematische Optimierung sind heute aus vielen Bereichen des täglichen Lebens nicht mehr wegzudenken. Sie wirken meist im Hintergrund, kommen aber in zahlreichen Anwendungen regelmäßig zum Einsatz und unterstützen strukturierte, nachvollziehbare Entscheidungen.

Ob Routenplanung in Navigationssystemen, Einsatz- und Tourenplanung im Transportwesen oder Produktions- und Ressourcenplanung in Unternehmen – mathematische Optimierung hilft, komplexe Abhängigkeiten zu berücksichtigen und Zielkonflikte systematisch aufzulösen. Dabei werden unterschiedliche Anforderungen wie Kosten, Zeit, Kapazitäten oder Nachhaltigkeit gleichzeitig betrachtet.

Viele dieser Fragestellungen sind so vielschichtig, dass sie ohne analytische Methoden kaum effizient lösbar wären. Operations Research schafft hier Transparenz, ermöglicht den Vergleich von Handlungsoptionen und unterstützt fundierte Entscheidungen in komplexen, vernetzten Systemen.

Optimierung unterstützt Entscheidungen in komplexen Systemen.

Operations Research ist oft unsichtbar, aber wirkungsvoll.



Operations Research unterstützt fundierte Entscheidungen in komplexen Systemen durch mathematische Optimierung.

ANWENDUNGSGEBIETE VON OR BEI OPTANO

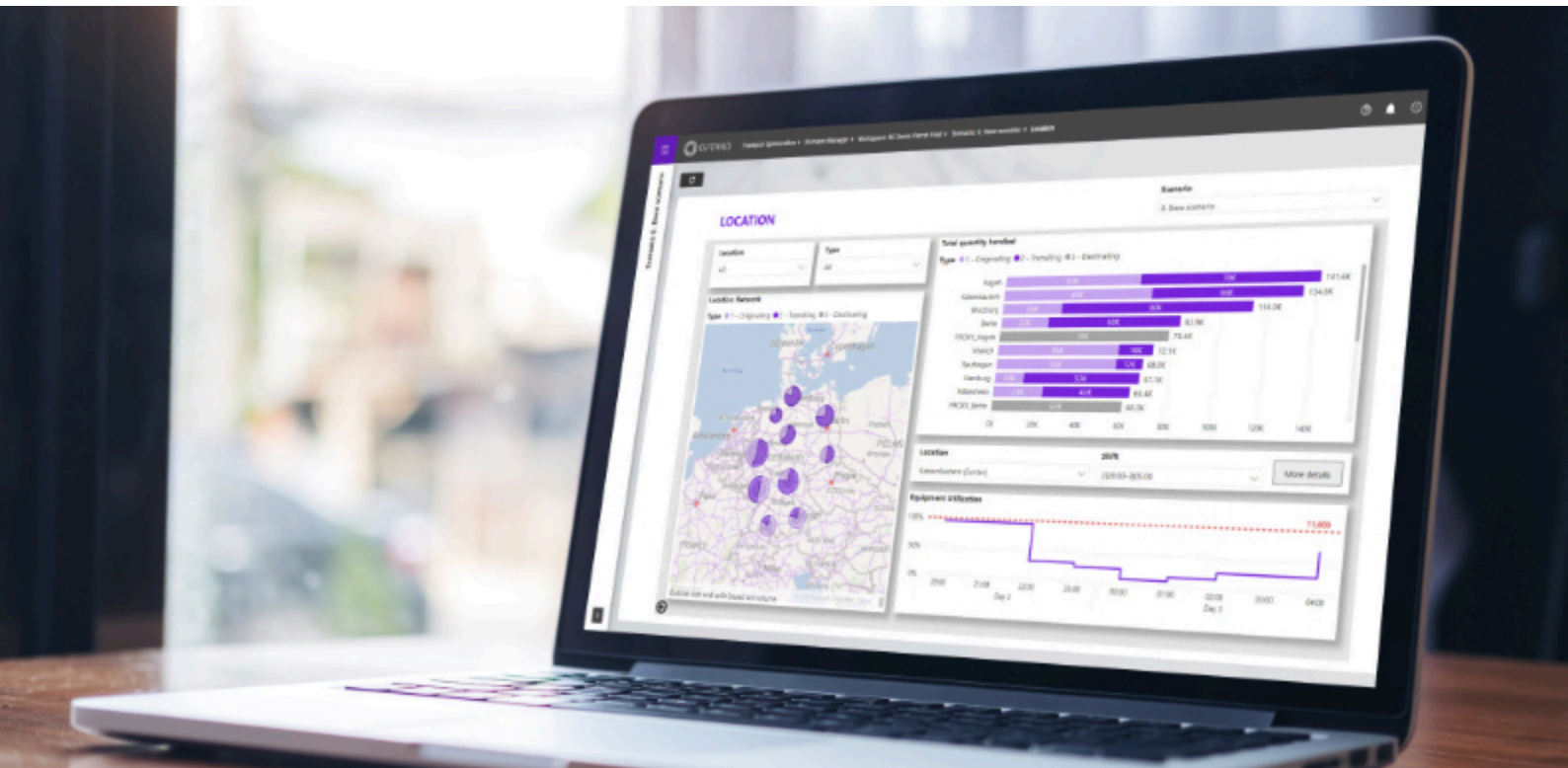
Operations Research bildet die methodische Grundlage von OPTANO.

