

## Leseprobe

In dieser Leseprobe erfahren Sie ausführlich, welche Idee hinter »Big Data« steckt und worin dabei die Innovationskraft für SAP HANA liegt.

-  **»Big Data: Mehr als eine Performancefrage« (Kapitel 1)**
-  **Inhaltsverzeichnis**
-  **Index**
-  **Die Autoren**
-  **Leseprobe weiterempfehlen**

Michael Mattern, Ray Croft

### **Business Cases mit SAP HANA**

591 Seiten, gebunden, Juni 2014  
69,90 €, ISBN 978-3-8362-2673-8

 [www.sap-press.de/3495](http://www.sap-press.de/3495)

»Realität ist nur eine Illusion, allerdings eine sehr hartnäckige.«

Albert Einstein zugeschrieben (1879–1955)

## 1 Big Data: Mehr als eine Performancefrage

*Der Mistral hatte wieder eingesetzt. Norbert winkelte die Beine an und rückte ein wenig in die Sonne. Der eisige Wind fegte schon seit Anfang der Woche von den schottischen Highlands das Rhônetal hinab bis in die Provence. Trotzdem war es hier unten fast windstill. Im Schutz der steilen Talflanken und des Kreuzgangs erschien es ihm fast absurd, dass es erst Anfang März war. In Brüssel wirbelte der Feierabendverkehr jetzt nasen Schneematsch auf Passanten, die aus den Büros durch Nieselregen zu den Straßenbahnen hasteten; hier wärmte die Abendsonne sein Gesicht.*



Abbildung 1.1 Lichtspiel im Kloster Sénanque, Département Vaucluse, Frankreich

*Er war noch nie um diese Zeit im Kreuzgang gewesen, und vielleicht war ihm deshalb noch nie das eigenartige Lichtbild aufgefallen, das die tief stehende Sonne durch die Arkaden auf den Sandstein warf. Norbert stand auf und ging zu der Wand hinüber. War das wirklich eine Prozes-*

sion von Mönchen mit übergezogener Kapuze oder bildete er sich das nur ein? Denkbar war schon, dass die Steinmetze vielleicht einen pfiffigen Weg gefunden hatten, die Bauvorschriften der Zisterzienser auszutricksen. Bernhard von Clairvaux, Vater des Ordens, hatte die Ablenkung durch Bilder verboten, und so verzichtete man in den Klöstern auf Ornamente und auf Farben. Oder nahm er Figuren in Kapuzen wahr, wo nur strukturierte Lichtgebilde waren, einfach weil ihn der Gedanke amüsierte?

Norbert kam die Sitzung zur Investitionsplanung vor zwei Wochen in den Sinn. Der CFO einer Großmolkerei hatte herausgefunden, dass man in Excel mit der Funktion FTEST die Streuung von zwei Stichproben vergleichen konnte, und eine entsprechende Formel dann auf alle Datensätze losgelassen, die er im Data Warehouse fand. So war er schließlich zu der Erkenntnis gelangt, dass das Werk in seiner Heimatstadt Charleroi (in der er in Kürze für den Gemeinderat kandidieren wollte) in puncto Herstellqualität eine – wie er sich ausdrückte – »signifikant geringere Streuung« aufwies als alle anderen Produktionsstätten des Unternehmens. Daher müsse das Werk unbedingt auch die neueste Produktlinie – einen Joghurt mit Brausepulver – übernehmen und alsbald erweitert werden.

Der Produktionsleiter Stephane van Leeuwen, verantwortlich für ein Werk im flämischen Teil des Landes und maßgeblich an der Entwicklung von »Kitzel-Ghurt« (der Projektname für den neuen Joghurt) beteiligt, hatte erwidert, die Stabilität sei tatsächlich beeindruckend: Das Werk in Charleroi liefere stets konstant lausige Qualität, und selbst dieses niedrige Qualitätsniveau werde nur gehalten, weil man dort ausschließlich H-Milch – den allersimpelsten Artikel – erzeuge. Man solle eher darüber nachdenken, das Werk zu schließen oder wegen des negativen Einflusses auf das Firmenimage zumindest die Ortsangabe von den Verpackungen tilgen. Jedermann in Europa wisse ja schließlich, dass Charleroi gerade in einer repräsentativen Umfrage den Ehrentitel »hässlichste Stadt der Welt« erhalten habe. Der CFO hatte darauf noch kurz etwas über Lenin und gefälschte Statistiken gemurmelt, das Meeting mit hochrotem Kopf verlassen und war schnurstracks zum CEO geeilt, um mit diesem über die berufliche Zukunft von Monsieur van Leeuwen zu diskutieren. Norbert hatte fassungslos auf seinem Stuhl gesessen und versucht, sich nicht vorzustellen, welche revolutionären Kopfgeburten hier wohl nach der anstehenden Einführung von SAP Predictive Analysis auf einer In-Memory-Datenbank (SAP HANA) entstehen würden. Er gruselte sich bei dem Gedanken an die ersten Meetings nach dem Produktivstart.

Allzu gern lassen wir uns – in gutem Glauben – bei der Analyse von Daten auf voreilige Schlüsse ein, nur weil diese perfekt in unsere Denkschablonen passen. Und im Fall des Milchverarbeiters dürfte Big Data in dieser Hinsicht kaum zu Verbesserungen führen. Ganz im Gegenteil wird die Möglichkeit entstehen, auf 80 Prozessorkernen Irrtümer wesentlich schneller und in größerer Anzahl als bislang herzovzubringen und diese fixer in Fehlentscheidungen umzusetzen. In diesem Kapitel möchten wir zunächst definieren, was genau Big Data aus unserer Sicht eigentlich bedeutet. Wichtig ist uns, dass zu Big Data mehr gehört als viele Prozessorkerne und schnelle Datenbanken und dass es bei Big Data um mehr als nur um mehr Rechenleistung geht. Anschließend möchten wir Ihnen einige Anhaltspunkte dafür geben, wie (und unter welchen Voraussetzungen) Big-Data-Lösungen Nutzen schaffen können, wo (das heißt, in welchen Geschäftsprozessen) solcher Nutzen auftreten und wie sich dieser Nutzen inbare Münze (sprich: in *Aktionärswert*) umsetzen lässt. Dabei erläutern wir auch den Begriff Aktionärswert und gehen darauf ein, über welche Faktoren (oder *Werttreiber*) aus Nutzen Aktionärswert wird. Basierend auf den drei Dimensionen Nutzen, Geschäftsprozesse und Aktionärswert, schlagen wir Ihnen im letzten Abschnitt dieses Kapitels ein Vorgehen vor, das Sie sowohl für die Evaluation existierender Projektvorschläge als auch für die Suche nach neuen Ideen nutzen können. Dieses Gerüst werden wir auch in unseren Fallstudien verwenden.

Richtige Auswertung entscheidet

## 1.1 Was heißt Big Data?

In einer Studie des Branchenverbands BITKOM aus dem Jahr 2012 wird Big Data wie folgt definiert:

»Big Data unterstützt die wirtschaftlich sinnvolle Gewinnung und Nutzung entscheidungsrelevanter Erkenntnisse aus qualitativ vielfältigen und unterschiedlich strukturierten Informationen, die einem schnellen Wandel unterliegen und in bisher ungekanntem Umfang zu Verfügung stehen. Big Data spiegelt den technischen Fortschritt der letzten Jahre wider und umfasst dafür entwickelte strategische Ansätze sowie eingesetzte Technologien, IT-Architekturen, Methoden und Verfahren.«

Big Data beschreibt also keine spezifische technische Lösung, sondern ist ein Sammelbegriff für *Technologien, Architekturen, Methoden und Verfahren*, die alle auf ein Ziel ausgerichtet sind: entscheidungsrelevante Erkenntnisse wirtschaftlich sinnvoll zu gewinnen und zu nutzen.

**Innovation bei Big Data** Aber was genau soll dann an Big Data neu sein? Dienten R/3, R/2, dessen Vorgänger »R1« oder – noch früher (ab 1973) – die allererste Software RF der SAP AG nicht auch der »wirtschaftlich sinnvollen Gewinnung von entscheidungsrelevanten Erkenntnissen«? Einen Hinweis darauf, dass es sich bei Big Data nicht nur um graduelle Verbesserungen, sondern um eine Revolution handelt – eine Revolution hinsichtlich der Art, wie Daten verarbeitet werden können –, liefern vier weitere Stichworte aus der BITKOM-Definition: *qualitativ vielfältiger und unterschiedlich strukturierte Informationen, schneller Wandel, bisher ungekannter Umfang und technischer Fortschritt*. Bei den ersten drei dieser Stichworte geht es um neue Herausforderungen, das vierte verweist darauf, dass jetzt neue technische Lösungen existieren, um diesen Herausforderungen zu begegnen.

#### ► Qualitativ vielfältige und unterschiedlich strukturierte Informationen

Bei Big Data geht es um die Analyse sehr heterogener, oft unstrukturierter Datenbestände (Text, Sprache, Bilder, Videos). Seit den Anfangstagen der IT hat sich der Mensch (als der Flexiblere von beiden) stets dem Rechner angepasst. Unsere Eingabemöglichkeiten waren begrenzt auf Bildschirmmasken; beim Ausfüllen von maschinenlesbaren Formularen mussten wir darauf achten, jeden Buchstaben einzeln sorgfältig in einem kleinen Kästchen zu platzieren. Aber ein Reiseveranstalter, der sich heute immer noch darauf beschränkt, nur das auszuwerten, was Menschen freiwillig in Feedback-Bögen schreiben, bemerkt nicht, wenn 80 von 100 Kunden auf <http://www.holidaycheck.de/> über das 5-Sterne-plus-Hotel *Mosquito Beach* lästern und das Flaggschiff im neuen Katalog als eine »von Kakerlaken durchseuchte Absteige« beschreiben. Ge-schieht dies regelmäßig, sind die Tage des Unternehmens – oder zumindest die des Marketingchefs – wohl gezählt.

#### ► Schneller Wandel

Die Rahmenbedingungen, unter denen wir (datenbasiert) Entscheidungen treffen müssen, ändern sich nicht mehr jährlich,

monatlich oder täglich, sondern jede Minute oder Sekunde. Was gerade noch eine prima Idee gewesen sein mag, kann kurz darauf längst veraltet sein. Wer schon einmal auf <http://www.amazon.de/> ein gebrauchtes Buch verkauft hat, weiß, dass das System beim Anlegen des Angebots mitteilt, was das gleiche Buch aktuell beim günstigsten Anbieter kostet. Und wenn das 5 € sind, stellen Sie als cleverer Verkäufer natürlich Ihr eigenes Buch für 4,99 € ein. Dumm nur, wenn das die anderen Anbieter (z.B. durch eine automatische Benachrichtigung via Google Alert, siehe <http://www.google.de/alerts>) bemerken und direkt nach Aktivierung Ihres Angebots den eigenen Preis auf 4,98 € reduzieren.

#### ► Bisher ungekannter Umfang

Daten liegen heute in Mengen vor, von denen man zu Zeiten von R1 nicht einmal zu träumen wagte. In den Anfangstagen der SAP AG hatten Großrechner einen Arbeitsspeicher von etwa ein bis vier Megabytes. Das ist ungefähr ein Tausendstel dessen, was Ihnen heute in einem iPhone 5s zur Verfügung steht. Und wenn Sie ein mit dem iPhone aufgenommenes Video zu Analysezwecken in den Arbeitsspeicher laden möchten, reichen vier Megabytes (je nach Komprimierungsrate) für gerade einmal 0,1 bis 0,4 Sekunden Filmmaterial. Einem Artikel der *Welt* vom 16. Juli 2013 zufolge verdoppelt sich alle zwei Jahre das weltweite Datenvolumen; große Unternehmen rechnen bei der Kapazität ihrer Data Warehouses nicht mehr in Gigabyte oder Terabyte, sondern eher in Petabyte.

#### ► Technischer Fortschritt

Ungefähr gegen Mitte des letzten Jahrzehnts ist eine neue Art von Datenbanksystemen in den Fokus gerückt, mit deren Hilfe zeitkritische Analysen und Auswertungen auch auf sehr großen Datenbeständen schneller als je zuvor erstellt werden können. Gemeint sind sogenannte *In-Memory-Datenbanken* (hauptspeicherresidente Datenbanken), die die für Berichte benötigten Daten nicht von der Festplatte, sondern direkt aus dem Arbeitsspeicher beziehen.

Anfangs wurden bei der In-Memory-Technologie lediglich die auf Festplatten gespeicherten Daten in den Hauptspeicher gespiegelt (*Caching*). Auf diesem Prinzip basierte z.B. der ab 2007 verfügbare SAP Business Warehouse Accelerator (BWA). Zwischenzeitlich ist man aber dazu übergegangen, den Hauptspeicher als primäres

Medium für die Datenablage zu nutzen. Qualitätsverbesserungen und Preissenkungen bei Speicherbausteinen, die Überwindung von Kapazitätsgrenzen beim Arbeitsspeicher durch das *verteilte Rechnen*, die Möglichkeit, Daten in mehrfach redundanten, hochverfügbaren Systemen zu replizieren und neue Ansätze beim Logging haben die Voraussetzungen hierfür geschaffen. Heutzutage genügen auch hauptspeicherresidente Datenbanken für die im kommerziellen Betrieb unverzichtbaren sogenannten *AKID-Anforderungen* (Atomität, Konsistenz, Isoliertheit, Dauerhaftigkeit).



### Verteiltes Rechnen

Verteiltes Rechnen, auch *paralleles Rechnen*, *verteilte Umgebungen* oder *verteilte Systeme* genannt, ist ein Ansatz, bei dem rechenintensive Aufgaben nicht durch nur eine Maschine bearbeitet, sondern durch eine spezielle Software aufgeteilt und von einem mehr oder weniger lose gekoppelten Verbund von Computern erledigt werden. Dieser Verbund – auch als *Cluster* oder *Grid* bezeichnet – wird dadurch zu einem virtuellen Supercomputer.

#### Mooresches Gesetz

Auch In-Memory-Datenbanken profitieren vom Mooreschen Gesetz, demzufolge sich die Leistung neuer Computerchips etwa alle 20 Monate verdoppelt. SAP HANA Appliances nutzen beispielsweise Mehrkernprozessoren mit 64-Bit-Architekturen und entsprechend schnelle Hauptspeicherbausteine.

Wenn der Hauptspeicher zur Datenbank wird, lassen sich nicht nur schnellere Abfragen, sondern auch höhere Schreibgeschwindigkeiten realisieren. Außerdem müssen veränderte Daten nicht erst persistent abgelegt und in den Hauptspeicher repliziert werden. Neue Daten stehen sofort für das Berichtswesen zur Verfügung. Bei Abfragen in der SAP Business Suite beispielsweise spricht SAP von einem 3.600 Mal schnelleren Zugriff (Stand Oktober 2013); bei Schreibvorgängen wie etwa der Aktivierung von Daten in DataStore-Objekten (DSO) ist von einer etwa 100-fachen Beschleunigung die Rede.

#### 1.1.1 In-Memory-Datenbanken als Schlüsseltechnologie

In-Memory-Datenbanken sind also eine der Schlüsseltechnologien für Big Data. Aus diesem Grund möchten wir an dieser Stelle klären, was genau unter einer In-Memory-Datenbank zu verstehen ist. Unter einer In-Memory-Datenbank verstehen wir ein Datenbanksystem,

das seine Daten (zunächst einmal) nicht auf konventionellen Festplatten oder Halbleiterlaufwerken, sondern im Arbeitsspeicher ablegt. Das theoretische Grundprinzip von In-Memory-Datenbanken besteht also darin, nur in den Hauptspeicher zu schreiben und bei Lesevorgängen nur auf Daten aus dem Hauptspeicher zuzugreifen.

Um aber die bereits erwähnten AKID-Anforderungen an Datenbanksysteme erfüllen zu können (und den IT-Verantwortlichen schlaflose Nächte zu ersparen), wird dieses Grundprinzip zumindest heute noch in mehrerer Hinsicht durchbrochen. Bei Verwendung des Hauptspeichers als primäres Speichermedium muss ein besonderes Augenmerk auf das »D« in der Abkürzung AKID (die Dauerhaftigkeit) gerichtet werden. Wertvolle Unternehmensdaten sollen schließlich auch bei Hard- oder Softwarefehlern, Stromausfällen oder Naturkatastrophen erhalten bleiben. Deshalb arbeiten auch In-Memory-Datenbanken mit einer ergänzenden, persistenten Datenablage. Insgesamt existieren bei diesen Datenbanken in der Regel die folgenden »Sicherheitsnetze«:

#### ► Redundanz

Durch mehrfache Redundanzen auf unterschiedlichen Ebenen wird gewährleistet, dass die eingesetzten Systeme hochverfügbar gehalten werden. Unter *Hochverfügbarkeit* versteht man dabei heutzutage eine Verfügbarkeit von über 99,99 % (99,99 % entsprechen – auf ein Jahr gerechnet – immer noch einer möglichen Stillstandszeit von knapp 53 Minuten).

#### ► Persistenz/Backups

Änderungen an den Daten werden nicht nur im Hauptspeicher vorgenommen, sondern immer auch in persistente (Delta-)Logs fortgeschrieben. Zudem werden periodisch (zum Zeitpunkt sogenannter *Savepoints*) auch noch persistente, in sich konsistente Abbilder der Datenbank erstellt. Schließlich werden (mit konventionellen Tools) unterschiedliche Backups der Daten erstellt (z.B. Backups der Logs).

#### ► Alles aus einer Hand

In-Memory-Datenbanken werden oft in Form von *Appliances* – Kombinationen aus Hard- und Software – ausgeliefert. Wenn alle beteiligten Komponenten aus einer Hand stammen und aufeinander abgestimmt sind, verringert sich (theoretisch) die Gefahr von

Ergänzende  
persistente  
Datenablage

Unverträglichkeiten oder Problemen beim Zusammenwirken von Soft- und Hardware und damit die Ausfallwahrscheinlichkeit.

#### ► Sonstige Maßnahmen

Abgesehen davon werden natürlich auch für In-Memory-Datenbanken in puncto Datensicherheit die gleichen Maßnahmen wie für alle IT-Systeme (räumliche Redundanz, Entmaschung, kein Single Point of Failure etc.) ergriffen.

[»]

#### Appliance

Eine Appliance (wie z.B. SAP HANA) ist ein integriertes Produkt aus Software und Hardware, das entwickelt wurde, um eine oder mehrere spezifische Funktionen auszuführen. Anders als bei traditionellen Hardwarelösungen und Softwarepaketen sind bei einer Appliance der Austausch einzelner Bausteine oder spätere Modifikationen des Quellcodes – z.B. durch die IT-Abteilung eines Unternehmens – nicht vorgesehen.

In diesem Sinn ähnelt eine Appliance einem Haushaltsgerät (engl. *Household Appliance*), z.B. einem Herd, der typischerweise versiegelt ist und durch seinen Eigentümer nicht verändert, umprogrammiert oder gewartet wird. Vorteile einer Appliance sind einfache Bedienbarkeit, Zuverlässigkeit und hohe Performance; der wesentliche Nachteil liegt in der Abhängigkeit vom Hersteller. In gewissem Sinn bewegt man sich mit der Idee der Appliance daher wieder zurück zu den Anfängen der IT-Industrie. In der Welt der Großrechner beispielsweise stammten Hardware, Betriebssystem und Peripherie normalerweise vom selben Anbieter. Die Firma Apple beispielsweise hat diese Philosophie – was das Betriebssystem betrifft – bis heute beibehalten. Nicht zuletzt deshalb gelten Apple-Produkte wohl auch als besonders sicher – aber auch als relativ teuer.

Andere Beispiele für Appliances sind:

- ▶ IBM Netezza
- ▶ Cisco UCS
- ▶ Oracle Exadata
- ▶ Fluke Networks Visual TruView

Von diesen Beispielen für Appliances sind übrigens IBM Netezza und Oracle Exadata hinsichtlich ihrer Einsatzbereiche mit SAP HANA vergleichbar, Cisco UCS und Fluke Networks Visual TruView dienen spezielleren Zwecken im Bereich Infrastruktur.

Virtuelle Speicherverwaltung

Nicht aus Sicherheitsgründen, sondern weil der Preis für ein Gigabyte Hauptspeicher heute noch etwa 100 Mal höher ist als die Kosten für die gleiche Menge klassischer Festplattenkapazität, werden außerdem auch bei In-Memory-Datenbanken Daten auf persistente

Speichermedien ausgelagert (virtuelle Speicherverwaltung). Daten, auf die selten zugegriffen wird (sogenannte *kalte* Daten), werden auf Festplatten gespeichert, *heisse* Daten, bei denen es auf kurze Zugriffszeiten ankommt, verbleiben im Hauptspeicher. Gelegentlich werden ausgelagerte Daten noch feiner in kalte und *warme* Daten unterteilt; kalte Daten landen dann auf konventionellen Festplatten, warme auf Halbleiterfestplatten (Kosten pro Gigabyte etwa zehn Mal höher als bei konventionellen Festplatten, dafür Zugriffszeiten nur etwa ein Hundertstel der Werte konventioneller Festplatten).

