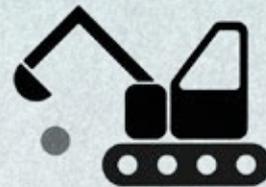
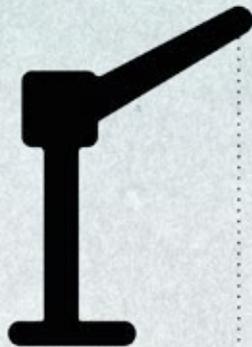


Das nächste große Ding: der Algorithmus

# DATENBERGE SIND TOTE MATERIE

Nie gab es so viele Informationsbits über den Menschen und seine Welt wie heute. Doch Datenberge allein nutzen niemandem. Erst die mathematischen Regeln, die sie auswerten, machen Daten zum Gold des 21. Jahrhunderts.



..... in digitales Universum wächst heran. Es wird von zwei Milliarden Menschen gefüttert, die täglich online sind, von Millionen von Unternehmen, die mit dem Internet arbeiten, sowie von unzähligen Kommunikationsgeräten und Sensoren, die digitale Daten sammeln, in der smarten Fabrik oder im smarten Zuhause. Nie zuvor gab es so viele Daten wie heute: mehr als 4,4 Zettabyte, 4.400.000.000.000.000.000 Byte. Im Jahr 2020 benötigt jeder Erdbürger im Schnitt 5.200 Gigabyte Speicher – so viel wie eine Million Fotos oder 1.500 HD-Filme oder 2,6 Millionen E-Books. Und alle zwei Jahre verdoppelt sich die vorhandene Datenmenge. Mindestens.

Doch: »Datenberge sind tote Materie, die nur immense Kosten verursacht, erst deren intelligente Auswertung mit anspruchsvollen Algorithmen macht daraus ein Betriebsvermögen«, sagte Peter Sondergaard, Chefanalyst der IT-Marktforschungsfirma Gartner, bei einem Techsymposium in Orlando, USA. Das Zauberwort des 21. Jahrhunderts heißt: Algorithmus.

Wir leben in einer Zeit, in der Rechenleistung und Speicherkapazität billig sind. 1980 kostete eine Festplatte mit 10 MB noch 2.500 Euro, heute bezahlen wir pro Gigabyte Speicherkapazität etwa 0,06 Euro (Quelle: Statista). Das Moore'sche Gesetz aber, demzufolge sich die Leistungsfähigkeit von Computerchips alle zwei Jahre verdoppelt, stößt an seine Grenzen. Im Anschluss von Big Data ist daher die Nachfrage nach Algorithmen enorm: Je eleganter ein Algorithmus ist, desto weniger Rechenpower benötigt er.

## »Ein beliebter Vergleich ist das Einräumen von Büchern ins Regal: Wie komme ich möglichst schnell zu einer möglichst übersichtlichen Bibliothek? Wer diese Frage beantwortet, denkt algorithmisch.«

Die Algorithmik begann damit, einfache Daten in Struktur zu bringen und sie im Computer zu repräsentieren. Ein beliebter Vergleich ist das Einräumen von Büchern ins Regal: Wie komme ich möglichst schnell zu einer möglichst übersichtlichen Bibliothek? Wer diese Frage beantwortet, denkt algorithmisch. Algorithmen geben klare Schritt-für-Schritt-Anleitungen vor, um ein bestimmtes Problem zu lösen. »Bubble Sort« heißt einer der ersten solcher Sortieralgorithmen: Er gilt als robust – aber umständlich. Die Algorithmen von heute müssen mehr können.

Das große Ding für Analysten wie Sondergaard sind lernende Algorithmen. Die Begriffe »Machine Learning« und »Deep Learning« stehen stellvertretend für diese Verfahren der künstlichen Intelligenz: neuronale Netze, Klassifikations- und Clusteringverfahren, Empfehlungslogiken oder Predictive Analytics. Sie durchsuchen riesige Mengen an Daten und finden darin neue Zusammenhänge, sehen Muster, die vorher niemand erkannt hat. Aus Daten werden Erkenntnisse. Solche Algorithmen könnten Entscheidungen treffen, die nicht mehr auf dem begrenzten Wissen von Experten oder Managern basieren, sondern auf dem gewaltigen Bestand von Daten aus der unübersehbaren Wirklichkeit. Künftig könnten wir unsere Entscheidungen intelligenter und selbstlernender Technik überlassen. Die Vision des IT-Analysten Sondergaard: »Algorithmen steuern