Mathematische Optimierung steht dabei im Mittelpunkt.

Die Anwendung mathematischer Optimierung bildet den zentralen Kern jeder OPTANO Lösung und ermöglicht es, komplexe Entscheidungsprobleme unter Berücksichtigung zahlreicher Restriktionen und Zielkonflikte strukturiert zu lösen. Ergänzend kommen – abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall – Simulation und heuristische Verfahren zum Einsatz, um Unsicherheiten abzubilden oder praktikable Lösungen in akzeptabler Zeit zu erzielen.

Dabei arbeiten OR-Spezialist*innen, Mathematiker*innen und Softwareentwickler*innen eng zusammen, um mathematische Modelle fachlich korrekt umzusetzen und in leistungsfähige, nutzerfreundliche Anwendungen zu überführen.

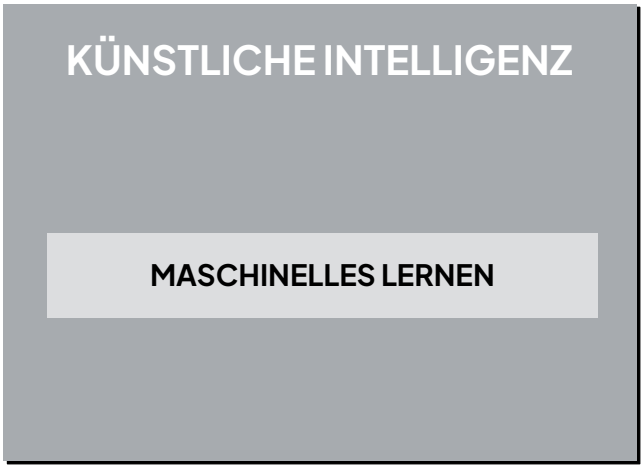
Mit OPTANO Modeling stellt OPTANO eine eigene .NET API zur Verfügung, die die Integration mathematischer Optimierung in kundeneigene Softwarelösungen ermöglicht. Ziel ist es, Optimierungsmodelle flexibel in bestehende IT-Landschaften einzubetten, Ressourcen effizient zu nutzen und fundierte, nachvollziehbare Entscheidungen in komplexen Systemen zu unterstützen.



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: EINORDNUNG UND ABGRENZUNG

Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen werden im Alltag nicht immer klar voneinander abgegrenzt. Viele heutige KI-Anwendungen basieren jedoch auf Methoden des Maschinellen Lernens.

Da Maschinelles Lernen für wirtschaftliche Anwendungen und für OPTANO die größte praktische Relevanz besitzt, liegt der Fokus der folgenden Betrachtung auf diesem Bereich.



MASCHINELLES LERNEN

Maschinelles Lernen beschreibt Verfahren, bei denen Systeme aus Daten Modelle ableiten, um Muster zu erkennen und auf neue Daten anzuwenden. Dabei steht nicht das Auswendiglernen einzelner Beispiele im Vordergrund, sondern das Erkennen relevanter Zusammenhänge in großen und heterogenen Datenmengen.