#### [«] Alternative Bezeichnungen für In-Memory-Datenbanken [»]

In-Memory-Datenbanken werden gelegentlich auch als *Echtzeitdatenbanken* (Realtime Databases, RTDB), *In-Memory-Datenbanksysteme* oder *Hauptspeicherdatenbanken* (Main Memory Databases, MMDB) bezeichnet.

Die Idee, Suchen und Analysen durch die Ablage größerer Datenbestände im Hauptspeicher zu beschleunigen, entstand nicht erst Mitte des letzten Jahrzehnts. Schon 1990 gab es erste Versuche in dieser Richtung, und auch SAP hat schon 1999 damit begonnen, diverse In-Memory-Lösungen mit – im Vergleich zu SAP HANA – eingeschränktem Funktionsumfang zu entwickeln (SAP liveCache, Text Retrieval and Information Extraction (TREX), Business Intelligence Accelerator (BIA)/Business Warehouse Accelerator (BWA)). Eine detaillierte Übersicht finden Sie in Jeffrey Words E-Book *SAP HANA Essentials*.

Die außergewöhnlich hohe Geschwindigkeit von In-Memory-Datenbanken geht nicht allein auf technische Fortschritte zurück. Den meisten In-Memory-Datenbanken gemeinsam sind zudem einige konzeptionelle Ansätze:

- ▶ Die Daten in In-Memory-Datenbanken werden üblicherweise spaltenorientiert und komprimiert abgelegt. Das spart (relativ teuren) Hauptspeicher und beschleunigt den Zugriff.
- ▶ Beim Schreiben von Daten landen diese zunächst in einem separaten, für Schreibvorgänge optimierten Speicherbereich. Dieser sogenannte *Delta Storage* wird dann periodisch oder bei Bedarf in den komprimierten, spaltenweise abgelegten Datenbestand aufgenommen. So können einerseits einzelne Datensätze schnell geschrieben werden, ohne andererseits bei jedem Schreibvorgang die spaltenorientiert abgelegten Daten reorganisieren zu müssen.

Erste Schritte

Konzeptionelle Besonderheiten

- ▶ Bei der Organisation der Datenablage wird zur Beschleunigung der Zugriffe auf zeitliche und räumliche Lokalität geachtet. Das Konzept der räumlichen Lokalität erstreckt sich dabei – im Zeitalter der Globalisierung – übrigens nicht nur auf den Adressraum des Hauptspeichers, sondern auch ganz konkret auf die Frage, wo die Daten sich geografisch befinden.
- ▶ Die Paketierung entsprechender Lösungen als Appliances dient nicht nur dazu, die Ausfallwahrscheinlichkeit zu verringern. Durch eine optimale Abstimmung der Komponenten aufeinander und ein längerfristiges Feintuning kann auch die Performance erhöht werden.

Einige der genannten Ansätze sind nicht neu und auch bei vielen klassischen, persistenten relationalen Datenbankmanagementsystemen implementiert (Caching).

### 1.1.2 Was Sie sonst noch für Big Data brauchen

**Big Data ist mehr als nur Technik**

Das gleichzeitige Auftreten neuer Herausforderungen und technischer Fortschritte ist sicher mit verantwortlich dafür, dass sich Big Data in den letzten Jahren zu einem bedeutenden Thema entwickelt hat. Allerdings reichen superschnelle Schreib- und Lesezugriffe allein nicht aus, um unstrukturierte Daten, raschen Wandel und große Datenmengen in den Griff zu bekommen. Ergänzend braucht es – wie schon die BITKOM-Definition nahelegt – spezielle *Verfahren* bzw. *Methoden und Architekturen*.

**Verfahren**

In puncto Verfahren sind vier Wissensgebiete für Big Data von besonderer Bedeutung.

- ▶ **(Induktive) Statistik (z.B. Zeitreihenanalyse)**

Gegenstand der *deskriptiven Statistik* ist es, Datenbestände (z.B. »Nettoeinkommen und Wohnorte aller deutschen Arbeitnehmer in den letzten 50 Jahren«) durch Kennzahlen (»Durchschnittseinkommen Arbeitnehmer je Bundesland und Jahr«) zu beschreiben. Die *induktive Statistik* (manchmal auch *mathematische, schließende* oder *Inferenzstatistik* genannt) geht einen Schritt weiter. Sie hilft dabei, neue Zusammenhänge in Datenbeständen (z.B. Abhängigkeiten zwischen Einkommen und Wohnort) zu entdecken, bereits vermutete Wechselbeziehungen zu verifizieren oder Prognosen zu entwickeln (»Durchschnittseinkommen bayerischer Arbeitnehmer

im nächsten Jahr«). Zusammenhänge und Vorhersagen sind dabei kein Selbstzweck, sondern dienen Unternehmen und Organisationen als Grundlage für in die Zukunft gerichtete Entscheidungen (»In welchem Bundesland sollen wir zukünftig wie viele neue Bio-Supermärkte eröffnen?«).

- ▶ **Computerlinguistik (z.B. Spracherkennung und Text Mining)**

Computer, mit denen man reden kann, existieren längst nicht mehr nur in Science-Fiction-Filmen. Schon seit einigen Jahrzehnten gibt es Lösungen, die einfache Spracheingaben (einzelne Wörter aus einem sehr kleinen Wortschatz) verarbeiten können. Vermutlich durften Sie schon einmal am Kundentelefon einer Fluglinie oder Telefongesellschaft persönlich von den Segnungen dieser Technik profitieren. Auch Diktiersysteme, die gesprochene in geschriebene Sprache umwandeln, sind nicht ganz neu; das erste (TANGORA 4) wurde 1991 von IBM auf der CeBIT vorgestellt. Und wenn heute ein Nutzer etwas Zeit in das Training einer Lösung wie *Dragon* investiert, lassen sich durchaus brauchbare Ergebnisse erzielen.

- ▶ **Spracherkennung**

Eine ganz andere Herausforderung für eine Maschine ist es, natürlich gesprochene Sprache (also mehr als nur ein paar Worte) beliebiger Sprecher niederzuschreiben oder für die Steuerung von Systemen zu verwenden. Der Rechner muss dann mit unterschiedlichsten Stimm- und Stimmungslagen, Dialekten, Sprechgeschwindigkeiten, Wortschätzten und Satzmustern zurechtkommen. Was in dieser Hinsicht dank weiterentwickelter Algorithmen und gesteigerter Rechnerleistung heute möglich ist, wird für jeden von uns (be-)greifbar, wenn wir auf unserem Android-Tablet die Spracheingabefunktion von Google Now oder auf Apple-Geräten die Software Siri nutzen.

- ▶ **Text Mining**

Das Text Mining geht noch einen Schritt weiter als die reine Spracherkennung. Beim Text Mining geht es darum – innerhalb gewisser Grenzen –, die Bedeutung von Texten zu verstehen. Wenn der bereits erwähnte Reiseveranstalter auswerten möchte, was z.B. auf Facebook und Twitter, in Blogs und Reiseportalen über die Luxusherberge Mosquito Beach geschrieben wird, könnte er ein Team damit beauftragen, das Internet kontinuierlich im Dreia-

Schicht-Betrieb zu durchforsten. Das wäre aber sehr arbeitsintensiv und teuer, und selbst mit einem gigantischen Personaleinsatz gelänge dies noch nicht einmal bei Twitter (mehrere Millionen Tweets pro Tag in den *Public Streams*, dem für jedermann zugänglichen und über spezielle Schnittstellen auch automatisch abgreifbaren Teil der Kurznachrichten auf Twitter). Computer tun sich mit dem systematischen Durchforsten gewaltiger Datenmengen wesentlich leichter. Für Maschinen liegt die Herausforderung eher darin, menschliche Meinungsäußerungen beispielsweise nach den Gesichtspunkten »positiv« und »negativ« zu sortieren. Denken Sie einmal darüber nach, wie Sie Ihrem Desktop die Idee von Sarkasmus nahebringen könnten. Auch in dieser Hinsicht wurden in den letzten Jahren und Jahrzehnten erhebliche Fortschritte erzielt. Maßgeblich hierfür war die Weiterentwicklung statistischer Verfahren (*Data Mining*) und selbstlernender Systeme, die aber andererseits erst dank einer massiv gesteigerten Rechenkapazität in der Praxis einsetzbar geworden sind.

#### ► **Geodaten (z.B. Flottenmanagement)**

Wenn uns jemand fragte, welche Innovationen der letzten 20 bis 30 Jahre den größten Einfluss auf unser Alltagsleben hatten, dann ist – neben der mobilen Kommunikation – das *Global Positioning System* (GPS; offiziell NAVSTAR GPS) des US-Militärs sicher eine dieser Innovationen. Die Idee, Positionsdaten zu erfassen und zu nutzen, ist schon einige Tausend Jahre alt, und z.B. hinsichtlich der Schifffahrt ist GPS eigentlich nur eine Weiterentwicklung von Astrolabium, Sextant oder Funknavigation. Allerdings gibt es einige markante Unterschiede, die sich wiederum aus dem Zusammenspiel verschiedener neuer Techniken ergeben:

- Heute dauert eine Positionsbestimmung – dank schnellerer Central Processing Units (CPU) – nicht mehr mehrere Stunden oder Minuten, sondern nur Bruchteile von Sekunden.
- Die Raumfahrt hat es durch die Platzierung der Bezugspunkte im Orbit ermöglicht, mit wenigen Ausnahmen (Tunnel, Keller, Gebäudeschluchten) die Position von Objekten immer und überall und (durch die Verwendung elektromagnetischer Wellen) anders als beim Sternenhimmel wetterunabhängig zu ermitteln.

- Dank sehr ganggenauer Uhren können wir heute die Position von Schiffen, Flug- und Fahrzeugen oder Geräten bis auf einige Meter (mit dem neuen europäischen Navigationssystem Galileo ab voraussichtlich 2014 auf einige Zentimeter genau) bestimmen.
- Die mobile Kommunikation bietet uns die Möglichkeit, die so gewonnenen Daten kontinuierlich und »in Echtzeit« an ein Analysesystem zu übertragen und eventuell auch vom Analysesystem ein Feedback oder Anweisungen zu senden, die sich aus der Positionsbestimmung ergeben.

#### ► **Bildverarbeitung (z.B. Bilderkennung)**

Wir sind heute in der Lage, sowohl stehende als auch bewegte Bilder ähnlich wie Text auf ihren Inhalt hin zu analysieren. Und da Menschen offensichtlich von Natur aus exhibitionistisch sind, lassen sich aus den Millionen im Internet geposteten (und oft mit Geodaten angereicherten) Bilddateien vielerlei Informationen generieren (z.B. anhand von Gesichtserkennung auf Urlaubsfotos: Wer reist gern in welche Länder?). Und während Handykunden noch gegen den Verkauf ihrer Bewegungsdaten durch ihre Mobilfunkanbieter protestieren, existieren schon längst Videosysteme für die Laufwegeanalyse oder Schaufensterpuppen, die unser Geschlecht, unser Alter und sicher auch in Kürze unsere Stimmungen erkennen können (<http://www.tagesanzeiger.ch/wirtschaft/unternehmen-und-konjunktur/Die-Schaufensterpuppe-als-Spionin/story/11592882>). Wie gut selbst allgemein zugängliche Bilderkennungssysteme heute schon funktionieren, können Sie anhand der Bildersuche auf Google selbst testen, bei der Sie einfach ein Bild in das Suchfeld ziehen können (siehe <https://support.google.com/websearch/answer/1325808?hl=de>).

Neben diesen eher allgemeinen Betätigungsfeldern spielen zahlreiche speziellere Disziplinen, bei denen es sich teilweise, aber nicht immer, um Teilbereiche der vorgestellten Verfahren und Methoden handelt, in Big-Data-Lösungen eine Rolle. Beispiele hierfür sind *Fraud Detection* (die Aufdeckung von Betrugsfällen z.B. bei Kreditkartentransaktionen durch Erkennung ungewöhnlicher Muster), *Sentiment Detection* (die maschinelle Analyse von Texten mit dem Ziel, diese in positive und negative Aussagen zu kategorisieren) oder die *medizinische Diagnostik* (in der Expertensysteme oder statistische

Weitere  
Wissensbereiche  
für Big Data

Verfahren eingesetzt werden, um von bestimmten Symptomen und Befunden auf eine Diagnose zu schließen). Die induktive Statistik ist dabei ein eigenes, wichtiges Fach, bildet aber gleichzeitig sozusagen das Fundament für alle übrigen hier beschriebenen Anwendungsbereiche.

**Methoden** Big Data lebt aber nicht nur von Rechnerleistung und ausgeklügelten, meist auf mathematisch-statistischen Verfahren aufsetzenden Analyse-Tools, sondern auch von (relativ) neuen methodischen Gedanken. Hierzu gehören insbesondere neue Vorgehensweisen bei der Gestaltung von Datenverarbeitungssystemen und beim *Software Engineering*. Eine vollständige Liste dieser Methoden zu erstellen und alle zu diskutieren würde den Umfang dieses Buches überschreiten.

**Agile BI** Ein – mehr oder weniger repräsentatives – Beispiel in diesem Zusammenhang ist die *agile Business Intelligence* (agile BI). Der Begriff agile BI leitet sich vom etwa zehn Jahre alten Begriff der agilen Softwareentwicklung ab, deren Grundgedanke es war, Software nicht in klar voneinander abgegrenzten Phasen, sondern in einem iterativen, eher schwächer strukturierten Prozess zu entwickeln. Sinn dieses Vorgehens ist es, die Funktionen von Software enger auf die Bedürfnisse der Benutzer abzustimmen und schneller auf Veränderungen reagieren zu können. Mit agiler BI wird dieser Gedanke auf den Bereich Business Intelligence übertragen. Die Fachabteilung soll ihre Berichtsanforderungen demnach nicht im Detail formulieren, bevor die IT-Abteilung überhaupt mit der Arbeit beginnt. Vielmehr soll eine schrittweise Annäherung an die tatsächlichen Auswertungsbedürfnisse erfolgen. In letzter Konsequenz bedeutet agile BI auch, dass die IT-Abteilung nicht mehr umsetzt (das tut der Anwender selbst), sondern nur noch den Rahmen für die Umsetzung bereitstellt. Agile BI ist ein Big-Data-Thema, weil der Ansatz nur unter bestimmten Voraussetzungen sinnvoll ist:

- ▶ Wenn es mehrere Minuten oder Stunden dauert, eine Analyse auszuführen, wird es sehr umständlich und zeitaufwendig, Anforderungen iterativ zu entwickeln. Agile BI ist also auf schnelle Analysen praktisch ohne Wartezeiten angewiesen.
- ▶ Wenn man für die Anwendung selbst einfachster statistischer Verfahren zunächst (wie in der BW-integrierten Planung) aufwendige

Planungsmodelle bauen und Prozessketten entwickeln muss, bleibt agile BI eine Illusion. Die Integration der Statistiksprache R in SAP HANA oder Lösungen wie SAP Predictive Analysis – bei allen Vorbehalten bezüglich des Fachwissens der Anwender – eröffnen diesbezüglich ganz neue Wege.

- ▶ Es müssen Werkzeuge zur Verfügung stehen, die es dem Anwender sehr einfach ermöglichen, Auswertungen zu erstellen und zu modifizieren. Traditionelle BI-Werkzeuge (wie der BEx Query Designer) hatten in dieser Hinsicht noch deutliche Defizite, aber die neueren Entwicklungen bei *SAP BusinessObjects* weisen genau in diese Richtung.

Und schließlich sind für die Implementierung von Big-Data-Lösungen meist auch neue Denkansätze in Sachen Datenarchitektur erforderlich. Die Notwendigkeit, existierende Architekturen zu überarbeiten, ergibt sich aus drei Gründen:

- ▶ Die Architekturen vieler bestehender Business-Intelligence-Implementierungen streben danach, z.B. durch eine schichtenweise Aggregation von Daten, die Performance von Berichten zu optimieren. Im Big-Data-Umfeld kann oft auf solche *Voraggregationen* (und damit auf einzelne Schichten) verzichtet werden.
- ▶ Bestimmte Objekttypen (z.B. *OLAP-Würfel*, ein Konstrukt, bei dem Daten für eine bessere Abfrageperformance in den Dimensionen eines mehrdimensionalen Würfels gespeichert werden) wurden nur kreiert, weil klassische Datenbanken nicht die Leistung liefern konnten, die man für flexible Abfragen auf aggregierten Daten benötigte. Mit dem Einsatz schneller In-Memory-Datenbanken entfallen diese Restriktion und damit – zumindest in bestimmten Bereichen – der Bedarf an solchen Objekten und den Datenflüssen, die diese Objekte versorgen.
- ▶ Neue Ansätze in der Aufgabenverteilung zwischen zentraler IT und dezentralen Benutzern führen zu neuen Prioritäten bei der Strukturierung von Systemen. Durch weniger Schichten und weniger persistente Objekte und Datenflüsse lässt sich einerseits die Datenarchitektur verschlanken. Andererseits stellt sich die Frage, wie bei immer mehr Virtualisierung, Flexibilität und Dezentralisierung die Richtigkeit und Konsistenz von Berichten gewährleistet werden kann. Auch das ist eine Frage der Datenarchitektur.

#### Architekturen

SAP hat diesen Anforderungen z.B. durch ein neues BW-Architekturmodell – die *erweiterte Layered Scalable Architecture* (LSA++), die die klassische Layered Scalable Architecture (LSA) ersetzt –, aber auch durch die Entwicklung neuer Werkzeuge für das *Enterprise Information Management* (EIM) Rechnung getragen. Auf LSA++ werden wir in Kapitel 12, »Potenziale entdecken, Architekturen gestalten«, eingehen.

Analyse ist nur der  
erste Schritt

Damit haben wir den Begriff Big Data nun ein wenig abgerundet. Bislang drehen sich alle unsere Überlegungen darum, dass irgend eine Art von Daten ausgewertet, analysiert oder interpretiert werden soll. Das Beispiel zum Buchverkauf auf Amazon verdeutlicht aber, dass Verfahren, Methoden und Architekturen für schnelle Analysen nur die halbe Miete sind. Was haben wir davon, wenn unser Rechner oder unser Handy weiß, dass wir mitten in der Nacht auf Amazon unter- oder auf eBay überboten wurden? Richtig stimmig wäre das Bild erst dann, wenn unser Handy uns um 2 Uhr in der Nacht wecken und auffordern könnte, den Preis nach unten anzupassen. Oder – förderlicher für unseren Erholungsschlaf – wenn das Smartphone das gleich selbst für uns erledigte. Wir werden in Abschnitt 1.3, »Wo entsteht der Nutzen von Big Data?«, noch genauer darauf eingehen, dass schnelles *Agieren* der entscheidende Faktor ist, um die Nutzenpotenziale von Big-Data-Lösungen wirklich zu erzielen. Aufgrund dieser Einsicht und für die weitere Lektüre definieren wir Big Data aber jetzt schon anders.

»»

#### Big Data – erweiterte Definition

Leicht abweichend von der BITKOM-Definition und teilweise ergänzend hierzu fassen wir zusammen: Big Data ist der Sammelbegriff für alle Techniken (z.B. In-Memory-Datenbanken), Architekturen, Ansätze (z.B. spalten- statt zeilenorientierte Datenablage), Methoden (z.B. agile Business Intelligence) und Verfahren (z.B. Text Mining), die eingesetzt werden können, um sehr große Mengen heterogener und/oder unstrukturierter Informationen zu analysieren und zu verarbeiten. Ziel dieser Analysen ist es, neue Erkenntnisse zu gewinnen, bessere Entscheidungen zu treffen und auf dieser Basis geschickter und/oder schneller zu agieren.

Die erweiterte Definition spricht mit dem Wort *Agieren* einen Aspekt an, auf den wir in Abschnitt 1.2.3, »Erkennen, entscheiden und vor allem handeln!«, noch zu sprechen kommen werden. Mit der Frage, was SAP bzw. SAP HANA in puncto Techniken, Methoden und Ver-

fahren bietet, werden wir uns in Kapitel 2, »Was kann SAP HANA? Möglichkeiten und Grenzen«, noch genauer beschäftigen.

#### 1.1.3 Geht es nur um Performance?

Die Hochglanzprospekte der Anbieter im Big-Data-Umfeld strotzen nur so vor beeindruckenden Leistungskennzahlen. Zugriffszeiten, Datenraten, Speicherkapazitäten und immer mehr Prozessorkerne – die Art der Diskussionen erinnert ein wenig an die glänzenden Spielzeuge großer Jungs, an Beschleunigungswerte, Drehmomente, Hubräume und Pferdestärken.