Autos, ersetzen den Verkäufer, den Polizisten und die Bedienung im Restaurant, Roboter werden demnächst Roboter entwickeln und Agenten werden intelligente Agenten programmieren.«

Wer einen eleganten Algorithmus gefunden hat, wird ihn hüten wie einen Goldschatz. »Algorithmen sind bald der wahre Wert einer Firma«, sagte Sondergaard. Er blieb allerdings eine Antwort schuldig, wie sich dieser Wert beziffern lässt. Vorstellbar wird es mit Hilfe folgender Zahlen: Google kaufte für 500 Millionen US-Dollar das britische Start-up DeepMind ein, das an lernenden Algorithmen arbeitet. Eine Million Dollar verdiente sich ein Team von Programmierern beim Preis des Internetfilmportals Netflix: Ihr »kollaborativer Filteralgorithmus« kann voraussagen, wie ein neuer Film bewertet wird. Was sich da entwickelt, ist eine Wirtschaft, die nicht mehr von Rohstoffen und Maschinen abhängt, sondern von Ideen, die zu Software führen. Ein Beispiel aus der Automobilindustrie: Künftig wird die meisten Pkw nicht der Hersteller verkaufen, der den besten Motor baut, sondern jener, der den verlässlichsten Algorithmus für das autonome Fahren entwickelt. Und er wird diese Rechenvorschrift geheim halten – so wie es alle Unternehmen und Institutionen tun, die Algorithmen schreiben lassen, von Facebook bis Zalando, von Banken bis zu Universitäten, von Sozialämtern bis zu Geheimdiensten. Sondergaard prophezeit gar eine Wirtschaft, die mit Algorithmen handelt und sie sich lizenzen lässt.

Wer kann eine derart intransparente Wirtschaft überhaupt noch kontrollieren? Unter Spezialisten ist das eine heiß diskutierte Frage. Unter anderem haben sich ihr der österreichische Forscher Viktor Mayer-Schönberger und der britische Journalist Kenneth Cukier gewidmet und ein neues Berufsbild entworfen: den Algorithmisten. Der Autor Christoph Kucklick schreibt in seinem Buch »Die granulare Gesellschaft«: »Algorithmisten sind Informatiker, Mathematiker und Statistiker, deren Aufgabe es ist, Algorithmen aller Art zu prüfen: in Firmen, in Verwaltungen, in Universitäten. Sie sind das, was Wirtschaftsprüfer für Bilanzen sind – nur für Algorithmen.« Vielleicht ein Konzept mit Zukunft. Eines aber ist sicher: Das Datenuniversum breitet sich unaufhörlich aus. Im Jahr 2020 wird es so viele Bits beinhalten wie das »echte« Universum Sterne hat. //

### VERFAHREN DES MASCHINELLEN LERNENS

**Neuronale Netze:** Sie ahmen die Funktionsweise des menschlichen Gehirns nach und bestehen aus Elementen, die Neuronen nachempfunden sind. Neuronale Netze gelten als die besten Mustererkennungsverfahren und finden sich in Software, die Sprache versteht oder Gesichter erkennt.

**Klassifikation und Clusteranalyse:** Diese Verfahren suchen nach Ähnlichkeitsstrukturen in Daten. Bei der Klassifikation werden die Daten bestehenden Gruppen zugeordnet. Ziel der Clusteranalyse ist es, neue Gruppen zu finden. Im Marketing beispielsweise werden so die verschiedensten Zielgruppen sichtbar und das Angebot lässt sich auf hoch aufgelöste Märkte ausrichten.

**Empfehlungslogiken:** Diese Algorithmen empfehlen bei Amazon möglicherweise interessante Produkte oder schlagen neue Freunde bei Facebook vor. Bei der Methode des kollaborativen Filterns werden Ähnlichkeiten zu anderen Objekten oder Personen gesucht, deren Verhalten wird für die Auswahl einer Empfehlung herangezogen. Inhaltsbasiertes Filtern arbeitet basierend auf Nutzerprofilen, um Empfehlungen zu ermitteln.

**Predictive Analytics:** Mit diesen Verfahren prognostiziert man auf Basis von Datenmodellen die Zukunft. Das bekannteste Beispiel ist Predictive Policing, das Vorhersagen von Straftaten. Aber auch Unternehmen wollen damit wirtschaftliche Entwicklungen frühzeitig erkennen und darauf basierend Entscheidungen treffen.