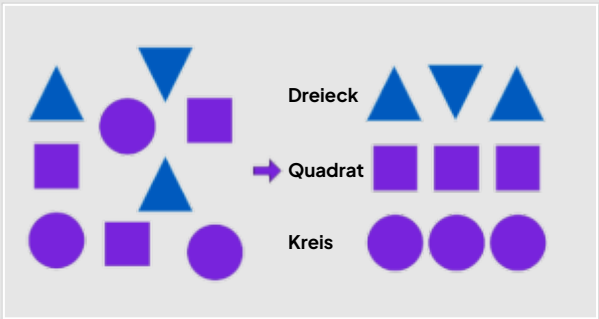
Grundsätzlich wird zwischen überwachtem und unüberwachtem Lernen unterschieden. Ergänzend existieren Mischformen wie teilüberwachtes Lernen, die sich in Art und Umfang der vorgegebenen Trainingsinformationen unterscheiden.

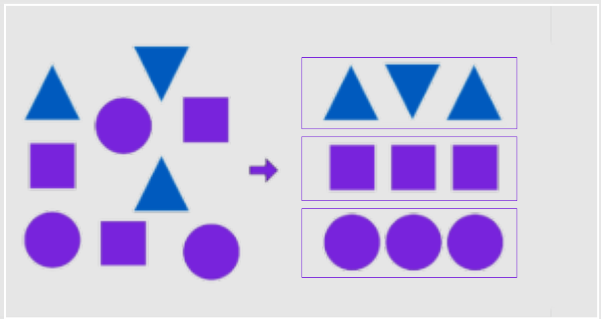
ÜBERWACHT

Beim überwachten Lernen werden dem System Trainingsdaten mit bekannten Zielwerten vorgegeben. Anhand dieser Daten lernt das Modell, Eingaben korrekt zuzuordnen. Typische Anwendungsfälle sind Prognosen, etwa zur Vorhersage von Bedarfen oder Kosten.

UNÜBERWACHT

Beim unüberwachten Lernen werden dem System Daten ohne vorgegebene Zielwerte bereitgestellt. Das Modell identifiziert selbstständig Muster und Strukturen, beispielsweise zur Segmentierung von Daten oder zur Anomalieerkennung.





ANWENDUNGSGEBIETE DES MASCHINELLEN LERNENS

Maschinelles Lernen wirkt meist im Hintergrund.

Es unterstützt Prognosen und Mustererkennung.

Anwendungen Künstlicher Intelligenz finden heute häufig im Hintergrund statt und unterstützen Analyse-, Prognose- und Entscheidungsprozesse in Alltag und Unternehmen. KI dient dabei als Oberbegriff für unterschiedliche Ansätze intelligenter Systeme.

Ein wesentlicher Bestandteil vieler KI-Anwendungen ist das Maschinelle Lernen. Es kommt unter anderem in der Bilderkennung zum Einsatz, bei der Algorithmen Objekte, Muster oder Strukturen in Bilddaten identifizieren, sowie bei der automatisierten Analyse großer Datenmengen und der Erkennung von Anomalien.
In industriellen Anwendungen wird KI häufig auf Basis Maschinellen Lernens eingesetzt, etwa zur Zustandsüberwachung von Anlagen, zur Prognose von Ausfällen oder zur Qualitätssicherung. Ergänzend gewinnen KI-basierte Systeme, sogenannte AI Agents, an Bedeutung, die Analyseergebnisse nutzen, um Handlungsschritte vorzubereiten oder Prozesse zu steuern.
Künstliche Intelligenz unterstützt fundierte Entscheidungen auf Basis großer Datenmengen.



Maschinelles Lernen erkennt Muster in Daten und unterstützt Prognosen in vielen Anwendungsbereichen.