Geschwindigkeit  
ist nur Mittel zum  
Zweck

#### Absatzbericht

[zB]

Jochen Kleinschmied, Controller bei einem mittelständischen Hersteller von Sitzringen (vulgo: Klobbrillen) erstellt einmal monatlich (immer am fünften Werktag eines Monats für den Vormonat) eine Übersicht über die an Großhandel, Handwerker und Baumärkte abgesetzten Produkte. Nachdem er die Zahlen geprüft hat, druckt Herr Kleinschmied den Bericht aus und sendet ihn per Hauspost an das Sekretariat des Chief Financial Officers (CFO). Jeden Monat um die Monatsmitte trifft sich die Geschäftsleitung mit den Verantwortlichen in Produktion und Vertrieb; bei dieser Gelegenheit werden die von Herrn Kleinschmied gelieferten Zahlen diskutiert und etwaige Maßnahmen abgeleitet.

Herr Kleinschmied ist schon seit seiner Lehre für das Unternehmen tätig; im Lauf von 45 Berufsjahren hat er schon viele Technologiewechsel mitgemacht. In den 1960er-Jahren wurden die Verkaufszahlen bei den einzelnen Vertretern telefonisch eingeholt, mit einer mechanischen Addiermaschine aufsummiert und handschriftlich in vorgedruckte Formulare eingetragen. Irgendwann wurde dann die Addiermaschine durch einen elektronischen Tischrechner, der Tischrechner durch einen Personal Computer (PC) mit selbst entwickelter Software und diese Software dann schließlich durch eine ERP-Lösung (Enterprise Resource Planning) für mittelständische Unternehmen abgelöst. Da der Bericht relativ komplex ist, benötigt der Aufruf im System meist einige Minuten, Zeit genug für Herrn Kleinschmied, sich rasch mit einem Fencheltee für seinen bei der Durchsicht der Zahlen immer angespannten Magen zu versorgen.

Seit einiger Zeit aber ist der Arbeitsrhythmus von Herrn Kleinschmied aus dem Takt geraten. Im März letzten Jahres war der IT-Leiter des Unternehmens auf der CeBIT nach einem anstrengenden Ausstellungstag am Stand eines Anbieters von Data-Warehousing-Lösungen gelandet. Schuld waren vielleicht die zwei Gläser Rotwein oder auch die fulminante Präsentation der Standbetreuerin Tanja Tausendschön – jedenfalls war noch auf der Messe die Entscheidung für eine größere Investition in ein Data

**Geschwindigkeit ist nicht Aktionärswert**

Warehouse mit neuester In-Memory-Technologie, mehr als 20 Terabytes Hauptspeicher und 160 CPU-Kernen gefallen. Die Implementierung verlief schnell und reibungslos, Mitte des Jahres ging das neue Data Warehouse in Betrieb. Ergebnis: Der Vertriebsbericht ist jetzt nach einigen Millisekunden auf dem Bildschirm, der IT-Leiter hat nun sehr viel Freizeit, und die Verdauung von Herrn Kleinschmied ist – mangels Zeit für den Tee – komplett entgleist.

Das kleine (natürlich erfundene) Szenario mag ein wenig flapsig wirken, soll aber deutlich machen: Die Tatsache, dass in Big-Data-Lösungen Berichte Zigtausend Mal schneller als je zuvor auf dem Bildschirm erscheinen, erzeugt noch keinen Aktionärswert (auf das Thema »Aktionärswert« gehen wir in Abschnitt 1.4, »Wie aus Nutzen Aktionärswert wird«, noch etwas genauer ein). Erst recht nicht dann, wenn diese superschnellen Berichte erst einen Monat nach den relevanten Ereignissen erstellt und sowieso frühestens 14 Tage später von den Empfängern wahrgenommen werden. Zugegeben: Der Aufruf sehr komplexer Berichte in der SAP Business Suite und sogar in SAP BW (ohne BWA oder SAP HANA) kann sehr lange dauern. Wir haben in unserer über 20-jährigen Beratertätigkeit Reports gesehen, die nicht einige Minuten, sondern erst Stunden nach dem Drücken der Enter-Taste auf dem Bildschirm erschienen. Bei einem großen Konzern beispielsweise standen die Absatzzahlen des Vortages aufgrund langer Ladeprozesse und Berichtslaufzeiten den Mitarbeitern immer erst kurz vor Feierabend zur Verfügung. Aber trotz aller mehr oder weniger berechtigten Kritik an der Performance der SAP Business Suite ist das nicht der Regelfall. Und für viele Geschäftsprozesse spielt es keine Rolle, ob ein Bericht, der über Nacht im Batch läuft, nun fünf Minuten oder eine fünftel Sekunde braucht.

Nun wäre es natürlich denkbar, die Geschäftsleitung nicht mehr per Hauspost, sondern elektronisch und unterstützt durch SAP Business-Objects Dashboards mit den Daten zu versorgen. Oder den Bericht nicht monatlich, sondern täglich aufzurufen bzw. die Verkaufszahlen für alle Mitarbeiter in Vertrieb und Produktion via Tweet oder Liveticker sekündlich aktualisiert auf Tablets zu übertragen. Aber welchen Vorteil soll das bringen, und was genau sollen Produktionsleiter und Außendienstler mit diesen Echtzeitdaten tun?

**1.2 Wie entsteht der Nutzen von Big Data?**

Ist Big Data also eigentlich gar nicht *die* disruptive Innovation des Jahrzehnts oder Jahrhunderts, *das* Werkzeug, das die Spielregeln aller Branchen und Unternehmen verändert, *der* perfekte Sturm, der alle, die sich nicht um Big Data scheren, wie welkes Laub im Herbst von den Märkten fegen wird? Werfen wir doch einfach kurz einen Blick auf zwei Player, die schon seit einigen Jahren virtuos auf der Klaviatur von Big Data spielen.

**Erfolg mit Big Data**

Der Internethändler Amazon (gegründet 1994) hat in den letzten zwei Jahrzehnten den Handel mit Büchern weltweit aufgemischt. In den USA läuft im Verlagswesen nichts mehr ohne Amazon. Und man darf wohl davon ausgehen, dass sich die Vorherrschaft des Handelsriesen bald nicht nur auf die ganze Welt, sondern auch auf alle anderen Medien und generell auf alle Produkte im Einzelhandel und auf die gesamte Wertschöpfungskette ausdehnen wird.

**Beispiel: Amazon**

Amazon ist ein Pionier im Bereich Big Data und, nebenbei bemerkt, auch in den Bereichen verteiltes Rechnen und Cloud Computing. Wie Amazon große Datenmengen – abgesehen von persönlichen Buchempfehlungen – analysiert und einsetzt, wollen wir hier nicht weiter vertiefen, das lässt sich im Internet gut recherchieren (suchen Sie einfach mit Google nach »amazon« und »big data«, und überspringen Sie die ersten Ergebnisse in der Liste – bezeichnenderweise Bücher zum Thema auf Amazons Website). Nicht umsonst hat sich SAP entschieden, neben diversen anderen Lösungen auch SAP HANA in Amazons Cloud bereitzustellen (<http://aws.amazon.com/de/sap/>).

**Beispiel: Google**

Ein anderer Gigant im Internet ist Google (entstanden um 1998). Die Presse berichtet regelmäßig darüber, dass Google unsere E-Mails und Daten systematisch ausforscht und die so gewonnenen Erkenntnisse entweder verkauft oder an die National Security Agency (NSA) der Vereinigten Staaten weiterleitet. Aber die Wahrscheinlichkeit, dass Sie bei einer Suche im Internet Google nutzen, liegt trotzdem bei über 90 %. Und mal ehrlich: Erinnern Sie sich noch an die Namen einst hochgehanderter Suchmaschinen wie Excite, Lycos oder Alta-Vista? Oder gehören Sie zu dem traurigen Häuflein von 0,9 %, das sich bei Recherchen im Internet auf den einstigen Star Yahoo! verlässt?

Details der Indizierung und des Suchalgorithmus sind bei Google ein streng gehütetes Betriebsgeheimnis. Allerdings ist bekannt, dass laut Angaben von Google mehr als 200 Faktoren in die Bewertung einer Seite einfließen. Nun kann zwar die Bewertung von Seiten im Batch vorgenommen werden (wobei es auch hier auf Aktualität ankommt), aber für die Auswertung von Suchanfragen, bei denen die Suchhistorie des Benutzers, sein Standort und Text Mining eine Rolle spielen, geht es um Echtzeitanalysen. Ziehen wir zusätzlich in Betracht, dass Google inzwischen schätzungsweise mehrere Billionen URLs indiziert hat, wird klar: Allein schon die Idee, das mit herkömmlichen relationalen Datenbanksystemen und ohne spezielle mathematische Verfahren und Big-Data-Architekturen bewältigen zu können, ist schlicht absurd.

Wie »big« die Datenbestände und Verarbeitungskapazitäten von Google zwischenzeitlich geworden sind, lässt sich an der Tatsache ablesen, dass das Unternehmen langsam in Richtung Nordpol unterwegs ist, um seine gigantischen Rechenzentren dort mit eisigem Meerwasser zu kühlen. Abgesehen davon gehört Google auch zu den Pionieren bezüglich der Ansätze, die das Unternehmen verfolgt. Das von Google eigens entwickelte *MapReduce*-Programmiermodell gilt als einer der Standardansätze im Zusammenhang mit Big Data.



### MapReduce-Programmiermodell

MapReduce ist ein von Google entwickeltes und inzwischen patentiertes Programmiermodell, das dazu dient, große Datenmengen in vielen parallelen Prozessen auf einem Cluster zu verarbeiten. MapReduce-Algorithmen existieren unter anderem in den Programmiersprachen *Erlang*, *Java* oder *Python*.

MapReduce ist eines der wichtigsten Modelle bei der Entwicklung von verteilten Systemen; das Programmiermodell ist auch Bestandteil von *Apache Hadoop* (einem freien, in Java geschriebenen Framework für die Speicherung sehr großer Datenmengen).

### Marktführerschaft oder Magenweh?

Warum genau sind einige Unternehmen in der Lage, mit dem Werkzeug Big Data innerhalb weniger Jahre die Weltherrschaft in ihren Märkten an sich zu reißen, während Big Data für andere nichts als Magenweh bedeutet? Wir sind seit vielen Jahren in der Informationsverarbeitung und im Sektor Business Intelligence tätig. Im Lauf dieser Zeit haben sich für uns drei Wege herauskristallisiert, auf denen Big Data Nutzen erzeugen kann. Diese drei Wege stellen wir Ihnen in diesem Abschnitt vor. Unsere Aufzählung ist sicher nicht

erschöpfend und lässt sich auf jeden Fall für Ihre Bedürfnisse noch feiner untergliedern, hilft Ihnen aber vielleicht bei der Ideenfindung.

#### 1.2.1 Neue Erkenntnisse gewinnen, bessere Entscheidungen treffen

Wenn Sie mithilfe von Big Data Einsichten gewinnen, die Sie zuvor nicht hatten, können Sie auf dieser Basis bessere Entscheidungen treffen. Und wenn Sie etwas vielleicht schon selbst wussten, kann Big Data Ihnen dabei helfen, Ihre Vermutungen zu verifizieren oder deren Gültigkeit zu überwachen.

Mehr über Ihre Kunden wissen

##### Bessere Entscheidungen durch neue Erkenntnisse

Big Data kann – muss aber nicht – zu besseren Entscheidungen führen, einerseits durch die Gewinnung neuer Erkenntnisse aus Ihren Daten, andererseits durch die fortlaufende Überprüfung von Annahmen, auf denen Ihre Entscheidungen basieren.



[zB]

##### Mehr Querverkäufe ohne Einbußen bei der Marge

Sie stellen z.B. fest, dass Kunden, die in Ihren Märkten immer Nackenkoteletts (Stückpreis: 1 €, davon 10 % Marge) kaufen, mit einer 65-prozentigen Wahrscheinlichkeit auch zu den in der Nähe platzierten hausgemachten Grillsaucen (Stückpreis: 5 €, davon 30 % Marge) greifen. Wenn Sie in einer Sonderaktion den Preis für Nackenkoteletts um 25 % senken und dadurch den Absatz um 30 % erhöhen, verlieren Sie bei den Koteletts 15 € auf 100 Stück, anstatt je 100 Koteletts 10 € Marge zu erzeugen. Auf die statt 100 jetzt 130 verkauften Koteletts sind das 32,50 € weniger Marge. Gleichzeitig verkaufen Sie nun aber auch 84,5 statt nur 65 Einheiten Grillsauce ( $65 \% \times 130 = 19,5$ ); bei den Grillsaucen steigt Ihre Marge also um  $19,5 \times 1,50 \text{ €} = 29,25 \text{ €}$ . Die verbleibende Differenz ( $32,50 \text{ €} - 29,25 \text{ €} = 3,25 \text{ €}$ ) lässt sich durch eine (für die Kunden kaum spürbare) Preiserhöhung bei den Grillsaucen um 0,04 € oder 0,8 % leicht abfangen. Sie können also Ihre Absätze sowohl bei Koteletts als auch bei Grillsaucen erhöhen, ohne Abstriche am Deckungsbeitrag hinzunehmen. Dies ist vielleicht nicht besonders nett gegenüber Ihren Kunden, aber auf jeden Fall ein einträgliches Geschäft.

Unter Umständen haben Sie den Zusammenhang zwischen dem Verkauf von Koteletts und Grillsaucen auch ohne Big Data schon längst erkannt und passende Schlussfolgerungen daraus gezogen. Aber was, wenn der Zusammenhang vielleicht plötzlich nicht mehr stimmt, weil der Discounter nebenan Sie durchschaut hat und Ihnen mit

supergünstigen Grillsaucen einen Strich durch die Rechnung macht? Wenn Sie das erst einen Monat später merken, haben Sie schon jede Menge Geld verloren. Big Data kann Ihnen dabei helfen, Ihre Vermutung fortlaufend zu überwachen und informiert zu werden, wenn sie der Realität nicht mehr entspricht.

### 1.2.2 Anspruchsvolle Werkzeuge (richtig) nutzen

#### Werkzeuge richtig nutzen

In Abschnitt 1.1.2, »Was Sie sonst noch für Big Data brauchen«, haben wir erläutert, dass es nicht *ausschließlich* auf Speicherplatz oder möglichst viele Prozessoren ankommt. Zu Big Data gehören zahlreiche, teilweise sehr anspruchsvolle Verfahren und Methoden, die Außerordentliches leisten, Sie aber auch ganz ordentlich in die Irre führen können.

Typisch für Big-Data-Anwendungen ist, dass eine oder mehrere der in Abschnitt 1.1.2 genannten Verfahren zum Einsatz kommen. Wenn Sie mit Aufgaben konfrontiert sind, bei denen beispielsweise statistische Prognoseverfahren dienlich sein könnten oder für die Sie geschriebene oder gesprochene Sprache verarbeiten müssen, könnte Big Data vielleicht helfen, neue Nutzenpotenziale zu erschließen.



#### Big Data nutzt anspruchsvolle Werkzeuge

Big Data erschließt Ihnen die Möglichkeit, z.B. mathematische Verfahren einzusetzen, für die früher einfach nicht genug Rechenleistung zur Verfügung stand. Dies umfasst sowohl Verfahren, die ohne Big Data weder im Batch noch in Echtzeit nutzbar wären (z.B. Text Mining), als auch solche, die vielleicht in Ihrem Unternehmen nicht neu sind, aber bisher nur im Batch verwendet werden konnten.



#### Kundensegmentierung

Ein Beispiel für eine HANA-Lösung, die ein schon länger existierendes Verfahren auf eine neue Art und Weise nutzt, ist die Rapid Deployment Solution *SAP HANA Customer Segmentation*. Kundensegmente können in SAP Customer Relationship Management (CRM) seit Langem gebildet werden. Die hierzu benötigten *Clustering-Algorithmen* waren selbst zu unseren Studententagen – das heißt schon vor einigen Jahrzehnten – nicht mehr neu. Aufgrund der Leistungsfähigkeit der HANA-basierten Lösung kann jetzt aber wesentlich schneller und auch untertägig segmentiert werden; dadurch bietet sich die Chance, auch auf plötzliche, kurzfristige Änderungen im Kundenverhalten mit passenden Angeboten zu reagieren.

Die Tatsache, dass Sie im Bereich Big Data oft mit relativ neuen, sehr leistungsfähigen Verfahren arbeiten, birgt aber auch Gefahren. Wenn auf dem Cover des Buches *Einführung in SAP HANA* von SAP PRESS ein Rennwagen abgebildet ist, dann ist dies vielleicht nicht nur ein Hinweis auf die Geschwindigkeit der Appliance, sondern ebenso ein Fingerzeig bezüglich der Anforderungen an den »Fahrer«. Auch ein Führerscheinneuling kann in einem Formel-1-Boliden schneller vorankommen als in einem Opel Corsa. Gleichzeitig verringert sich mit 750 PS auf der Autobahn aber auch seine Lebenserwartung. In Sachen Big Data lauern vor allem zwei große Risiken auf unbedarfte Anwender:

#### ► Statistik ist nicht trivial

In gängigen Statistiklehrbüchern oder im Internet finden sich viele Beispiele dafür, wie man aus (mathematisch durchaus korrekt ermittelten) statistischen Ergebnissen falsche Schlüsse ziehen kann. Stichworte in diesem Zusammenhang sind *Scheinkorrelation* (die statistische Abhängigkeit zweier Größen wird fälschlicherweise als Kausalzusammenhang interpretiert) und *Scheinregression* (zwei Größen sind nur deshalb statistisch abhängig, weil sie einem gemeinsamen Trend folgen).

In der Praxis können Sie davon ausgehen, dass die meisten Ihrer Wettbewerber regelmäßig in eine dieser Fallen tappen werden. Wenn Sie nicht auf Scheinkorrelation und Scheinregression hereinfallen, haben Sie schon zwei Nasenlängen Vorsprung.

#### ► Einfache Bedienbarkeit plus Geschwindigkeit täuscht Harmlosigkeit vor

Viele Produkte im Bereich Big Data werden mit dem Versprechen angepriesen, anspruchsvollste statistische Analysen gäbe es jetzt für jedermann auf Knopfdruck. Auch SAP wirbt damit, dass Prognosen mit SAP Predictive Analysis powered by SAP HANA dank Drag & Drop zum Kinderspiel werden (<http://www.saphana.com/community/learn/solutions/predictive-analysis>). Mag sein, nur mit Drag & Drop könnte auch ein gut dressierter Schimpanse umgehen, aber wenn es um eine Vorhersage unseres Krebsrisikos geht, wäre uns wohl doch ein Arzt lieber, der das zumindest theoretisch auch mit Papier und Bleistift durchrechnen könnte (»theoretisch«, weil er hierfür vielleicht einige Jahrhunderte bräuchte). Ebenso gibt es gute Gründe dafür, dass jeder Pilot, der heute einen voll

Risiken für  
unbedarfte  
Anwender

automatisierten A380 steuert, seine Ausbildung auf einem klappigen einmotorigen Flieger begonnen hat. Bevor man einem Flugkapitän knapp 1.000 Passagiere anvertraut, möchte man doch sicherstellen, dass er auch ohne GPS, Autopilot und Bordcomputer einen Zielflughafen ansteuern kann.



### Big Data kann großen Schaden anrichten

Der (erfolgreiche) Einsatz von Big Data setzt voraus, dass Sie die hierzu notwendigen Techniken, Architekturen, Ansätze, Methoden und Verfahren in Ihrem Unternehmen souverän beherrschen. Ist das nicht der Fall, können die resultierenden Schäden für Sie noch viel »bigger« werden.

#### Fachliche Anforderungen

Eine kurze und übersichtliche Darstellung der fachlichen Anforderungen in Sachen Big Data finden Sie z.B. in dem Buch *Big Data für IT-Entscheider* von Pavlo Baron (S. 40 ff.). Die neuen technischen Möglichkeiten haben zwischenzeitlich auch zur Entstehung ganz neuer Berufsbilder geführt. Eines davon ist der sogenannte *Data Scientist*, ein Spezialist, der neben Programmier- und Methodenkenntnissen über eine solide Wissensbasis in allen für Big-Data-Lösungen relevanten Fachgebieten (siehe Abschnitt 1.1.2, »Was Sie sonst noch für Big Data brauchen«) verfügt.

#### Nicht nur wissen, sondern auch tun

Johann Wolfgang von Goethe hat vor knapp 200 Jahren eine der entscheidenden Einsichten in Sachen Business Intelligence Analytics formuliert:

*»Es ist nicht genug, zu wissen, man muss auch anwenden; es ist nicht genug, zu wollen, man muss auch tun.«*

*(Wilhelm Meisters Wanderjahre, 1821/1829)*



### Handeln ist entscheidend

Big Data kann nützlich sein, wenn aus schnelleren Erkenntnissen schnellere Entscheidungen und vor allem schnelleres Handeln resultieren. Nur dieses schnellere Handeln (von Mitarbeitern, Lieferanten oder Kunden), und nicht die Erkenntnisse oder Entscheidungen, kann – muss aber nicht – Aktionärswert generieren.

#### Kaufentscheidung hervorrufen

Erfolgreiche Online-Händler leben davon, Muster im Kaufverhalten von Kunden zu erkennen und auf dieser Basis Empfehlungen zu

generieren. Der iTunes Store gibt Ihnen auf Basis Ihrer Titel in der Rubrik »Hörer kauften auch« Musikempfehlungen. Bei Amazon gibt es für diesen Zweck – nicht nur für Bücher, sondern kreuz und quer durch alle Warenkategorien – gleich mehrere Empfehlungsarten (»Weitere Artikel für Sie«, »Wird oft zusammen gekauft« und »Kunden, die diesen Artikel gekauft haben, kauften auch«). So kann es sein, dass Ihnen mit dem Kauf des Tuning Kits für Ihren Golf GTI gleich auch noch der aktuelle Bußgeldkatalog angeboten wird. Nur: Wenn Kunden die Buchempfehlungen von Amazon immer ignorieren (weder zu neuen Wünschen noch zu Kaufentscheidungen kämen), wäre das alles vergebliche Liebesmüh.

Amazon könnte seinen Kunden Buchempfehlungen auch drei Wochen nach dem Kauf per Post zustellen, aber der Anreiz zu kaufen (sprich: zu handeln) ist wahrscheinlich deutlich höher, wenn die Empfehlungen gleich nach der Auswahl eines Titels (und noch vor Abschluss der Transaktion an der Kasse) erscheinen. Wenn die Kunden die Empfehlungen zur Kenntnis nähmen und auch zu der Entscheidung kämen, ein weiteres Buch zu kaufen, dies aber – vielleicht, weil nebenan das Baby schreit – dann doch nicht tun, hat die Funktion ihren Zweck verfehlt.

## 1.3 Wo entsteht der Nutzen von Big Data?

Neben der Frage, *wie* Big Data Aktionärswert generieren kann, stellt sich auch die Frage, *wo* denn dieser Nutzen möglicherweise entstehen kann. In Kapitel 3, »SAP-Branchen und -Geschäftsprozesse mit SAP HANA«, und den sich daran anschließenden Fallstudien werden wir hierauf im Detail eingehen. Wir möchten Ihnen aber schon jetzt – unabhängig von SAP HANA und ganz allgemein für Big Data – einen ersten Eindruck davon vermitteln, wo Sie sich auf die Suche nach Nutzenpotenzialen begeben könnten. Die Überlegungen hier sind als »Gaumenkitzler« gedacht: Sie sollen Ihren Appetit anregen und Ihre Neugierde im Hinblick auf weiterführende Gedanken wecken.

### 1.3.1 Echtzeit vs. Batch

Im Zusammenhang mit Big Data ist viel von *Echtzeit* oder *Fast-Echtzeit* die Rede. Aber die Vorteile von Big Data entstehen nicht nur dann, wenn Erkenntnisse unmittelbar zu Handlungen und Entschei-

Big Data kann auch im Batch von Nutzen sein

dungen führen sollen. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Indizierungs- und Ranking-Prozess von Google. Der Benutzer erwartet zwar eine sofortige Antwort auf seine Suchanfrage, es ist ihm aber in der Regel gleichgültig, wenn die Erfassung von Websites und die Erstellung von Hitlisten über Nacht im Hintergrund ablaufen. Durch eine sinnvolle Trennung der Verarbeitung stellt Google zwar sicher, dass Nachrichten oder Tweets praktisch jederzeit aktuell sind, bei regulären Websites kann es aber durchaus einmal länger dauern, bis Änderungen auf der Website auch bei Google nachgezogen sind.

Warum braucht man dann bei Batch-Prozessen überhaupt Big Data? Nun, haben Sie schon einmal versucht, ohne typische Big-Data-Ansätze (bei Google wäre dies z.B. die Verteilung basierend auf dem MapReduce-Algorithmus) fünf Billionen URLs aus einer persistenten, relationalen Datenbank zu lesen, die Seiten zu besuchen, in eine Rangfolge zu bringen und dann Daten über diese fünf Billionen URLs in Ihre Datenbank zurückzuschreiben? Es gibt auch im Batch Anwendungen, die ohne Big Data praktisch nicht realisierbar wären.

Ein anderes Beispiel hierfür wäre das maschinelle Lernen. Wenn Apple die Spracherkennung von Siri auf der Basis erkannter Fehler verbessern will, kann das durchaus auch im Batch geschehen und eine Woche dauern. Ohne entsprechende Rechenkapazitäten, Ansätze (bei der Spracherkennung wäre das z.B. die Aufgliederung von Texten in N-Gramme) und Verfahren würden sich aber die Verarbeitungszeiten in der Größenordnung von Jahren bewegen, sprich: Die Anwendung wäre gar nicht implementierbar.



### Hohe Rechenleistungen

Wir halten fest: Nutzenpotenziale für Big-Data-Lösungen finden sich dort, wo für Analysen hohe Rechenleistungen benötigt werden, unabhängig davon, ob es sich um Echtzeit-, Fast-Echtzeit- oder Batch-Prozesse handelt.

#### 1.3.2 Existierende Geschäftsprozesse verbessern

Den meisten Unternehmen fallen – wenn es um Anwendungsgebiete für Big Data geht – natürlich erst einmal existierende Geschäftsprozesse ein. Existierende Geschäftsprozesse können Sie mit Big Data auf mindestens zwei Arten optimieren. Sie können Sie effizienter gestalten oder schnellere Reaktionszeiten implementieren.

### Existierende Geschäftsprozesse effizienter machen

Oft sind allein schon neue Erkenntnisse zu existierenden Geschäftsprozessen bares Geld wert. Ein schönes Beispiel dafür gibt es bei der Paketfirma UPS. Vor einigen Jahren hat UPS erkannt, dass (in den USA, das heißt in einem Land mit Rechtsverkehr) nach links abzubiegen viel Zeit und Treibstoff kostet. Der Fahrer muss an der Kreuzung auf den Gegenverkehr warten, und wenn das Auto nicht mit einer Start-Stopp-Automatik ausgestattet ist, läuft währenddessen auch der Motor. Mithilfe von Anpassungen an den Systemen für Navigation und Routenplanung vermeiden UPS-Fahrzeuge schon seit etwa 2004 daher systematisch Wege, auf denen sie oft links abbiegen müssten. Allein durch diese simple Maßnahme wurden nach Angaben des Unternehmens bislang fast 40 Millionen Liter Treibstoff und 186 Jahre Wartezeit an Kreuzungen eingespart.

Der Korrektheit halber sei darauf hingewiesen, dass UPS diese Einsichten schon 2004 gewonnen hat, also einige Jahre vor dem Aufkommen von Big-Data-Lösungen. Allerdings geht es hierbei um die Analyse von Daten aus der Routenverfolgung von Fahrzeugen, was wiederum heutzutage ein typischer Einsatzbereich für Big Data ist.

Fortschritte bei der Ortung von Personen und Objekten, in der Sensorik und in der mobilen Kommunikation führen dazu, dass uns heute enorme Mengen an Zustandsdaten zur Verfügung stehen – weit mehr als UPS vor zehn Jahren. Es liegt auf der Hand, dass sich aus diesen Daten Erkenntnisse gewinnen lassen, die vor zehn Jahren noch unzugänglich waren. Es hätte uns hierzu einerseits an den Daten, andererseits aber vor allem auch an der Technik gefehlt, solche Datenmengen überhaupt auszuwerten – gleichgültig, ob nun in Echtzeit oder im Batch.

Auf Basis der Zustandsdaten aus Ortung und Sensorik lassen sich aber auch Optimierungsanwendungen denken, die nur in Echtzeit funktionieren können. UPS liefert nicht nur Sendungen aus, sondern holt auch Pakete bei seinen Kunden ab. Man könnte also zu jedem beliebigen Zeitpunkt (anhand der Standorte aller Fahrzeuge, der Verkehrssituation auf ihrer Route und den vom jeweiligen Fahrzeug noch abzuliefernden Paketen) entscheiden, welcher Fahrer zur Abholung zu welchem Kunden fahren sollte. Die Antwort auf diese Frage wird aber schon zehn Minuten später anders lauten. Vielleicht stehen einige Fahrzeuge jetzt im Stau, die vorher noch in Bewegung

[Mehr über Ihre  
Geschäftsprozesse  
wissen](#)

[Flexible Daten-  
auswertung](#)

waren. Vielleicht sind neue Aufträge hinzugekommen oder ein Fahrer hatte einen Unfall.

Es liegt auf der Hand, dass sich hier erhebliche Nutzenpotenziale erschließen lassen. Und wenn es nicht sinnvoll ist, die Planung eines Fahrers mehrmals in einer Sekunde zu verändern, können Batch-Prozesse an dieser Stelle nicht weiterhelfen.



### Rechenleistungen und Verfahren nutzen

Big-Data-Lösungen können (aufgrund ihrer Rechenleistung und der zugänglichen mathematischen Verfahren) helfen, Verbesserungspotenziale in existierenden Geschäftsprozessen aufzudecken – entweder durch Batch-Analysen oder durch eine Optimierung in (Fast-)Echtzeit.

### Schneller reagieren in existierenden Geschäftsprozessen

**Extrembeispiel  
Hochfrequenz-  
handel**

Manchmal reicht es aber nicht aus, Einsichten durch Batch-Analysen zu gewinnen und mit einem gewissen Zeitverzug umzusetzen. Sicher haben Sie schon vom Hochfrequenzhandel an den Finanzmärkten gehört. Computeralgorithmen handeln Wertpapiere und wickeln Transaktionen in winzigen Sekundenbruchteilen ab. Im elektronischen Handelssystem der Deutschen Börse, Xetra, läuft bereits ungefähr die Hälfte des Handelsvolumens über Algorithmen ab.

Dabei sind die Verarbeitungsgeschwindigkeiten so hoch, dass für die beteiligten Unternehmen nicht nur Rechnerleistung eine Rolle spielt; auch die Entfernung zum Handelsplatz und die Art der Datenübertragung (Leitung oder Richtfunk beispielsweise) können »kriegsent-scheidend« werden. Sie sind sogar so wichtig, dass Millionenbeträge in interkontinentale Kabel mit minimaler Länge oder in neue Funkstrecken investiert werden, nur um einige Milli- oder Mikrosekunden zu gewinnen. Entwickler in diesem Segment dürften deshalb auch für die Performancedaten gängiger Big-Data-Lösungen nur ein müdes Lächeln übrig haben.

**Finanzmärkte  
betreffen alle  
Branchen**

Aber auch wenn Ihr Geschäftsmodell nicht darauf basiert, mit Aktien, Anleihen oder Derivaten zu spekulieren: Kein international tätiges Unternehmen kann sich heutzutage vom Finanzmarkt abkoppeln. Wechselkurse, Rohstoffpreise und kurzfristige Zinsen können sich – nicht zuletzt aufgrund des Handels durch Maschinen – in kürzester Zeit deutlich ändern. Mit der Entscheidung der schweizerischen Nationalbank im September 2011, einen Minimalkurs von

1,20 Schweizer Franken (CHF) pro Euro (EUR) mit allen Mitteln durchzusetzen, ist beispielsweise der EUR:CHF-Wechselkurs sprunghaft um über 8 % gestiegen. Stellen Sie sich einmal vor, was das für ein in Deutschland ansässiges Unternehmen bedeuten kann, das primär in die Schweiz liefert und dessen Umsatzrendite nur 5 % beträgt. Natürlich können Sie solche politischen Entwicklungen (der Philosoph und Mathematiker Nassim Nicholas Taleb spricht in diesem Zusammenhang von »Schwarzen Schwänen«, wir gehen später noch auf diesen Begriff ein) auch mit SAP Predictive Analysis kaum prognostizieren. Aber die passende Big-Data-Lösung versetzt Sie vielleicht in die Lage, schneller deren Auswirkungen auf Ihr Geschäft abzuschätzen, unterschiedliche Strategien durchzurechnen und Verteidigungsmaßnahmen früher als Ihre Wettbewerber einzuleiten.

Etwas genauer betrachtet, betrifft das Thema Geschwindigkeit in Geschäftsprozessen eigentlich zwei unterschiedliche Aspekte, und zwar einerseits *Antwortzeiten* und andererseits *Liegezeiten*. Unter der Antwortzeit verstehen wir hier die Zeit, die in Online-Geschäftsprozessen zwischen einem Ereignis (z.B. einem neuen Wechselkurs oder dem Drücken der Enter-Taste) und der Reaktion des Systems hierauf (z.B. dem Auslösen von Devisenkauf- oder -verkaufsaufträgen oder der Anzeige eines Berichts auf dem Bildschirm) verstreicht. Wie im Wechselkursbeispiel geschildert, kann die Verkürzung dieser Zeit um einige Sekundenbruchteile viel Geld wert sein. Und auch wenn es nur um die Benutzerfreundlichkeit geht, führen (wahrnehmbar) kürzere Antwortzeiten meist zu einer höheren Akzeptanz der Software.

**Antwortzeiten  
verkürzen**

Bei Liegezeiten handelt es sich um ein anderes Problem. Wenn der Aufruf einer komplexen Auswertung Stunden dauert, wird der Anwender nicht gebannt auf den Bildschirm starren und auf das Ergebnis warten. Der Report wird dann entweder als Hintergrundprozess gestartet, oder der Anwender öffnet alle paar Stunden das Fenster mit der Query und schaut nach, ob sich etwas getan hat. In der Zwischenzeit widmet er sich anderen Aufgaben. Beides führt dazu, dass das Ergebnis (wenn es denn endlich vorliegt) nicht sofort wahrgenommen und in Entscheidungen oder Handlungen umgesetzt wird, sondern zunächst einmal eine Weile – im Extremfall vielleicht mehrere Tage – liegen bleibt. Diese Zeitspanne zwischen der Antwort des Systems und der Wahrnehmung/Reaktion durch den Anwender nennen wir darum Liegezeit.

**Liegezeiten  
eliminieren**

Wenn es zu Liegezeiten kommt, wird der zugehörige Geschäftsprozess oft so gestaltet, dass alle Abläufe die technische Einschränkung im Zentrum berücksichtigen. Der Prozess basiert dann nicht mehr auf einem sinnvollen Geschäftsprozessdesign, sondern degeneriert zur »Flickschusterei«. Big Data kann helfen, die Antwortzeiten in solchen Fällen so drastisch zu verkürzen, dass solche Liegezeiten komplett entfallen.



### Schnell auf unerwartete Entwicklungen reagieren

(Fast-)Echtzeitlösungen mit Big Data können Ihnen helfen, Risiken in Ihren Geschäftsprozessen früher zu erkennen, besser informiert und fundierter auf unerwartete Entwicklungen zu reagieren, Gegenmaßnahmen schneller zu ergreifen und Chancen rascher zu nutzen.

### 1.3.3 Neue Geschäftsprozesse implementieren

Spannender (und möglicherweise auch lohnender) als die Verbesserung historisch gewachsener Geschäftsprozesse ist natürlich die Entwicklung völlig neuer Geschäftsprozesse oder sogar Geschäftsmodelle, die ohne Big-Data-Lösungen gar nicht möglich wären. Hierbei geht es so gut wie immer um Echtzeit- oder Fast-Echtzeitlösungen, die neuen Kundennutzen bieten und eventuell sogar neue Märkte schaffen.

#### Kunden individuell bedienen

**Maßgeschneiderte Massenprodukte**

Effizientere Produktionsprozesse und neuere Herstellertechnologien, wie z.B. die sogenannten *3-D-Drucker* – Geräte, die auf Basis von CAD-Daten Werkstücke schichtweise aufbauen, also gleichsam »drucken« können –, ermöglichen es, Kundenwünsche wesentlich individueller als jemals zuvor zu bedienen. Kleine und mittlere Unternehmen haben als erste den Trend zur *kundenindividuellen Massenproduktion* aufgegriffen, und so gibt es jetzt im Internet das persönliche Müsli (<http://www.mymuesli.com/>) und die individuelle Schokolade (<http://www.myswisschocolate.ch/>).

**Mehr Optionen, mehr Planungsaufwand**

Das Problem ist nur: Je mehr konfigurierbare Varianten eines Produkts existieren und je kürzer die Herstellzyklen werden, umso komplexer werden Produktions- und Bedarfsplanung im Werk. Es ist kein Zufall, dass SAP gerade bei SAP Advanced Planning and Optimization (APO) zum ersten Mal produktiv mit der Bereitstellung großer

Datenmengen im Hauptspeicher (SAP-liveCache-Technologie) gearbeitet hat – die Optimierung der Kapazitätsplanung ist selbst bei langen Lieferzeiten und stark standardisierten Produkten sehr anspruchsvoll. Die Anzahl möglicher Produktionsszenarien und Beschaffungsoptionen steigt exponentiell mit der Anzahl der konfigurierbaren Merkmale. Und wenn Kunden dann noch erwarten, dass ihr eigenes Produkt innerhalb kürzester Zeit verfügbar ist, haben wir es mit einem ähnlichen Szenario zu tun wie bei der bereits beschriebenen Routenoptimierung für die Abholung von Paketen.

Maßgefertigte Produkte sind nichts Neues. Wer es sich leisten konnte, ließ sich im alten Rom seine Toga oder später in der Londoner Saville Row Hemden, Anzüge oder Schuhe auf den Leib schneiden – oder den neu gekauften Airbus zum fliegenden Palast umbauen. Und auch weniger betuchte Kunden haben sich daran gewöhnt, ihre Autos oder PCs (innerhalb gewisser Grenzen) individuell zu konfigurieren. In einer Welt, in der einerseits alles immer ähnlicher und austauschbarer wird, entwickelt sich offenbar andererseits ein immer stärkeres Bedürfnis, sich selbst von der Masse abzuheben, sei es durch den Fuchsschwanz an der Antenne, den Zopf des weißhaarigen Modedesigners oder durch gigantische Piercings zur Dehnung der Ohrläppchen. Neu ist nur die Möglichkeit, dass dieses Kundenbedürfnis jetzt – dank Big Data in der Echtzeitoptimierung – von den Anbietern wesentlich kosteneffizienter befriedigt werden kann. Und wenn dann noch globale Beschaffungsketten im Internet für den Endkunden direkt zugänglich werden, wird das maßgeschneiderte Hemd aus Hongkong für jedermann erschwinglich (<http://www.shirtsmyway.com/>).

Selbst wenn es weder um neue Produkte noch um neue Kundenschichten geht, kann Big Data dazu beitragen, Kundenerfahrungen radikal zu verändern. Der Boom von Selbstbedienungsprozessen bei der Bahn oder bei Fluglinien (Reiseauskunft, Ticketkauf, Check-in) hat zwar beim Dienstleister zu Kostensenkungen geführt, letztendlich aber diese Kosten in Form von Zeitaufwand und Frustration nur »externalisiert«, das heißt auf die Kunden abgewälzt (was diesen allmählich auch bewusst wird). Stellen Sie sich doch einmal vor, Sie müssten sich beim Kauf einer Bahnfahrkarte nicht mit schlecht programmierten Benutzerschnittstellen am Automaten, mit unübersichtlichen Websites, endlosen Warteschleifen am Telefon oder langen Schlangen am Schalter auseinandersetzen, sondern könnten

**Benutzerschnittstellen revolutionieren**

einfach Ihr Smartphone beauftragen, das für Sie zu erledigen. Wären Sie nicht auch bereit, Ihrem Mobilfunkanbieter für einen solchen Service einen geringfügig höheren Tarif zu zahlen?



#### Potenzial für bessere Produkte

Die Beispiele zeigen: Big Data kann dabei helfen, neue Produkte anzubieten, mit bereits existierenden Produkten neue Kundenschichten zu erschließen oder bestehende Kunden besser zu bedienen.

Mehr Daten über Kunden als je zuvor

**Kundenverhalten erfassen, verstehen, prognostizieren und steuern**

Klassische Unternehmenslösungen wie SAP ERP erfassen mehr oder weniger Daten über das Verhalten Ihrer Kunden. Wann hat wer was bestellt? Hat der Kunde rechtzeitig gezahlt? Gibt es eine kundenseitige Reklamation? Schon seit einigen Jahrzehnten haben Sie die Möglichkeit, diese Daten in Echtzeit (von kleinen Verzögerungen im Verbucher einmal abgesehen) zu berichten. Nicht umsonst stand das »R« in SAP R/3 für Realtime also für Echtzeit. Im Lauf der Jahre hat die Bandbreite der gesammelten Daten immer weiter zugenommen. Im Customer Relationship Management (SAP-seitig z.B. abgedeckt durch SAP CRM Sales) schaut man nicht nur auf den Kauf- und Lieferprozess, sondern auch auf vorgelagerte Aktivitäten. Und mit dem Hinzukommen neuer Datenkanäle (Internet plus Analyse-Tools wie Google Analytics, Ortungsdaten von Smartphones, Daten von RFID-Transpondern oder Sensoren, Laufwegeverfolgung mit Kameras etc.) ist das Volumen der theoretisch auswertbaren Daten ins Unermessliche gewachsen.