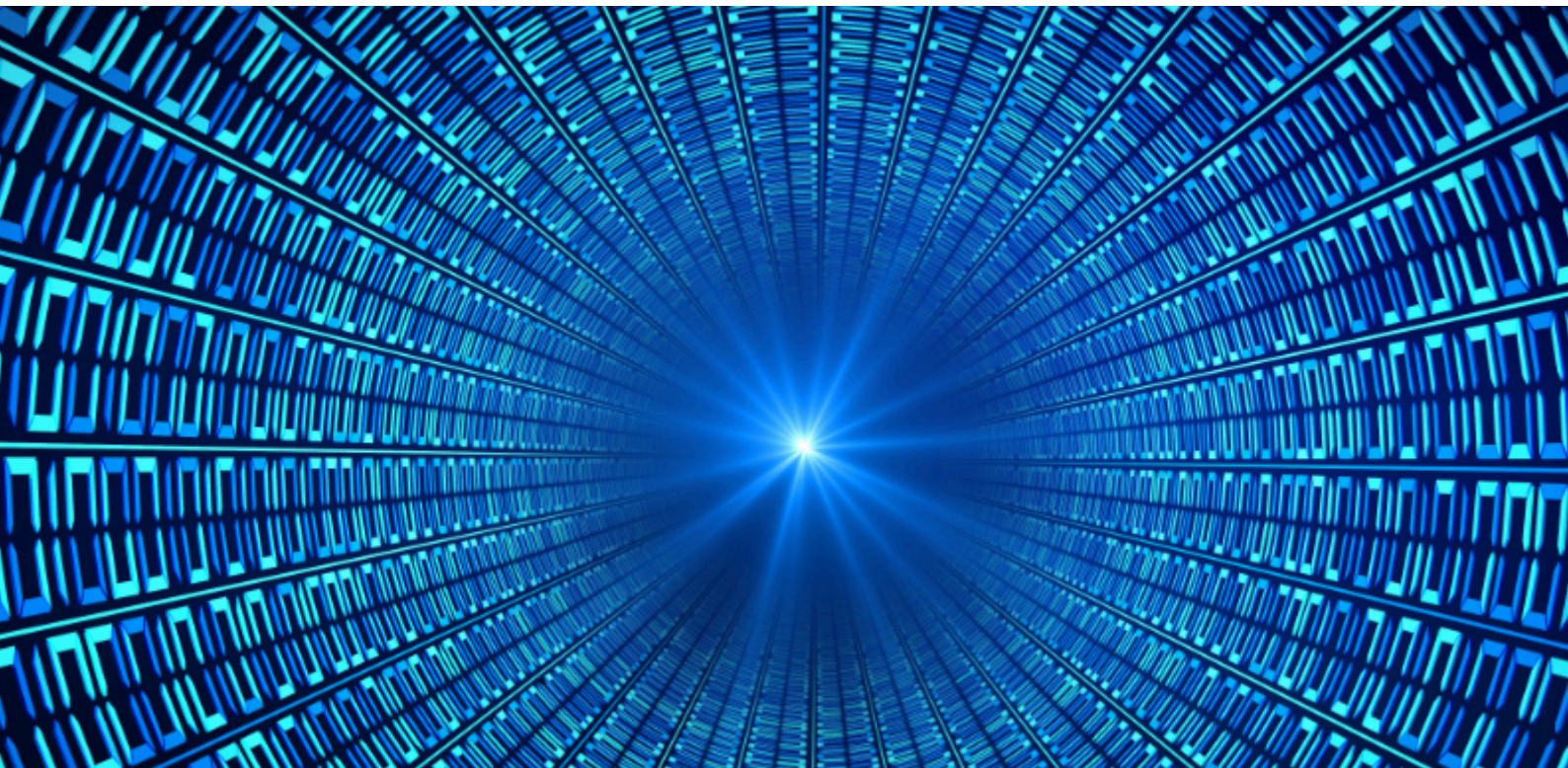
ANWENDUNGSGEBIETE VON ML BEI OPTANO

Bei OPTANO wird Maschinelles Lernen gezielt dort eingesetzt, wo datenbasierte Prognosen einen direkten Mehrwert für Entscheidungs- und Optimierungsprozesse liefern. ML-Modelle werden auf kundenspezifische Daten angewendet und in bestehende Optimierungs- und Entscheidungsprozesse integriert.

Die daraus gewonnenen Prognosen, etwa zu Kosten, Bedarfen oder Zuständen, fließen direkt in präskriptive Optimierungsmodelle ein und unterstützen fundierte Entscheidungen. Ergänzend nutzt der OPTANO Algorithm Tuner Maschinelles Lernen, um Optimierungsalgorithmen an konkrete Anwendungsfälle und vorhandene Eingabedaten anzupassen. Dadurch lassen sich Laufzeiten reduzieren und die Effizienz der Algorithmen steigern.

Maschinelles Lernen ermöglicht vorausschauende Prognosen.

Optimierung übersetzt diese in konkrete Entscheidungen.



ZUSAMMENFASSUNG: ANALYSE BIS ZUR ENTSCHEIDUNG

Analytics, KI und Operations Research greifen ineinander.