SAP-ERP-Lösungen oder Erweiterungen zu diesen können solche Daten sammeln, aggregieren und berichten, stellen aber in der Regel keine Werkzeuge für deren Analyse bereit. Wenn es darum geht, das Kundenverhalten im weitesten Sinn nicht nur zu erfassen, sondern auch zu analysieren und zu verstehen, ist man auf andere Produkte (in der Regel Data Warehouses und dafür konzipierte Analysesoftware) angewiesen. Im Regelfall werden Daten aus dem ERP-System periodisch im Batch an ein Data Warehouse (z.B. SAP BW) übertragen und dort dann »in der Rückschau« ausgewertet. Das heißt, man weiß im besten Fall, wie sich Kunden in der Vergangenheit (z.B. in den letzten vier Wochen oder zwölf Monaten) verhalten haben, nicht aber, wie diese sich zukünftig verhalten werden.

Nun stellen diverse Data Warehouses Ihnen auch einfache Prognosefunktionen zur Verfügung (bei SAP die Planungsfunktion Prognose innerhalb von BW-IP). Abgesehen davon, dass diese nur sehr grundlegende Modelle (wie z.B. eine lineare Regression) anbieten, arbeiten sie auch immer unter der Prämisse, dass sich das Verhalten Ihrer Kunden aus den alten Daten in die Zukunft fortschreiben lässt. Das wird aber – wie das Grillsaucen-Beispiel zeigt – nur dann funktionieren, wenn Ihre Mitbewerber eher verschlafen sind und nicht versuchen, Ihnen durch spontane Aktionen das Wasser abzugraben. In puncto Prognosen stehen Sie heute vor zwei Herausforderungen:

- ▶ Wettbewerbsvorteile können Sie heute nur generieren, wenn Ihre Prognosemodelle zu Einsichten führen, die über das hinausgehen, was ein BWL-Student im ersten Semester nach dem Statistikgrundkurs auch mit dem Taschenrechner schaffen würde.
- ▶ Sie müssen darauf gefasst sein, dass Modelle, die über Jahre perfekt funktionierten, von heute auf morgen obsolet sind, und die Muster, denen Ihre Kunden folgen, sich blitzschnell verändern können.

Prognose in klassischen Data Warehouses

Nicht studieren, ausprobieren!

Mit Big Data können Sie in Sachen Kundenverhalten sogar noch einen Schritt weiter gehen. Weil Sie Reaktionen von Kunden sehr zeitnah analysieren können, können Sie auch feststellen, wie Kunden auf welche Maßnahmen reagieren. So könnten Sie als Fluggesellschaft beispielsweise 1 % der Besucher Ihrer Website um 10 % höhere Tarife anbieten und messen, ob und wie stark hierdurch die Nachfrage sinkt. Sie müssen folglich die Preiselastizität der Nachfrage nicht mehr mit verqueren ökonomischen Theorien schätzen oder von hoch bezahlten externen Dienstleistern schätzen lassen, sondern können diese experimentell ermitteln und – wenn Sie möchten – sofort in Ihre Preisbildung einfließen lassen.

#### Neue Möglichkeiten der Kundeninteraktion

Mit Big Data können Sie die Interaktion mit Ihren Kunden radikal verändern. Anstatt Ihren Kunden etwas anzubieten, dann darauf zu warten, wie diese reagieren und hinterher zu versuchen, die Reaktion irgendwie zu interpretieren, können Sie in einen Echtzeitdialog mit Externen (Kunden, Mitarbeitern, Lieferanten) treten und deren Verhalten zeitnah, zukunftsgerichtet und wesentlich zielgenauer in die von Ihnen gewünschte Richtung lenken.



## 1.4 Wie aus Nutzen Aktionärswert wird

Nutzen allein  
reicht nicht

Sie wissen nun, wofür Big Data steht und wie bzw. an welcher Stelle der Nutzen von Big-Data-Lösungen entsteht. Außerdem haben Sie einige Schlüsselfaktoren kennengelernt, die bestimmen, ob sich ein Nutzenpotenzial realisieren lässt oder nicht. Allerdings fragen Sie sich vielleicht mit Recht, ob die Erwähnung von Nutzenpotenzialen allein ausreicht, um höherrangige Führungskräfte für eine Big-Data-Lösung zu gewinnen. Unsere Erfahrung lehrt uns, dass Sie in den meisten Organisationen schon noch etwas konkreter werden müssen, damit größere Implementierungsprojekte genehmigt werden.

Nutzen bewerten

In Abschnitt 1.5, »Business Cases bewerten«, gehen wir noch ein wenig genauer darauf ein, wie Business Cases in einer professionellen Umgebung bewertet werden sollten. Einer der wichtigsten Bausteine in diesem Zusammenhang ist das Wertversprechen des Business Cases. Ein solches Wertversprechen basiert normalerweise auf dem Aktionärswert (*Shareholder Value*) des Business Cases, deshalb werden wir uns in diesem Abschnitt diesen Begriff etwas genauer anschauen und überlegen, wie Sie mit Big Data Aktionärswert schaffen können. Das Schlagwort Shareholder Value kennen Sie sicher aus Nachrichten und kritischen Hintergrundberichten über Finanzheuschen. Politik und Weltanschauung aber außen vor gelassen, steckt hinter der Idee des »Aktionärswerts« ein spannendes Gedankengebäude.

Wenn Sie dieses Buch als Mitarbeiter einer betriebswirtschaftlichen Fachabteilung oder mit einem betriebswirtschaftlichen Hintergrund lesen, sind Ihnen Konzepte wie »Aktionärswert« oder »Werttreiber« längst vertraut. Diesen Abschnitt können Sie dann beim Lesen einfach überspringen. Unsere Überlegungen zum Aktionärswert richten sich primär an Leser, deren Ausbildung oder Erfahrungen nicht in erster Linie kaufmännisch bzw. ökonomisch geprägt sind, z.B. an IT-Experten, Naturwissenschaftler oder Ingenieure.

Aber auch wenn Sie wissen, was Werttreiber sind und welche Bedeutung diese für den Aktionärswert haben, möchten Sie eventuell Ihr Wissen auffrischen, und vielleicht finden Sie in diesem Abschnitt auch die eine oder andere neue Anregung. Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, warum Finanzmärkte auf vieles euphorisch reagieren, was dem Unternehmen längerfristig sogar

schadet? Ein Grund hierfür (auf den wir in diesem Abschnitt noch eingehen werden): Beim Aktionärswert kommt es nicht auf den letztendlichen finanziellen Nutzen einer Maßnahme an. Was zählt, ist allein die aktuelle Wahrnehmung der Anteilseigner.

### 1.4.1 Konzept »Aktionärswert«

In der klassischen ökonomischen Theorie existiert ein Unternehmen nur, um Geld für seine Anteilseigner zu verdienen. Dieses Geld findet auf zwei Arten seinen Weg in die Taschen der Anteilseigner – in Form höherer Aktienkurse oder als Dividenden. Ergo sollte ein Projekt *nur dann* angegangen werden, wenn es (jetzt oder in der Zukunft) zu höheren Aktienkursen oder zu höheren Dividenden führt, wenn es also Aktionärswert generiert (siehe [http://de.wikipedia.org/wiki/Shareholder\\_Value](http://de.wikipedia.org/wiki/Shareholder_Value)). Ebenso sollte jedes Projekt, das Aktionärswert erzeugt, auch durchgeführt werden; Beschränkungen hinsichtlich finanzieller und anderer Ressourcen spielen in diesem Ansatz keine Rolle. Vereinfacht ausgedrückt, könnte das Unternehmen für finanziell sinnvolle Projekte jederzeit Geld aufnehmen und diese Mittel dann verwenden, um die Ressourcen zu beschaffen, die für die Durchführung des Projekts erforderlich sind.

Im Mittelpunkt  
steht der  
Anteilseigner

#### Aktionärswert (Shareholder Value)

Für ein börsennotiertes Unternehmen ist der Aktionärswert genau das, was der Begriff besagt: die Bewertung der Anteile durch die Anteilseigner, das heißt der aufsummierte Marktwert aller Anteile oder die Erhöhung dieses Marktwertes um einen bestimmten Betrag.

Bei nicht börsennotierten Unternehmen kann auf ein ähnliches Konzept zurückgegriffen werden; der einzige Unterschied liegt darin, dass es keinen »Markt« gibt, auf dem die Anteile bewertet werden. Stattdessen wäre der Aktionärswert dann die Summe aller Mittel, die den Anteilseignern in Form von Renditen, Dividenden oder sonstigen Vermögenszuwächsen (insgesamt oder durch Ihr Projekt) zufließen/zufliessen werden.

[«]

Wahrnehmung und  
die Erwartungen der  
Anleger

In beiden Fällen spielen die *Wahrnehmung* und die *Erwartungen* der Anleger eine wichtige Rolle. Niemand weiß, welchen Wert die Anteile eines börsennotierten Unternehmens morgen haben werden oder welche Dividenden es in der Zukunft ausschütten wird. Anleger sind – ebenso wie die meisten von uns – nicht allwissend. Sie treffen ihre Entscheidungen auf Basis ihrer subjektiven Wahrnehmung, ihrer sich daraus ergebenden Erwartungen und ihrer persönlichen

**Vorlieben.** Bei nicht börsennotierten Unternehmen kommt erschwerend hinzu, dass kein transparenter Markt existiert. Einzelne Anleger haben keinen publizierten Marktwert, den sie als Bezugsgröße für ihre persönlichen Einschätzungen verwenden könnten.

**Leistungskennzahlen** Für Regierungsstellen oder nicht gewinnorientierte Organisationen kann der Aktionärswert durch den politischen oder sozialen Wertbeitrag, den diese für eine Gemeinschaft erbringen, oder durch ihren Erfolg bei der Erreichung vorgegebener Ziele ersetzt werden. Dazu muss lediglich der Begriff *Werttreiber* (siehe Abschnitt 1.4.2) gegen den Begriff *Leistungskennzahl* ausgetauscht werden (auf [http://en.wikipedia.org/wiki/Performance\\_indicator#Government](http://en.wikipedia.org/wiki/Performance_indicator#Government) finden sich einige Beispiele). Solche Key Performance Indicators (KPIs) haben oft keinen Bezug zu finanziellen Zielen. Deshalb fällt es meist schwerer zu beurteilen, ob ein Aufwand x für eine Verbesserung von y bei einem KPI eher gerechtfertigt ist als in einem kommerziellen Umfeld. Die Entscheidung beispielsweise, ob eine Reduktion der Zahl der Schulabbrecher oder minderjährigen Mütter um 10 % zehn Millionen Dollar wert ist, ist eine rein politische Angelegenheit.

Trotzdem sind die einzusetzenden Werkzeuge ähnlich. Wir bitten Sie daher, immer dann, wenn wir von Aktionärswert sprechen, gedanklich den Begriff »politischer oder sozialer Wertbeitrag« hinzuzufügen. Und jedes Mal, wenn wir von Werttreibern sprechen, denken Sie einfach auch an »Leistungskennzahlen in einer nicht gewinnorientierten Umgebung« oder vielleicht sogar an den Teilhaberwert (*Stakeholder Value*), sofern in Ihrem spezifischen Umfeld anwendbar und messbar. Und wenn wir »Unternehmen« oder »Firma« sagen, soll dies auch Regierungsstellen oder nicht gewinnorientierte Organisationen umfassen.

**Zweischneidiges Schwert** Manch einer mag einwenden, dass der Aktionärswert ein viel zu enges Konzept für die Messung menschlichen Glücks ist (ebenso wie das Bruttoinlandsprodukt (BIP) für eine Volkswirtschaft als Ganzes). Stattdessen sollten nicht nur Regierungsorganisationen, sondern auch Unternehmen, die auf einer kommerziellen Basis arbeiten, das Wohl aller Beteiligten und nicht nur ihrer Anteilseigner in Betracht ziehen. Es wird auch behauptet, dass die Kurzsichtigkeit des Aktionärswerts mitverantwortlich für das maßlose Eingehen von Risiken und damit für viele der jüngsten Finanzkrisen verantwortlich war. Tatsächlich: Geld zu sparen und sich bei der Abwasserreinigung auf

die gesetzlichen Minimalforderungen im Umweltschutz zu beschränken (oder durch Lobbying an der Heraufsetzung von Grenzwerten zu arbeiten) kann zu höheren Dividenden führen und gleichzeitig die lokale Bevölkerung ihrer Hauptquelle für Trinkwasser berauben.

Trotzdem ist der Aktionärswert immer noch das wichtigste Kriterium bei der Bewertung von Projekten oder Investitionsoptionen im geschäftlichen Bereich. In vielen Gesetzgebungen ist die Unternehmensführung sogar verpflichtet, sich auf die Interessen der Anteilseigner zu konzentrieren. Ein in Frankfurt stationierter CEO, der sich entschließt, einige Hundert Millionen zu investieren, um die Interessen ortsansässiger Farmer und Fischer in Nigeria zu schützen, findet vielleicht schon bald heraus, dass er sich hierbei auf einem schmalen Grat zwischen verantwortungsvollem Verhalten und einer fünfjährigen Gefängnisstrafe nach § 266 (»Untreue«) des deutschen Strafgesetzbuches bewegt. Für dieses Buch nehmen wir daher einfach an, dass alles, was Aktionärswert schafft, gut, und alles, was diesen reduziert, schlecht sei. Die ethische Diskussion über das Konzept des Aktionärswerts sollte (ebenso wie diejenige hinsichtlich der moralischen Aspekte von Big Data) dort stattfinden, wo sie hingehört: in die breitere Öffentlichkeit und in politische Foren.

Trotzdem hohe Verbreitung

#### 1.4.2 Werttreiber

Aber wie um alles in der Welt sollen Sie (im Voraus!) wissen, ob irgendeine Aktivität den Aktienkurs oder die Dividenden eines Unternehmens jetzt oder in der Zukunft raketenhaft ansteigen oder ins Bodenlose fallen lässt? Und woher wissen Sie, wie sich Aktienkurs und Dividenden ohne Ihr Projekt entwickeln würden?

Nun, die Wahrheit ist: Sie wissen nichts von alldem. Was Sie allerdings trotz dieser Unwissenheit tun können, ist nach Faktoren oder Parametern (sogenannten Werttreibern) Ausschau zu halten, die zum einen leichter vorherzusagen oder zu beeinflussen sind als der Aktionärswert und für deren Einfluss auf den Aktionärswert Ihnen zum anderen statistische Belege vorliegen (z.B. Korrelationen).

Was schafft Aktionärswert?

#### Korrelation

Der Begriff *Korrelation* bezeichnet eine Wechselbeziehung zwischen zwei Größen. Eine Korrelation zwischen Merkmalen oder Parametern besteht, wenn diese in irgendeiner Weise voneinander »abhängig« sind. Dabei ist

[«]

es unerheblich, welcher Art diese Abhängigkeit ist oder ob wir irgend etwas über die Hintergründe der Wechselbeziehung wissen. Es spielt also z.B. keine Rolle, ob eine Kausalbeziehung zwischen den Parametern besteht.

Ein gutes Beispiel für Korrelationen mit unklarer Wirkungsweise sind Bauernregeln. Jahrhundertealte, kalendergebundene Klimaregeln sind bei der Prognose längerfristiger Wettertrends erstaunlich treffsicher; trotzdem bleiben die ursächlichen Zusammenhänge zwischen den Beobachtungen der Landbevölkerung und nachfolgenden Wetterphänomenen oft rätselhaft. Nur in wenigen Fällen (z.B. beim Tierverhalten: »Wenn die Schwäbchen niedrig fliegen, werden wir bald Regen bekommen.«) ist der Wissenschaft klar, was es damit auf sich hat.

**Keine Ursache-Wirkungs-Beziehung** Die Tatsache, dass es eine (hohe) Korrelation z.B. zwischen einem Werttreiber und dem Aktionärswert gibt, sagt nichts über irgendeine Art von Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen den beiden aus.

#### [zB] »Ungewöhnlicher« Werttreiber

So könnte beispielsweise eine starke Korrelation zwischen der Körpergröße Ihres CEOs und dem Aktienkurs Ihres Unternehmens bestehen. Wenn dem so wäre, ist es überflüssig, darüber nachzudenken, warum dem so ist. Sie würden einfach nur Ihre Vorstandsmitglieder unter früheren Spielern der LA Lakers rekrutieren, sich einzig und allein auf die Größe konzentrieren und sich keine Gedanken zu überflüssigem Schnickschnack wie akademischen Titeln oder Berufserfahrung machen.

Sie müssten sich allerdings sicher sein, dass eine solche Beziehung besteht, selbst wenn diese allein auf unbewussten Verhaltensmustern Ihrer (vorwiegend weiblichen) Anteilseigner beruht. Denken Sie daran, dass es da draußen auch statistische Trugbilder wie beispielsweise Scheinkorrelationen gibt! Und behalten Sie im Hinterkopf, dass Ihre Anteilseigner vielleicht eindrucksvolle CEOs mögen, aber gleichzeitig auch keine Strohköpfe in Ihrem Vorstand sehen möchten (in diesem Fall hätten Sie es mit zwei separaten Werttreibern zu tun, die möglicherweise gegenläufig sind).

Während also der Aktionärswert Ihr Ziel darstellt, sind Werttreiber operationale Parameter, die Ihnen – wie ein Kompass – helfen, sich in die richtige Richtung (das heißt auf Ihr Ziel zu) zu bewegen. Diese Betrachtungsweise ist ein wenig allgemeiner als das klassische Konzept des Börsenwerts; sie lässt sich daher ebenso gut auf Regierungs-

organisationen anwenden, bei denen sowohl Werttreiber als auch Ziele interne Parameter ohne Bezug zu finanziellen Größen sind.

Ein einfaches Beispiel mag Ihnen vielleicht dabei helfen, die Vielseitigkeit dieses Konzepts zu verstehen. Nehmen Sie einmal an, Sie hätten ein persönliches Ziel – wie z.B. einen niedrigeren Blutdruck. Die meisten von uns können ihren Blutdruck nicht mit reiner Willenskraft steuern. Eine Senkung Ihres Blutdrucks kann daher nur indirekt erreicht werden, indem Sie Ihren Salzkonsum verringern, jeden Morgen einen strammen Spaziergang unternehmen, daran denken, Ihre Betablocker einzunehmen oder morgens zwei Eßlöffel Leinsamen über Ihren Joghurt streuen (sehr empfehlenswert, sofern dies Ihrem Geschmack entspricht). Wenn also die Senkung Ihres Blutdrucks zu einer Erhöhung Ihres Aktionärswerts führt (in diesem Fall wären Sie selbst der einzige »Aktionär«), könnten Sie mit den folgenden Werttreibern arbeiten:

- ▶ die Menge an (sichtbarem und verstecktem) Salz, die Sie täglich zu sich nehmen
- ▶ die Anzahl von Trainingseinheiten pro Tag
- ▶ ob Sie täglich Ihre Dosis an Medikamenten eingenommen haben
- ▶ die Menge an Leinsamen, die Sie mit Ihrem Joghurt gegessen haben

Vielleicht ist Ihnen aufgefallen, dass wir in diesem Beispiel unterschiedliche Arten von Werttreibern verwendet haben. Die Trainingseinheiten sind etwas, das messbar ist, und wir nehmen an, mehr seien besser als weniger. Mit den Medikamenten führen wir stattdessen eine Art »binären« (oder *dichotomen*) Werttreiber ein, der einen der zwei Werte »ja« oder »nein« annimmt, denn wahrscheinlich ist es keine gute Idee, Ihre tägliche Dosis ohne Konsultation Ihres Arztes zu verändern. Diese unterschiedlichen Arten von Werttreibern (oder sogenannten *Skalenniveaus*) werden wir in Abschnitt 1.4.3, »Wie Sie Werttreiber identifizieren«, noch genauer erklären.

Wie im Beispiel mit der Körpergröße Ihres CEOs muss der Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Werttreiber und Aktionärswert nicht unbedingt erkennbar sein. Bei den Blutdrucktabletten, die Sie einnehmen, könnte es sich um Placebos handeln, was es sehr erschweren würde, die zugrunde liegende Ursache-Wirkungs-Bezie-

**Werttreiber großzügig interpretiert**

**Werttreiber erscheinen in vielerlei Formen**

hung zu entdecken oder zu verstehen. Trotzdem könnte deren Einnahme ein gültiger Werttreiber sein, solange es zwischen Einnahme und Blutdruck eine nachweisbar (hohe) Korrelation gibt. Manche Werttreiber sind materiell, andere sind immateriell, aber alle sind entweder subjektiv oder objektiv beobachtbar (wenn auch nicht immer messbar).

#### Abgrenzung zu Kostentreibern

Andere betriebswirtschaftliche Konzepte (wie z.B. die *Prozesskostenrechnung*) verwenden Parameter mit ähnlichen Bezeichnungen (wie z.B. *Kostentreiber*), die – auf den ersten Blick – gewisse Gemeinsamkeiten mit Werttreibern aufweisen. Daher ist es wichtig, den Unterschied zwischen Kostentreibern und (kostenbezogenen) Werttreibern zu verstehen. Kosten straff zu überwachen führt nicht immer zu einer Erhöhung des Aktionärswerts; Werttreiber dagegen (vorausgesetzt, Sie arbeiten mit den richtigen und haben keine übersehen) wirken direkt auf den Aktionärswert. Wir haben einmal für einen Hersteller von IT-Hardware gearbeitet; die Firma befand sich auf dem absteigenden Ast und konzentrierte sich so sehr auf Kostentreiber, dass die Anzahl der Mitarbeiter im Rechnungswesen, die mit der Kostenüberwachung befasst waren, größer wurde als der Personalbestand im Vertriebsinnen- und -außendienst. Das Unternehmen existiert nicht mehr.

Daher schauen wir bei der Bewertung der Business Cases in diesem Buch primär auf Werttreiber und nicht nur auf Umsätze oder Kosten. Obwohl einige Werttreiber natürlich einen Bezug zu Kosten und damit zu Kostentreibern aufweisen, ist das Konzept des Aktionärswerts und der Werttreiber doch tendenziell ganzheitlicher als eine ausschließliche Fokussierung auf Kosten; hohe Kosten ohne einen entsprechenden Gegenwert können den Aktionärswert auch verringern.

#### Werttreiber sind branchen-/firmenspezifisch

Natürlich sind Werttreiber sehr organisationsspezifisch. Für Sie geht es darum, diejenigen zu identifizieren, die in Ihrem Umfeld wichtig sind. Wir versuchen unser Bestes, Ihnen durch einige allgemeingültige oder fallspezifische Beispiele Anregungen dafür zu bieten, wonach Sie suchen müssen. Als Ergänzung zu diesem Buch stellen wir Ihnen auf [www.sap-press.de](http://www.sap-press.de) ein Beispiel für eine Werttreiberdatenbank zur Verfügung. Sie können diese Datenbank verwenden, um Ihre eigene Kreativität anzuregen oder sie Ihren Bedürfnissen entsprechend anzupassen.

Wie Sie sich vorstellen können, haben viele Projekte nicht nur positive Auswirkungen auf den Aktionärswert. Die meisten geschäftlichen Unternehmungen haben einen Preis. Ein Projekt kann zu einer Verringerung Ihrer flüssigen Mittel führen, Ihren Verschuldungsgrad erhöhen oder Ihren Ruf schädigen, zu Personalabgängen führen etc. Am Ende liegt es bei der Unternehmensführung, zu beurteilen, ob die positiven oder negativen Effekte überwiegen und welche Auswirkungen sich per Saldo für den Aktionärswert ergeben werden. Eine solche Analyse kann sich auf einfache statistische Werkzeuge (beispielsweise *multiple lineare Regression*) oder hochkomplexe Modelle und Simulationen stützen (z.B. unter Einsatz von SAP Enterprise Performance Management (EPM) bzw. Business Planning and Consolidation (BPC)). Gelegentlich ist es auch gar nicht möglich, Zahlen für Werttreiber in Geldbeträge zu übersetzen. In diesem Fall muss das Management positive und negative Effekte gegeneinander abwägen, ohne dass ein saldierter Effekt auf den Aktionärswert berechnet werden könnte.

Positive und negative Effekte

#### 1.4.3 Wie Sie Werttreiber identifizieren

Obwohl Werttreiber sehr organisationsspezifisch sind, können wir Ihnen einige Anhaltspunkte dafür nennen, wie Sie einen Werttreiber erkennen, wenn er Ihnen über den Weg läuft. Grundsätzlich gibt es eine Vielzahl von Faktoren, die einen Einfluss auf den Aktionärswert haben könnten. Es gibt allerdings einige Faustregeln oder Merkmale, die Ihnen dabei helfen können, die Spreu vom Weizen zu trennen. Für nicht börsennotierte oder gewinnorientierte Organisationen gelten diese Überlegungen größtenteils analog.

##### ► Längerfristig messbar

Sie sollten als Werttreiber nur Parameter in Betracht ziehen, die mehr oder weniger durchgängig beobachtet oder gemessen werden können. Wenn ein Faktor nicht durchgängig beobachtet werden kann, können Sie unmöglich wissen, ob er sich bei einer Veränderung des Aktionärswerts ebenfalls verändert hat.

##### ► Skalierbar oder dichotom

Werttreiber müssen nicht notwendigerweise auf einer *Verhältnisskala* gemessen werden können. Auch *ordinale* Merkmale kommen in Betracht, und selbst für einfache, dichotome (»0/1« oder »ja/nein«) Werttreiber gibt es statistische Instrumente, wie z.B. die *punktbiserialen Korrelation*.

Faustregeln für Werttreibersuche

Erinnern Sie sich in puncto dichotome Werttreiber einfach an das Beispiel zum Blutdruck; die Frage, ob Sie Ihre Tabletten eingenommen haben oder nicht, wäre ein dichotomer Werttreiber.

#### ► Intern und extern zugänglich

Werttreiber sind normalerweise Parameter, die für Personen innerhalb und außerhalb der Organisation zugänglich sind. Wenn nicht zufällig ein Großteil der Anteilseigner auch Insider sind, kann man sich kaum vorstellen, dass Faktoren, die den Marktteilnehmern nicht zugänglich sind, die Preisbildung am Markt beeinflussen. Umgekehrt bedeutet das aber nicht, dass sich die Akteure am Markt der Faktoren bewusst sein müssen, die ihr Verhalten steuern (denken Sie an unsere Bemerkung zu Placebos).

Eine Ausnahme von der Regel, dass Werttreiber auch für Außenstehende sichtbar sein sollten, bilden Parameter, die zwar den Anteilseignern nicht zugänglich sind, trotzdem aber Auswirkungen auf andere, sichtbare Faktoren haben. Die Anteilseigner haben vielleicht keine Ahnung, wie hoch die Raumtemperatur im Bürogebäude einer Organisation ist; trotzdem könnte die Klimatisierung Auswirkungen auf die Mitarbeiterfluktuation und diese dann wiederum auf den Aktionärswert haben.

Der nächste Punkt erklärt, warum – in diesem speziellen Beispiel – die Raumtemperatur dennoch einen besseren Werttreiber abgeben könnte als die Anzahl der Mitarbeitenden, die das Unternehmen verlassen.

#### ► Subjektiv wirksam

Werttreiber müssen nicht wirklich den Wert eines Unternehmens erhöhen. Es reicht aus, wenn sie als ein Faktor für die Erhöhung des Aktionärswerts *wahrgenommen* werden (was Wasser auf die Mühlen derjenigen ist, die den Aktionärswert als kurzsichtig und oberflächlich kritisieren).

#### ► Steuerbar

Wenn Sie nach Werttreibern Ausschau halten, sollten Sie nach Faktoren suchen, die Sie selbst in der Hand haben und steuern können. Eine Organisation kann sehr wenig tun, um Personalabgänge direkt zu beeinflussen (ebenso wie Sie Ihren Blutdruck nicht direkt ändern können). Sie kann aber an Punkten arbeiten, die einen Einfluss auf die Zufriedenheit ihrer Mitarbeiter haben (Raumtemperatur, Vergütungsschemata, Regeln für die gleitende Arbeitszeit oder die Menüauswahl im Personalrestaurant).

Deshalb ist es sinnvoller, Projekte nach ihrem Beitrag hinsichtlich dieser Aspekte zu bewerten, als sich darüber den Kopf zu zerbrechen, ob und wie ein bestimmtes Projekt die Anzahl der Mitarbeiter beeinflussen könnte, die das Unternehmen verlassen.

#### ► Stabiler Wirkzusammenhang

Werttreiber und ihr Einfluss auf den Aktionärswert sollten über die Zeit stabil bleiben. Es nützt Ihnen nichts zu wissen, dass positive Beiträge in einem genau bezeichneten Blog einen positiven Effekt auf den Aktionärswert des Unternehmens hatten, wenn dieses Blog im nächsten Jahr abgeschaltet wird. Und wenn die Menüauswahl in Ihrem Personalrestaurant erst vor einigen Tagen verändert wurde, wären Sie kaum in der Lage zu beurteilen, ob dies einen Einfluss auf die mittelfristige Zufriedenheit Ihrer Mitarbeiter oder auf die Anzahl der monatlichen Kündigungen haben wird.

Für die Erkennung möglicher Werttreiber benötigen Sie klare und ausreichende Beweise. Da Sie (unter Verwendung statistischer Tests) überprüfen müssen, ob Werttreiberkandidaten wirklich einen Einfluss auf den Aktionärswert haben, brauchen Sie also eine ausreichende Menge historischer Daten (eine hinreichend große Stichprobe). In dem von Ihrer Stichprobe abgedeckten Zeitraum sollten sich weder maßgebliche Rahmenbedingungen noch das Verhalten Ihres Werttreibers ändern (was manchmal nicht ganz einfach festzustellen ist). Mathematisch-statistisch spricht man in diesem Zusammenhang auch von *Stationarität*.

#### ► Hoher Erklärungswert

Ihre Werttreibersammlung sollte für den Betrachtungszeitraum einen angemessenen *Erklärungswert* aufweisen. Das bedeutet, dass Veränderungen bei den Werttreibern maßgeblich dazu beitragen, Veränderungen beim Aktionärswert zu verstehen/vorherzusagen (was keineswegs impliziert, dass hier ein Ursache-Wirkungs-Zusammenhang besteht!). Stattdessen geht es um das Ausmaß der Abhängigkeit zwischen Werttreiber und Aktionärswert.

Das Essen und die Raumtemperatur haben vielleicht einen Einfluss auf die Mitarbeiterfluktuation (und somit auf den Aktionärswert), aber deren kombinierter Effekt ist vernachlässigbar, wenn Ihr wichtigster Mitbewerber kürzlich die Beiträge vervierfacht hat, die er Headhuntern dafür zahlt, Mitarbeiter aus Ihrer Organisation herauszulocken. In diesem Fall sollten Sie eher die Personalbeschaffungskosten als Werttreiber in Betracht ziehen, diese hätten dann einen höheren Erklärungswert.

#### ► Nur Korrelation zählt

Setzen Sie sich bei der Suche nach Werttreibern keine Scheuklappen auf (indem Sie nach kausalen Zusammenhängen suchen), und verschwenden Sie keine Zeit darauf, über Ursache-Wirkungs-Beziehungen nachzudenken.

Stattdessen sollten Sie von den folgenden Punkten überzeugt sein bzw. diese verstanden haben:

- ▶ Ihr Aktionärswert ist *statistisch abhängig* von Ihrem Werttreiber. Statistisch abhängig bedeutet, dass Veränderungen beim Werttreiber mit Veränderungen des Aktionärswerts einhergehen, nicht aber, dass irgendeine Art von Ursache-Wirkungs-Zusammenhang besteht.
- ▶ Diese Abhängigkeit ist stark. Erklärt der Werttreiber fast 100 % aller Veränderungen beim Aktionärswert, oder ist er nur ein kleiner Faktor unter vielen anderen?
- ▶ Wie verändert sich der Aktionärswert, wenn der Werttreiber steigt oder fällt? Bewegt sich der Aktionärswert in dieselbe Richtung? Reagiert er linear oder exponentiell?
- ▶ Gibt es eine direkte Verbindung zwischen Ihrem Werttreiber und dem Aktionärswert, oder fallen Sie auf statistische Trugbilder herein, das heißt, sollten Sie besser einen beiden Parametern zugrunde liegenden Faktor als Werttreiber verwenden?

#### ► Vorsicht vor Scheinkorrelationen

Einerseits dürfen Sie sich nicht auf nachvollziehbare Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge beschränken. Andererseits: Lassen Sie sich nicht von statistischen Effekten wie Scheinkorrelationen in die Irre führen. Scheinkorrelation und Scheinregression verleiten Sie vielleicht dazu zu glauben, dass zwischen zwei Parametern eine Beziehung besteht, während diese in Wirklichkeit nur indirekt über einen dritten verbunden sind.

Ein klassisches Beispiel in der Statistik ist die Korrelation zwischen der Anzahl von Störchen, die in einer Region nisten, und der Anzahl dort (immer noch von Frauen) geborenen Babys. Diesem Beispiel ist übrigens sogar eine eigene Website gewidmet: <http://www.storchproblem.de/>. Ein Politiker, der Familien durch die Wiederansiedlung von Störchen in der Stadtmitte Berlins zum Kinderreichtum ermutigen möchte, wird wahrscheinlich scheitern (nicht nur, weil viele der Störche vielleicht überfahren werden). Stattdes-

sen lässt sich der gewünschte Effekt vielleicht erzielen, indem man es jungen Familien erleichtert (z.B. durch entsprechende Arbeitsplätze), in ländlichen Regionen anstatt in großen Städten zu leben. Warum? Ein Faktor, der beiden Zahlen in diesem Beispiel zugrunde liegt, ist die Ländlichkeit der Region (andere wären die Jahreszeit und die Wetterbedingungen neun Monate vor der Erhebung).

Organisationen investieren eine Menge Aufwand darin, mehr über ihre eigenen Werttreiber zu erfahren. Größere Beratungsunternehmen (wie Bain & Company, Horváth & Partner, McKinsey & Company) und auch SAP selbst (über die global tätigen *Business-Transformation-Services-Teams*) bieten in diesem Bereich unternehmensübergreifend branchenspezifisches Expertenwissen an. Wenn es darum geht, Werttreiber für Ihre eigenen Projekte zu identifizieren, sollten Sie schrittweise vorgehen:

#### 1. Vorhandene Werttreiberverzeichnisse nutzen

Bevor Sie viel Zeit investieren, um selbst herauszufinden, welche Werttreiber im Zusammenhang mit Ihrem Projekt relevant sind, fragen Sie zunächst einmal nach, ob es in Ihrer Organisation eine Art *Werttreiberverzeichnis* gibt. Bereits definierte Werttreiber zu verwenden spart nicht nur Zeit; wenn Sie Werttreiber verwenden, die vom Management schon geprüft und genehmigt wurden, wird es wahrscheinlich auch einfacher, einen Sponsor für Ihr Projekt zu finden und interne Widerstände zu überwinden.

#### 2. Nutzen evaluieren

Wenn noch keine Werttreiber identifiziert wurden oder wenn diejenigen, die zur Verfügung stehen, durch die HANA-Lösung, die Sie einführen möchten, nicht berührt werden, denken Sie zunächst einmal genauer über den Nutzen Ihres Projekts nach. Was möchten Sie liefern, und über welche potenziellen Werttreiber wird Ihr Projekt einen positiven Beitrag in Sachen Aktionärswert liefern? Was sind die negativen Effekte Ihres Vorhabens (jedes Projekt verursacht auch Kosten; zumindest müssen Sie die Zeit in Betracht ziehen, die Sie damit verbringen, darüber nachzudenken), und über welche potenziellen Werttreiber verringern diese den Aktionärswert?

#### 3. Werttreiber prüfen

Vergewissern Sie sich, dass es sich bei Ihren Kandidaten wirklich um Werttreiber handelt. Wenn Sie alle Schritte abarbeiten, liegen

Ihr Werttreiber-verzeichnis

Ihnen nicht nur die Ergebnisse der entsprechenden statistischen Tests vor; nebenbei erstellen Sie auch ein ordentliches mathematisches Modell, das die Beziehung zwischen Ihren Werttreibern und dem Aktionärswert beschreibt.

Ein Wort der Warnung: Die statistischen Tests im Zusammenhang mit Werttreibern sind alles andere als trivial. Sie benötigen eine solide Wissensbasis auf den Gebieten der deskriptiven und induktiven Statistik, und Sie müssen die Fallgruben kennen, in die Sie bei Anwendung der jeweiligen Werkzeuge tappen können. Sie können sich von Firmen, die sich auf solche Fragen spezialisiert haben, professionell unterstützen lassen. Das Gute ist: Wenn Sie schon Zugang zu einem HANA-System haben, können Sie bei Ihrem Vorhaben dessen Leistungsfähigkeit und die Möglichkeiten der Statistiksprache R nutzen. Sie können also ein HANA-System und dessen Statistikwerkzeuge verwenden, um Werttreiber für andere Big Data Business Cases zu identifizieren. Die Systemarchitektur, die Sie hierfür benötigen, ähnelt stark derjenigen, die wir in Kapitel 4, »Planung flexibel gestalten«, beschreiben; letztendlich ist es gleichgültig, ob Sie die Abhängigkeit zwischen Werttreiberkandidaten und dem Aktionärswert oder die Abhängigkeit zwischen Input- und Output-Werten eines Planungsmodells verifizieren möchten.

#### Generische Werttreiber

Abgesehen von den fallspezifischen Werttreibern, über die wir in unseren Business Cases sprechen, gibt es einige generische Werttreiber, die in vielen Big-Data-Projekten eine Rolle spielen. Diese stellen wir in den folgenden Abschnitten vor.

#### Aufwände verringern, Erträge erhöhen

Zwei Faktoren, die bei der Beurteilung fast jeden IT-Projekts eine Rolle spielen, sind *Aufwände* und *Erträge*. Einerseits führen IT-Projekte selbst stets zu Aufwänden (und manchmal auch zu Erträgen), andererseits liegt der Zweck solcher Projekte meist darin, längerfristig Aufwände zu verringern oder Erträge zu erhöhen.



#### Aufwände und Erträge

Wir ignorieren an dieser Stelle einige Feinheiten des Rechnungswesens und nehmen uns die Freiheit, Aufwände/Kosten/Ausgaben/Auszahlungen einerseits und Erträge/Erlöse/Einnahmen/Einzahlungen andererseits jeweils als Synonyme zu verwenden. Streng betriebswirtschaftlich gesehen,

wären z.B. nur diejenigen Aufwände, die sich auf das betriebsnotwendige Vermögen beziehen, auch Kosten. Die genauen Unterschiede zwischen diesen Begriffen können Sie z.B. auf <http://de.wikipedia.org/wiki/Kosten> nachlesen.

Für Zwecke der Bewertung von Business Cases ist es aber mehr oder weniger gleichgültig, ob ein Projekt nun das Geldvermögen oder das betriebsnotwendige Vermögen erhöht; für uns zählt letztendlich immer das Gesamtvermögen. Abhängig davon, ob es um gewinnorientierte oder nicht gewinnorientierte Organisationen geht, haben Aufwände und Erträge ein unterschiedliches Gewicht.

Aufwand und Ertrag sind nicht als Werttreiber, sondern eher als Kategorien von Werttreibern zu verstehen. Aufwands- oder ertragsbezogene Werttreiber sollten nicht abstrakt, sondern spezifisch sein. Beispiele sind:

- ▶ Kosten für die Fernsehwerbung zu bestimmten Zeiten auf einem bestimmten Sender
- ▶ Ausgaben für das Sponsoring einer Fußballmannschaft
- ▶ Entwicklungskosten im Produktdesign
- ▶ Margen einzelner Produktgruppen oder Produkte
- ▶ Erlöse aller Filialen in einer Stadt oder in einem Land
- ▶ aus Kundensicht angemessener Preis für ein Produkt

**Ungewissheit reduzieren, Mittelzuflüsse beschleunigen, Mittelabflüsse verlangsamen**

Ebenso wie meine Großmutter mir hat die Ihrige Ihnen vielleicht beigebracht, dass der Spatz in der Hand mehr wert ist als die Taube auf dem Dach. Geboren im Jahr 1900 und nach zwei Weltkriegen und schweren Wirtschaftskrisen davor und danach, dachte sie wahrscheinlich, man solle nicht gierig sein, sondern bescheiden und zufrieden mit dem, was man hat. Aber abgesehen von der Prägung durch das Umfeld (die zu Entscheidungen führt, die eher auf Erfahrungen und weniger auf Überlegungen und Herleitungen gründen) gibt es auch gute logische Gründe dafür, warum viele Individuen und Unternehmen ihren Standpunkt teilen würden. Die Anzahl Tauben auf dem Dach, die jemand gegen einen Spatz in der Hand eintauschen würde, mag dabei personenspezifisch sein. Trotzdem gilt die

**Aufwand und Ertrag sind Werttreiber-kategorien**

grundlegende Aussage wohl für die meisten von uns (Spielsüchtige einmal ausgenommen).

**Risiko und Geschwindigkeit** Also: Warum ist ein Spatz in der Hand mehr wert als eine Taube auf dem Dach? Zunächst einmal besteht natürlich die Gefahr, dass der Spatz in der Hand wegfliegt, wenn man die Hand öffnet, um nach der Taube zu greifen, und Sie für heute oder die ganze Woche ohne ein Mittagessen bleiben. Normalerweise ziehen wir sichere gegenüber risikobehafteten Optionen vor – im Beispiel durch die Tatsache illustriert, dass wir einen fetten Vogel für ein doch recht mageres Exemplar, dessen wir aber sicher sein können, seiner Wege ziehen lassen.