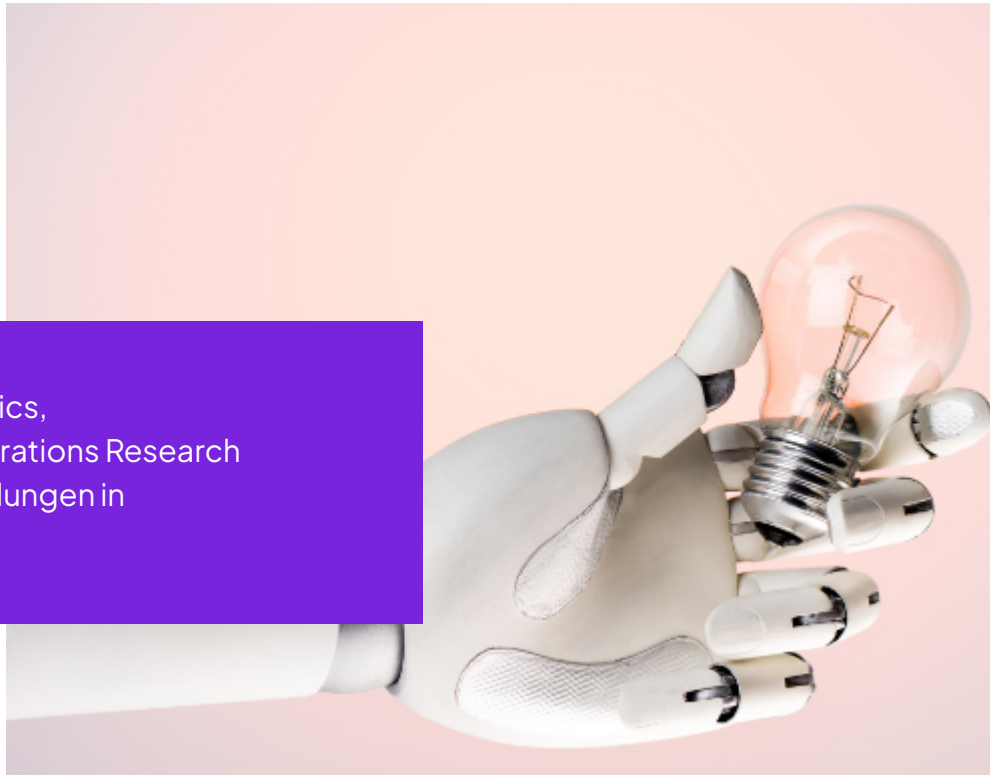
Gemeinsam ermöglichen sie fundierte Entscheidungen.

Analytics bezeichnet die Anwendung wissenschaftlicher und mathematischer Methoden zur Analyse komplexer betrieblicher Systeme mit dem Ziel, Entscheidungen zu verbessern, und gliedert sich in die vier Stufen Descriptive, Diagnostic, Predictive und Prescriptive Analytics.

Während Descriptive und Diagnostic Analytics vergangene Ereignisse beschreiben und erklären, nutzen Predictive und Prescriptive Analytics weiterführende Methoden. Dabei kommen Verfahren der Künstlichen Intelligenz, insbesondere Maschinelles Lernen, zur Prognose zukünftiger Entwicklungen sowie Methoden des Operations Research zur Ableitung optimaler Entscheidungen zum Einsatz.

Das Zusammenspiel aus Analytics, Künstlicher Intelligenz und Operations Research ermöglicht fundierte, datenbasierte Entscheidungen in komplexen Systemen und unterstützt nachhaltige Verbesserungen in Prozessen und Strukturen.

Das Zusammenspiel von Analytics, Künstlicher Intelligenz und Operations Research ermöglicht fundierte Entscheidungen in komplexen Systemen.



WER WIR SIND

OPTANO bietet innovative Lösungen, mit denen Unternehmen ihre Planung schneller, einfacher und besser durchführen können. Dank mathematischer Optimierung findet OPTANO für jedes Problem die optimale Lösung.

Unsere Software passt sich exakt an Ihre Bedürfnisse an. Ob Sie Ihre Supply Chain, ihr gesamtes Netzwerk oder Ihren Produktionsplan optimieren wollen – OPTANO macht Ihren Planungsprozess effizient, flexibel und verständlich.

Und das ist noch nicht alles: Mithilfe von Prescriptive Analytics unterstützt OPTANO Sie bei strategischen Entscheidungen. So erörtern Sie in What-if-Szenarien verschiedene Möglichkeiten und erhalten durch OPTANO konkrete Handlungsempfehlungen – fundiert analysiert und auf Basis Ihrer Daten und Ziele .

KONTAKT

OPTANO GmbH

Technologiepark 18

33100 Paderborn

Germany

+49 5251 68220–0

www.optano.com

info@optano.com

OPTANO
a KEARNEY company