Darüber hinaus könnte der Spatz in der Hand ohne größere Umstände oder Verzögerungen in eine Mahlzeit verwandelt werden, während es Sie vielleicht eine oder zwei Stunden kosten wird, die Taube überhaupt erst einmal zu fangen. Die meisten von uns ziehen die unmittelbare Befriedigung eines Bedürfnisses der verzögerten Bedürfnisbefriedigung vor (die offenkundige Kapitulation selbst gekochter Mahlzeiten gegenüber den Fertiggerichten ist ein schlagender Beweis).

**Präferenzen von Organisationen** Für ein geschäftliches Umfeld lassen sich diese Einsichten folgendermaßen formulieren:

- ▶ Allgemein ziehen Menschen und Organisationen Optionen, die mit weniger Unsicherheit behaftet sind, solchen vor, die riskanter wären.
- ▶ Die Einstellung eines Individuums oder einer Organisation zum Risiko (auch als *Risikoaversion* bzw. *Risikofreude* bezeichnet) kann durch die Anzahl von Tauben auf dem Dach gemessen werden, für die er/sie den Spatz in der Hand hergäbe. Übrigens: Wenn man sich wirklich ernsthaft damit beschäftigt, wird die Messung der Risikoeinstellung von Personen oder Organisationen schnell vertrackt und in sich widersprüchlich. In seinem Bestseller *Schnelles Denken, Langsames Denken* schüttet der Nobelpreisträger Daniel Kahnemann ein wahres Füllhorn an lehrreichen Beispielen aus.
- ▶ Außerdem ziehen Menschen und Organisationen in der Regel einen Dollar heute einem Dollar morgen vor. Eine Möglichkeit, die zeitlichen Präferenzen eines Individuums oder einer Organisation im Zusammenhang mit dem Zufluss von Geldbeträgen zu

messen, läge darin, nach dem Zinssatz zu fragen, den er/sie in einem Umfeld ohne Inflation für eine sichere Investition verlangen würde (»sichere Investition«, weil wir den Effekt des Risikos auf die Rendite eliminieren wollen, und »ohne Inflation«, um die Kompensation auszuschließen, die man für den Verlust an Kaufkraft erwartete).

**Risiken und Mittelzuflüsse** Wenn Anteilseigner sich ebenso verhalten wie der Rest von uns, sollten sie gewillt sein, mehr für die Anteile von Unternehmen zu zahlen, die weniger Risiken ausgesetzt sind, Mittelzuflüsse beschleunigen und Mittelabflüsse verzögern.

#### ► Weniger Risiko = höherer Aktionärswert

Die Wahrscheinlichkeit nachteiliger Ereignisse zu reduzieren oder die Wahrscheinlichkeit vorteilhafter Ereignisse zu erhöhen schafft Aktionärswert. Anleger, die nach Investitionsmöglichkeiten suchen, würden mehr Spatzen in der Hand (= Barmittel) pro Taube auf dem Dach (= Anteile) hergeben, wenn Sie der Taube die Flucht erschweren könnten. Das Ergebnis wären steigende Aktienkurse und glückliche Anteilseigner (außer wenn – wie gesagt – potenzielle Käufer spielsüchtig sind und einen unnatürlichen Hang zum Risiko einfach um des Risikos willen hätten.)

#### ► Schnellerer Zufluss = höherer Aktionärswert

Mittelzuflüsse näher an die Gegenwart heranzurücken oder Mittelabflüsse weiter in die Zukunft zu verschieben schafft Aktionärswert. Anleger, die nach Investitionsmöglichkeiten suchen, würden erneut mehr Spatzen in der Hand (= Barmittel) pro Taube auf dem Dach (= Anteile) hergeben, wenn Sie eine neue Taubengang- und -verarbeitungstechnik entwickelt hätten, die die Zeit, die es braucht, um die Tauben auf dem Dach in ein Mittagessen zu verwandeln, um 50 % reduziert. Das Ergebnis wären noch einmal steigende Aktienkurse und glückliche Anteilseigner (außer wenn potenzielle Käufer eine masochistische Sehnsucht hätten, länger hungrig zu bleiben als nötig).

**Risiko und Geschwindigkeit** Wir betonen diese Punkte auch deshalb, weil die Reduktion von Ungewissheit, die Beschleunigung von Mittelzuflüssen und die Verlangsamung von Mittelabflüssen typische Nutzenpotenziale von Big-Data-Lösungen wie SAP HANA sind. Wenn meine Oma das noch erlebt hätte: Ihre einfachen Lebensweisheiten werden zu einer wesentlichen Triebkraft hinter Big-Data-Projekten.

### Wahrnehmungen, Erwartungen und Vorlieben

Anleger sind nicht allwissend

Wir haben schon bei der Definition des Aktionärswerts angedeutet, dass Anleger allwissend sein müssten, um den *wahren* Wert von Unternehmensanteilen zu kennen. Für die Wertermittlung bräuchte man nämlich alle bewertungsrelevanten Daten und Fakten jetzt und in der Zukunft, und bewertungsrelevant sind dabei auch politische Entscheidungen, Marktdaten, das Seelenleben jedes einzelnen Anlegers und vieles mehr.

[zB]

#### Bewertungsrelevante Sachverhalte

Auch politische Rahmenbedingungen, Liebesaffären oder sogar der Abergläubische können einen Einfluss auf den Aktionärswert haben.

- ▶ Entscheidet ein Staat sich, Dividenden höher und Kapitalgewinne gar nicht zu besteuern, werden Anteile von Unternehmen, die keine Dividenden zahlen, dafür aber hohe Wertsteigerungen erwarten lassen, besonders attraktiv.
- ▶ Wenn ein Großinvestor frisch verliebt ist und sich demnächst scheiden lassen möchte, entwickelt er (Stichwort: Zugewinnausgleich) vielleicht einen Appetit auf Papiere, bei denen er kurzfristig mit Kursverlusten und längerfristig mit umso höheren Kursgewinnen rechnet.
- ▶ In den Flugzeugen der Lufthansa fehlen – mit Rücksicht auf furchtsame Passagiere – die Sitzreihen 13 und 17 (die 17 gilt in Brasilien und Italien als Unglückszahl). Wenn eine Fluglinie so ihren Sitzladefaktor verbessern kann (und dies auch allfällige Mehrkosten in der Systementwicklung aufwiegt), werden sich nicht nur abergläubische Anleger für deren Anteile interessieren.

In allen drei Beispielen ergibt sich bei den Unternehmensanteilen ein Einfluss auf Angebot und Nachfrage und damit auf den Aktionärswert.

Subjektive Sicht der Anleger zählt

Ob Anleger allwissend sind, spielt also gar keine Rolle, der Aktionärswert resultiert allein aus den *Wahrnehmungen, Erwartungen und Vorlieben* der Investoren. Völlig gleichgültig ist, ob diese Wahrnehmungen, Erwartungen und Vorlieben irgendeinen Bezug zur Realität besitzen. Genau deshalb kann auch die Frage, ob es an Bord ihrer Maschinen die Sitzreihen 13 und 17 gibt, für eine Airline ein gültiger (dichotomer) Werttreiber sein. Andere Beispiele für vielleicht weniger exotische, aber dennoch nicht monetäre Werttreiber sind:

- ▶ Haltbarkeit der eigenen Produkte
- ▶ Kundenzufriedenheit
- ▶ Begehrtheit des eigenen Unternehmens als Arbeitgeber

Diese Beispiele zeigen auch, dass nicht nur die Wahrnehmungen, Erwartungen und Vorlieben der Anteilseigner, sondern auch z.B. diejenigen der Kunden, Lieferanten oder Mitarbeiter eine Rolle für den Aktionärswert spielen. Dies allerdings nicht direkt, sondern immer aufgrund der Wirkungen, die die Anteilseigner sich davon erwarten. Wenn also die Zufriedenheit Ihrer Kunden sehr hoch ist, ist das für den Aktionärswert nur dann von Nutzen, wenn Ihre Aktiengesellschaft dies einerseits wahrnehmen und andererseits auch würdigen.

### 1.5 Business Cases bewerten

Die Matrix in Abbildung 1.2 fasst die Erkenntnisse aus den Abschnitten Abschnitt 1.2, »Wie entsteht der Nutzen von Big Data?«, und Abschnitt 1.3, »Wo entsteht der Nutzen von Big Data?«, noch einmal übersichtlich zusammen und nennt einige exemplarische Werttreiber (die Abkürzung DB steht hier für *Deckungsbeitrag*).



Abbildung 1.2 Nutzen-Werttreiber-Matrix

Die Darstellung ist dabei wie folgt zu verstehen: In Abschnitt 1.2, »Wie entsteht der Nutzen von Big Data?«, haben wir erläutert, dass Big Data Nutzen schaffen kann, indem neue Erkenntnisse gewonnen und bessere Entscheidungen getroffen werden, anspruchsvolle Werkzeuge zum Einsatz kommen oder schneller als bislang gehandelt werden kann. Diese vier Wege, Nutzen aus Big-Data-Lösungen zu ziehen, sind in Abbildung 1.2 auf der vertikalen (»Wie?«)-Achse eingetragen.

In Abschnitt 1.3, »Wo entsteht der Nutzen von Big Data?«, wurde dargestellt, dass Sie Big Data einsetzen können, um entweder bereits existierende Geschäftsprozesse zu verbessern oder um völlig neue Geschäftsmodelle/-prozesse zu entwerfen, die ohne Big Data gar nicht realisierbar wären. Diese zwei Varianten finden sich in Abbildung 1.2 auf der horizontalen (»Wo?«)-Achse.

Damit ergeben sich insgesamt acht Kombinationsmöglichkeiten aus »Wie« und »Wo«, das heißt z.B. »neue Erkenntnisse in existierenden Geschäftsprozessen« oder »anspruchsvolle Werkzeuge in neuen Geschäftsprozessen«. Die acht Zellen in der Abbildung stehen für diese acht Kombinationen. Für jede der genannten Kombinationen ist wiederum eine Vielzahl von Big-Data-Einsatzbeispielen denkbar; und für jedes dieser Einsatzbeispiele gäbe es einen oder mehrere Werttreiber mit einer (hoffentlich positiven) Wirkung auf den Aktionärswert. In Abbildung 1.2 haben wir für jede der acht Kombinationen jeweils zwei Werttreiber (z.B. »Wertberichtigungen auf Forderungen« oder »Erlöse aus Telematik«) aufgeführt; hinter jedem dieser Werttreiber steht ein konkretes Einsatzbeispiel für Big Data.

#### Nutzung der Matrix

Einige dieser Einsatzbeispiele/Werttreiber werden wir im Folgenden noch ein wenig genauer erläutern. Sie sollen Ihnen als Anregung für die Suche nach eigenen Ideen dienen. Diese Matrix können Sie für sich auf zwei unterschiedliche Arten verwenden:

#### ► Ideenfindung

Nutzen Sie die Matrix als Basis für die Entwicklung eines *morphologischen Kastens*. Die zwei Beispieldimensionen »Wie« und »Wo« können Sie ergänzen oder weiter verfeinern. In die Zellen der Matrix tragen Sie dann an Stelle der Werttreiber denkbare Anwendungsfälle ein. Wenn Ihre Dimensionen operationalisierbar und Ihre Anwendungsfälle hinreichend konkret sind, fällt es auch nicht allzu schwer, passende Werttreiberkandidaten zu finden.

#### ► Bewertung von Business Cases

Sie können sich für einen konkreten Fall in Ihrem Umfeld überlegen, auf welche Art und Weise hier Nutzen entstehen soll (die Dimension »Wie«) und welchem Anwendungsbereich (die Dimension »Wo«) eine diesbezügliche Big-Data-Anwendung zuzuordnen wäre. Die Zellen in der Matrix liefern Ihnen dann einen Hinweis darauf, welche Werttreiber Sie zur Bewertung Ihres speziellen Business Cases heranziehen können. In den einzelnen Fallstudien werden wir immer wieder auf dieses Schema zurückkommen und es Schritt für Schritt mit exemplarischen Werttreibern ergänzen.

#### Morphologischer Kasten

[«]

Der morphologische Kasten (auch *Zwicky Box*) dient als Werkzeug für eine Kreativitätstechnik, die auf den Schweizer Astrophysiker Fritz Zwicky (1898-1974) zurückgeht.

1. Um beispielsweise neue Business Cases für Big-Data-Lösungen zu entwickeln, sammeln Sie zunächst einmal unterschiedliche Dimensionen/Merkmale/Attribute solcher Lösungen. Wir haben mit den Dimensionen »Wie« und »Wo« zwei denkbare Merkmale ausführlich beschrieben, es sind aber viele weitere Attribute denkbar (z.B. »Beteiligte Partnerrollen«, »Betroffene Produkte/Dienstleistungen« oder »Funktionsbereiche (Herstellung, Verwaltung, Vertrieb etc.)«). Wichtig ist, dass Ihre Dimensionen (weitestgehend) unabhängig (für unsere Nutzen-Werttreiber-Matrix in Abbildung 1.2 ist das sicher nicht immer 100-prozentig der Fall!) und praxisrelevant/operationalisierbar sind. In Kunden-Workshops kommen wir in der Regel ohne viel Mühe auf 10-20 weitestgehend überlappungsfreie Dimensionen.
2. Anschließend schreiben Sie dann für jede Dimension alle Ausprägungen auf, die Ihnen einfallen. Für eine Dimension »Beteiligte Partnerrollen« könnten das beispielsweise »Kunden«, »Lieferanten« oder »Mitarbeiter« sein.
3. Nun wählen Sie eine Ausprägung für jede Dimension aus; lassen Sie diese Kombination (Beispiel: »Schnelleres Handeln in bestehenden Geschäftsprozessen bezogen auf Lieferanten«) auf sich wirken, und versuchen Sie, sich einen Business Case vorzustellen, auf den diese Beschreibung passen könnte. Meist entsteht zu jeder Kombination von Merkmalsausprägungen mehr als nur eine Idee.

Der morphologische Kasten eignet sich besonders gut für die Ideenfindung in Meetings und Gruppen. Auf Wikipedia ([http://de.wikipedia.org/wiki/Morphologische\\_Analyse\\_%28Kreativit%C3%A4tstechnik%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Morphologische_Analyse_%28Kreativit%C3%A4tstechnik%29))

finden Sie am Beispiel »Entwicklung eines neuen Tisches« ein Beispiel dafür, wie der morphologische Kasten zu neuen, bislang noch nicht berücksichtigten Ideen führen kann. Dadurch, dass für die gefundenen Merkmale alle denkbaren Ausprägungen aufgeschrieben werden, entstehen auch Lösungen mit Merkmalskombinationen, die Ihnen vielleicht im ersten Schritt nicht in den Sinn gekommen wären.

#### Beispiele für Werttreiber

Im Folgenden erläutern wir die in Abbildung 1.2 erwähnten exemplarischen Werttreiber (und die dazu denkbaren Szenarien). Für jedes der Beispiele nennen wir auch die zugehörigen generischen Werttreiber aus Abschnitt 1.4.3, »Wie Sie Werttreiber identifizieren«.

#### Treibstoffkosten Fahrzeugflotte

#### Fahrverhalten und Rahmenbedingungen

Ein Unternehmen sammelt nicht nur sehr detaillierte Positions- und Routendaten, sondern auch Informationen aus unterschiedlichsten Sensoren zum Fahrverhalten und zugehörigen Rahmenbedingungen (Beschleunigung/Verzögerung, Straßenbeschaffenheit, Kraftstoffverbrauch, Verkehrslage, Wetter etc.). Diese Daten werden mit dem Ziel analysiert, den Kraftstoffverbrauch der Fahrzeugflotte zu reduzieren. Die Kraftstoffkosten sinken, und der Aktionärswert steigt (generischer Werttreiber: Aufwände verringern).

#### Daten aus Außeneinsätzen

#### Personalkosten Kundendienst

Eine Firma, die Haushaltsgeräte herstellt und repariert, sammelt Daten zu den Einsätzen ihrer Techniker. Hierzu gehören nicht nur Geodaten, sondern auch Daten zu besuchten Kunden, Aufträgen, betroffenen Geräten, Problemursachen, Ersatzteilbeständen im Fahrzeug, Mehrfachbesuchen etc. Auf Basis dieser Daten wird überlegt, wie das gleiche Auftragsvolumen bei gleichbleibender Servicequalität mit weniger Technikern bewältigt werden kann. Hierdurch sinkt der Personalaufwand, was sich wiederum positiv auf den Aktionärswert auswirkt (generischer Werttreiber: Aufwände verringern).

#### Echtzeitdaten zur Bonität

#### Wertberichtigungen auf Forderungen

Wenn zeitnah mehr (relevante) Daten zur jetzigen und zukünftigen Bonität von Kunden vorliegen, kann im Verkaufsprozess besser und genauer über Zahlungsbedingungen (z.B. Vorauskasse) entschieden werden. Dadurch lassen sich Forderungsausfälle reduzieren, und das

wiederum erhöht den Aktionärswert (generische Werttreiber: Aufwände verringern, Ungewissheit reduzieren).

#### Deckungsbeitrag aus (Produkt- oder Preis-)Segmentierung

Kunden oder Märkte werden segmentiert, um segmentspezifische Produkte und/oder zu segmentspezifischen Preisen anbieten zu können. Mehr dazu lesen Sie in Kapitel 5, »Reisekosten und Reisezeiten reduzieren« (generischer Werttreiber: Erträge erhöhen).

#### Haltung/Meinung der Kunden zum Unternehmen

#### Textauswertungsverfahren

Durch Text Mining und Sentiment Detection lässt sich beobachten, wie Kunden über bestimmte Produkte oder das eigene Unternehmen als Ganzes denken und auch wie diese Haltungen durch bestimmte Informationen (z.B. Berichte über Arbeitsbedingungen bei Zulieferern) beeinflusst werden. Eine positive Meinung bestehender und potenzieller Kunden zum eigenen Haus hat Auswirkungen auf den Aktionärswert (generische Werttreiber: Wahrnehmungen, Erwartungen und Vorlieben – in diesem Fall nicht primär der Anteilseigner, sondern zunächst einmal der Kunden).

#### Materialeinsatz (verdorbene Ware)

#### Geo- und Sensor-daten überwachen

In der Nahrungsmittelindustrie und bei chemischen Produkten spielen Transport- und Lagerbedingungen ebenso wie Transport- und Lagerdauern eine große Rolle. Rohtabak beispielsweise verliert während einer zu langen Lagerung in trockener Luft an Volumen und Gewicht. Wenn eine Vielzahl von Geodaten und Daten von Sensoren (Temperatur, Feuchtigkeit, Erschütterung etc.) fortlaufend überwacht und analysiert werden kann, lässt sich das Risiko verringern, dass Einsatzmaterialien, Zwischen- oder Endprodukte Schaden nehmen. Hierdurch verringern sich Materialeinsatz und Materialkosten, was ebenfalls positiv auf den Aktionärswert wirkt (generischer Werttreiber: Aufwände verringern).

#### Finanzaufwand/-ertrag aus Kursverlusten/-gewinnen (Währungen)

Lesen Sie hierzu auch Kapitel 4, »Planung flexibel gestalten« (generische Werttreiber: Aufwände verringern, Erträge erhöhen, Ungewissheit reduzieren).

### Deckungsbeitrag aus zeitlicher Segmentierung

Wenn die Segmentierung sehr schnell erfolgen kann, können Sie nicht nur zeitnaher, sondern auch innerhalb der Zeitdimension segmentieren. In Kapitel 5, »Reisekosten und Reisezeiten reduzieren«, erläutern wir dies anhand eines Fallbeispiels (generischer Werttreiber: Erträge erhöhen).

### Erlöse aus genetischer Diagnose/Beratung

Rechenintensive  
gentechnische  
Analysen

Gentechnische Analysen und Diagnosen sind extrem rechenintensiv und erfordern entsprechend leistungsfähige Systeme. Mit Big Data vergrößert sich der Kreis derjenigen (Kliniken, Ärzte etc.), die darauf basierende Beratungsleistungen anbieten und hierdurch (mit geringeren Kosten als zuvor) Erträge erzielen können. Das hat Auswirkungen auf deren Aktionärswert (generischer Werttreiber: Aufwände verringern, Erträge erhöhen).

### Erlöse aus Technologie-Benchmarking (kollaborativ)

Anonymisierte  
Vergleichsdaten

In vielen Bereichen existieren Anbieter, die kollaborative Benchmarking-Dienstleistungen offerieren. Hierbei werden anonymisiert Daten aus vielen Unternehmen gesammelt und (in oft monatelangen Auswertungen) miteinander verglichen. Mit Big Data erhalten beispielsweise die Hersteller von Druckmaschinen die Möglichkeit, detaillierte Leistungsdaten ihrer Produkte in Echtzeit zu erheben, zu analysieren und – ebenfalls in Echtzeit – ihren Kunden zugänglich zu machen. Kunden können diese Daten zur Verbesserung ihrer eigenen Prozesse nutzen. Hierdurch lassen sich für den Hersteller der Druckmaschinen höhere Erträge erzielen; entweder können diese Dienstleistungen separat verkauft werden, oder sie erhöhen die Attraktivität der eigenen Produkte. Schon die Tatsache, dass eine solche Lösung angeboten wird, dürfte positive Auswirkungen auf den Aktionärswert haben (generischer Werttreiber: Erträge erhöhen, Wahrnehmungen, Erwartungen und Vorlieben).

### Plan-Ist-Abweichungen (Planungsgenauigkeit)

Für viele Unternehmen spielt die Genauigkeit von Prognose- und Plandaten eine große Rolle. Wie wir noch in der Fallstudie in Kapitel 4, »Planung flexibel gestalten«, sehen werden, bilden Prognosen und

Pläne die Basis für eine Vielzahl unternehmerischer Entscheidungen. (generische Werttreiber: Aufwände verringern, Erträge erhöhen, Ungewissheit reduzieren).

### Erlöse aus Telekardiologie

Unter Telekardiologie versteht man die mobile Übertragung bestimmter, für die Herzfunktion relevanter Parameter (EKG, Gewicht, Blutdruck) an behandelnde Ärzte. Mehr hierzu lesen Sie in Kapitel 9, »Gesundheitsvorsorge als Dienstleistung« (generischer Werttreiber: Erträge erhöhen).

Verkehrslage  
vorhersagen

### Erlöse aus Telematik (zum Beispiel TMC Pro)

Anbieter wie Navteq oder TomTom sammeln mit Bewegungsdaten von Handys und Sensoren an Straßenbrücken Daten zur Verkehrslage, die sie zahlenden Kunden im privaten und professionellen Bereich für die Routenplanung zur Verfügung stellen. Die Tatsache, dass praktisch alle modernen Smartphones über Ortungsfunktionen verfügen, führt zu einem raschen Anschwellen der hierbei zu verarbeitenden Datenströme. Gleichzeitig bieten immer bessere Algorithmen die Möglichkeit, Staugefahren immer früher und immer präziser vorherzusagen und selbst noch nicht vorhandene Verkehrsstörungen mit in die Routenplanung einzubeziehen. Die jetzt schon existierenden Dienstleistungen dürften erst der Anfang einer ganzen Palette von Services sein, mit denen sich Verkehrslagedienste neue Ertragsmöglichkeiten erschließen und ihren Aktionärswert steigern (generischer Werttreiber: Erträge erhöhen).

Echtzeit-  
preisvergleich

### Erlöse aus mobilen Preisvergleich-Apps

Seit der Einführung der neuen Amazon-Shopping-App gilt der amerikanische Online-Handelsriese den meisten traditionellen Einzelhändlern – nicht ganz zu Unrecht – als Inbegriff des Bösen. Beim Bummel durch die Fußgängerzone am Samstag halten Teenager einfach ihr Handy kurz an den Strichcode der Ware und erfahren sofort, bei wem sie die Schuhe, die sie gerade anprobieren, günstiger kaufen können. Der Umsatz landet dann in den meisten Fällen beim Online-Händler (und nicht zuletzt bei Amazon); dem Einzelhändler vor Ort bleiben allein Ladenmiete, Personalaufwand und die Kosten für die Lagerhaltung.

Aus Sicht von Amazon entstehen hierdurch Erträge, die es ohne die Möglichkeit des Echtzeitpreisvergleichs (wahrscheinlich) nicht gäbe oder die zumindest später entstünden. Während sich viele Einzelhändler verzweifelt und teils sogar mit illegalen Störsendern gegen einen solchen Geschäftsprozess wehren, schafft dieser zweifelsohne Wert für die Amazon-Anteilseigner (generische Werttreiber: Erträge erhöhen, Mittelzuflüsse beschleunigen).

#### Matrix auf eigene Business Cases anwenden

#### Schritte bei der Bewertung von Business Cases

Wenn Sie die Matrix in Abbildung 1.2 verwenden möchten, um Business Cases zu bewerten, sollten Sie hierbei wie folgt vorgehen:

1. Schauen Sie sich zunächst die hier im Buch vorgeschlagenen Werttreiber für Ihren Business Case an. Passen diese zu Ihrem Fall? Sind sie spezifisch genug?
2. Sammeln Sie ergänzend eigene Werttreiber. Nutzen Sie dazu die Hinweise in Abschnitt 1.4.3, »Wie Sie Werttreiber identifizieren«.
3. Denken Sie neben den nutzenbezogenen Werttreibern auch an solche, die durch Ihren Business Case negativ beeinflusst werden (Sie werden wahrscheinlich Geld in Hard- und Software investieren müssen und Implementierungs- und Schulungsaufwände haben).
4. Versuchen Sie, den Einfluss Ihres Business Cases auf die entsprechenden Werttreiber zu quantifizieren und zu ermitteln, was dies für Ihren Aktionärswert bedeutet. Dies ist der weitaus schwierigste Schritt bei der Bewertung von Business Cases. Sie sind allerdings nicht nur bei Big-Data- oder IT-Projekten, sondern bei jeder geschäftlichen Entscheidung mit dieser Frage konfrontiert. Insofern sollte Ihr Unternehmen über Werkzeuge hierfür verfügen.
5. Denken Sie daran, beim Einfluss auf Werttreiber und Aktionärswert die zeitliche Dimension zu berücksichtigen. Wann erwarten Sie positive und negative Einflüsse? Für diese Betrachtung benötigen Sie zumindest einen rudimentären Projektplan.
6. Bereiten Sie Ihren Business Case entsprechend auf. Sie brauchen eine Präsentation, die nicht zu technisch ist und anhand derer Sie den kaufmännischen Nutzen klar kommunizieren können.
7. Machen Sie sich nicht verrückt. Es geht nicht darum, dass Sie alle Effekte Ihres Business Cases jetzt schon abschätzen können. Wichtiger ist vielmehr, dass Sie den Anwendungsfall nicht nur in tech-

nischer, sondern auch in finanzieller Hinsicht gründlich durchdacht haben und das auch belegen können.

Zu guter Letzt noch vier allgemeine Tipps zum Umgang mit Business Cases:

- ▶ Ein Business Case besteht nicht nur aus finanziellen Betrachtungen. Sie müssen eine überzeugende Geschichte erzählen, Aussagen zur Umsetzung machen, einen Projektplan parat haben und technische Fragen beantworten. Wir konzentrieren uns in diesem Buch und besonders in den Fallstudien hauptsächlich auf die Frage der Bewertung von Business Cases.
- ▶ Überlegen Sie sich, wie Ihr Business Case zu strategischen Vorhaben in Ihrem Haus passt. In den meisten größeren Unternehmen gibt es eines oder mehrere längerfristig orientierte *Programme* (Portfolios von Projekten), die auf Initiative der Unternehmensleitung gestartet wurden und die der mittel- bis langfristigen Ausrichtung des Unternehmens dienen. Wenn Sie Ihr Projekt einem oder mehreren dieser Programme zuordnen können, haben Sie weitaus bessere Chancen, Unterstützung für Ihre Pläne zu finden.
- ▶ Ähnlich wie bei der Konzeption des Datenmodells für ein Data Warehouse gilt auch bei Business Cases im Bereich Big Data das von SAP einmal als »Schachanalogie« bezeichnete Vorgehen: Strategisch denken, taktisch handeln. Versuchen Sie nicht schon mit dem allerersten Big-Data-Projekt, alle Probleme in Ihrem Haus zu lösen. Wenn Ihr Projekt einen hohen Ressourcenbedarf hat und erst nach Jahren Nutzen liefert, ist die Gefahr hoch, dass die Führung die Geduld verliert und Sie für »politische Gegner« angreifbar werden. Besser ist es, mit einem kleinen Projekt (das zwar ein Baustein eines großen Ganzen ist, aber trotzdem auch gut für sich alleinstehen kann) schnell deutlich erkennbare Vorteile zu generieren. Wenn Sie erst einmal die Chancen von Big Data unter Beweis gestellt haben, wird das Management eher bereit sein, dem Thema eine hohe Priorität zu geben.
- ▶ Es gibt auch andere Quellen, die Ihnen bei der Suche nach Inspiration in Sachen Business Cases helfen können. Auf <http://www.saphana.com/community/learn/customer-stories/> finden sich Beispiele dafür, wie Kunden die Big-Data-Lösung einsetzen, und diverse Berater (einschließlich SAP selbst) halten *Business Case Repositories* für Sie bereit. Solche Verzeichnisse mögen hilfreich

Tipps zum Umgang mit Business Cases

sein, Sie sollten hierbei aber zwei Einschränkungen im Hinterkopf behalten:

- ▶ Wenn Sie sich daran orientieren, wie andere Unternehmen in Ihrer Branche Big Data nutzen, werden Sie hieraus – per definitionem – keine *Wettbewerbsvorteile* ableiten können. Eine *Me-too-Strategie* im Hinblick auf Big Data hilft Ihnen bestenfalls dabei, nicht ins Hintertreffen zu geraten und im rauer werdenden Konkurrenzwind zumindest noch eine kleine Überlebenschance zu haben. Das ist auch die Achillesferse aller *Best-Practice-Ansätze*.
- ▶ Sie können diese und andere Quellen nutzen, um Ihre Kreativität in Schwung zu bringen. Wenn Sie sich aber wirklich einen Vorsprung sichern wollen, führt kein Weg daran vorbei, in eigenen Arbeitstagungen (SAP spricht hier von *Value Discovery Workshops*) Einfälle für Ihr Unternehmen und Ihr Umfeld zu entwickeln.



#### Sie müssen nicht hellsichtig sein

Bei der kaufmännischen Bewertung von Business Cases geht es nicht darum, eine 100-prozentig sichere Prognose über die Auswirkungen des von Ihnen vorgeschlagenen Projekts abzugeben. Niemand kann in die Zukunft schauen, und weder Sie noch Ihr Management wissen, mit welchen Rahmenbedingungen Ihr Unternehmen heute, morgen oder in einem Jahr konfrontiert sein wird.

Die Bewertung von Business Cases dient nicht dem Zweck, deren Aktienwert absolut treffsicher zu prophezeien. Wenn Sie Aktionärswerte und damit Aktienkurse vorhersagen könnten, säßen Sie schon längst nicht mehr in Ihrer Arbeitsnische, sondern auf einer Jacht vor den Marquesas oder mit einem Sundowner an der »Road to Hana« (kurvenreiche Küstenstraße zum Ort Hana auf Hawaii). Stattdessen geht es um Folgendes:

- ▶ belegen, dass Sie über diese Fragen nachgedacht haben
- ▶ Sonnen- und Schattenseiten Ihres Projekts gründlich erforschen
- ▶ eine Vorstellung davon entwickeln, welche Faktoren den wirtschaftlichen Erfolg oder Misserfolg Ihrer Initiative bestimmen
- ▶ Ihre vielleicht eher technischen Ideen in die Sprache der Entscheider (Aktionärswert) übersetzen
- ▶ Lücken in Ihrer Argumentation rechtzeitig erkennen und sich auf Fragen und kritische Anmerkungen vorzubereiten
- ▶ einen Satz von Parametern (die Werttreiber) parat haben, den Sie im weiteren Projektverlauf beobachten und an dem Sie den Erfolg Ihres Business Cases fortlaufend messen können

# Inhalt

Einleitung .....	15
------------------	----

<b>1 Big Data: Mehr als eine Performancefrage .....</b>	<b>23</b>
---	-----------

1.1 Was heißt Big Data? .....	25
1.1.1 In-Memory-Datenbanken als Schlüsseltechnologie .....	28
1.1.2 Was Sie sonst noch für Big Data brauchen .....	32
1.1.3 Geht es nur um Performance? .....	39
1.2 Wie entsteht der Nutzen von Big Data? .....	41
1.2.1 Neue Erkenntnisse gewinnen, bessere Entscheidungen treffen .....	43
1.2.2 Anspruchsvolle Werkzeuge (richtig) nutzen .....	44
1.2.3 Erkennen, entscheiden und vor allem handeln! .....	46
1.3 Wo entsteht der Nutzen von Big Data? .....	47
1.3.1 Echtzeit vs. Batch .....	47
1.3.2 Existierende Geschäftsprozesse verbessern .....	48
1.3.3 Neue Geschäftsprozesse implementieren ...	52
1.4 Wie aus Nutzen Aktionärswert wird .....	56
1.4.1 Konzept »Aktionärswert« .....	57
1.4.2 Werttreiber .....	59
1.4.3 Wie Sie Werttreiber identifizieren .....	63
1.5 Business Cases bewerten .....	73

<b>2 Was kann SAP HANA? Möglichkeiten und Grenzen .....</b>	<b>83</b>
---	-----------

2.1 Big Data und SAP HANA .....	86
2.1.1 Big Data ohne bzw. vor SAP HANA .....	86
2.1.2 Woraus besteht SAP HANA? .....	98
2.1.3 Abgrenzung von SAP HANA und Big Data .....	109
2.2 Implementierungsszenarien für SAP HANA .....	135

<p>2.2.1 Replikationsszenarien ..... 136</p> <p>2.2.2 Integrierte Szenarien ..... 146</p> <p>2.2.3 Transformationsszenarien ..... 152</p> <p>2.3 Trends und zukünftige Weiterentwicklungen ..... 155</p> <p>2.3.1 Technologietrends ..... 155</p> <p>2.3.2 Ideen werden zum kritischen Erfolgsfaktor ..... 160</p> <p><b>3 SAP-Branchen und -Geschäftsprozesse mit SAP HANA ..... 163</b></p> <p>3.1 Mit SAP HANA Aktionärswert schaffen ..... 168</p> <p>3.1.1 Schnellere und kostengünstigere Implementierung ..... 169</p> <p>3.1.2 Echtzeitautomatisierung ..... 170</p> <p>3.2 SAP HANA in unterschiedlichen Branchen ..... 172</p> <p>3.2.1 Mit dem SAP Solution Explorer arbeiten ..... 173</p> <p>3.2.2 Branchenspezifische Potenziale ..... 177</p> <p>3.2.3 Branchenübergreifende Potenziale ..... 184</p> <p>3.3 SAP HANA in (SAP-)Geschäftsprozessen ..... 185</p> <p>3.4 Ausgewählte Fallbeispiele ..... 189</p> <p><b>4 Planung flexibel gestalten ..... 191</b></p> <p>4.1 Was ist Planung? ..... 193</p> <p>4.1.1 Zusammenspiel von Prognose, Modell und Planung ..... 195</p> <p>4.1.2 Planung im geschäftlichen Bereich ..... 196</p> <p>4.2 Szenario: Absatz und Ergebnisplanung eines international tätigen Reifenherstellers ..... 197</p> <p>4.2.1 Prognosen und Modelle in der Absatz-, Erlös- und Kostenplanung ..... 199</p> <p>4.2.2 Wechselkursprognosen bei RFT ..... 202</p> <p>4.2.3 Modelle für die Produktions-, Ergebnis- und Finanzplanung bei RFT ..... 204</p> <p>4.3 Planungsfehler: Kosten, Risiken und Chancen ..... 205</p> <p>4.3.1 Risiken im Zusammenhang mit Prognosen und Modellen ..... 206</p> <p>4.3.2 Zahlenbeispiel ..... 213</p> <p>4.3.3 Schlussfolgerungen: Was tun? ..... 217</p>	<p>4.4 Lösung: Echtzeitüberwachung von Prognosen und Planungsmodellen ..... 219</p> <p>4.4.1 Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer ..... 219</p> <p>4.4.2 Fachliche Anforderungen ..... 221</p> <p>4.4.3 Bausteine der Lösung ..... 223</p> <p>4.4.4 Nutzenpotenziale und Werttreiber ..... 237</p> <p>4.5 Implementierungsszenario und Architektur mit SAP HANA ..... 241</p> <p>4.5.1 Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur ..... 241</p> <p>4.5.2 Datenarchitektur ..... 245</p> <p><b>5 Reisekosten und Reisezeiten reduzieren ..... 263</b></p> <p>5.1 Auch Zeit ist Geld ..... 265</p> <p>5.1.1 Aufwendungen für reisebezogene Dienstleistungen und Pauschalen ..... 269</p> <p>5.1.2 Opportunitätskosten durch Reisezeiten ..... 270</p> <p>5.1.3 »Weiche« Reisekosten ..... 271</p> <p>5.2 Szenario: Reisekosten bei einem international tätigen Beratungsunternehmen ..... 272</p> <p>5.2.1 Brainstorming bei Walk-on-Water ..... 273</p> <p>5.2.2 Strategische Entscheidungen bei Walk-on-Water ..... 275</p> <p>5.3 Eindimensionale Optimierung: Kosten, Risiken und Chancen ..... 276</p> <p>5.3.1 Psychologische und politische Aspekte ..... 277</p> <p>5.3.2 Zahlenbeispiel ..... 277</p> <p>5.3.3 Schlussfolgerungen: Zahlenspielerei und Wirklichkeit ..... 279</p> <p>5.4 Lösung: Induktion statt Deduktion ..... 280</p> <p>5.4.1 Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer ..... 282</p> <p>5.4.2 Fachliche Anforderungen ..... 283</p> <p>5.4.3 Bausteine der Lösung ..... 285</p> <p>5.4.4 Nutzenpotenziale und Werttreiber ..... 288</p> <p>5.5 Implementierungsszenario und Architektur mit SAP HANA ..... 291</p>
---	--

5.5.1	Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur .....	291
5.5.2	Datenarchitektur .....	294

## **6 Datenmodelle flexibel und einheitlich gestalten .... 303**

6.1	Data Governance – Anspruch und Wirklichkeit .....	305
6.1.1	Was ist Data Governance? .....	306
6.1.2	Herausforderung Big Data: Datenvolumen, Geschwindigkeit, Agilität .....	310
6.1.3	Integration von Daten und Metadaten .....	312
6.2	Szenario: Ermittlung von Handelsspannen im Einzelhandel .....	313
6.3	Inkonsistente Datenmodelle: Kosten, Risiken und Chancen .....	314
6.3.1	Unterschiedliche Algorithmen .....	315
6.3.2	Kein Single Point of Truth .....	316
6.3.3	Zahlenbeispiel .....	318
6.3.4	Schlussfolgerungen: Varianten von Datenmodellinkonsistenzen .....	321
6.4	Lösung: Automatische und dynamische Generierung von Schichten und Domänen .....	323
6.4.1	Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer .....	329
6.4.2	Fachliche Anforderungen .....	332
6.4.3	Bausteine der Lösung .....	343
6.4.4	Nutzenpotenziale und Werttreiber .....	346
6.5	Implementierungsszenario und Architektur mit SAP HANA .....	350
6.5.1	Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur .....	351
6.5.2	Datenarchitektur .....	356

## **7 Kundenverhalten steuern ..... 365**

7.1	Kundenverhalten verstehen, prognostizieren und steuern .....	367
7.1.1	Beispiel: Nachfragefunktion .....	368
7.1.2	Bessere Modelle mit mehr Parametern .....	369
7.1.3	Dynamische oder (inter-)temporale Kundensegmentierung .....	370

7.2	Szenario: Preissetzung in Tankstellenshops .....	372
-----	--	-----

7.3	Statische Kundensegmentierung: Kosten, Risiken und Chancen .....	373
-----	--	-----

7.3.1	Problem: Zu dünne Datenbasis .....	373
-------	------------------------------------	-----

7.3.2	Zahlenbeispiel .....	374
-------	----------------------	-----

7.3.3	Schlussfolgerungen: Kausalbeziehungen sind irrelevant .....	375
-------	---	-----

7.4	Lösung: Dynamisch-empirische Algorithmen .....	376
-----	--	-----

7.4.1	Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer .....	377
-------	--	-----

7.4.2	Fachliche Anforderungen .....	379
-------	-------------------------------	-----

7.4.3	Bausteine der Lösung .....	383
-------	----------------------------	-----

7.4.4	Nutzenpotenziale und Werttreiber .....	386
-------	--	-----

7.5	Implementierungsszenario und Architektur mit SAP HANA .....	387
-----	---	-----

7.5.1	Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur .....	387
-------	--	-----

7.5.2	Datenarchitektur .....	392
-------	------------------------	-----

## **8 Sensordaten auswerten und Metadaten automatisch erheben ..... 401**

8.1	Vom Umgang mit Sensordaten .....	405
-----	----------------------------------	-----

8.1.1	Sensordaten sind heterogen .....	407
-------	----------------------------------	-----

8.1.2	Sensordaten im Kontext interpretieren .....	413
-------	---	-----

8.2	Szenario: Kooperation zwischen Automobilhersteller, Telefonanbieter und Versicherer .....	414
-----	---	-----

8.3	Datenaufbereitung: Kosten, Risiken und Chancen ...	416
-----	--	-----

8.3.1	Problem: Anforderungen der Partner .....	416
-------	--	-----

8.3.2	Zahlenbeispiel .....	418
-------	----------------------	-----

8.3.3	Schlussfolgerungen zu semantisch neutralen Metadaten .....	420
-------	--	-----

8.4	Lösung: Metadaten-Repositories für Big Data .....	422
-----	---	-----

8.4.1	Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer .....	422
-------	--	-----

8.4.2	Fachliche Anforderungen .....	427
-------	-------------------------------	-----

8.4.3	Bausteine der Lösung .....	436
-------	----------------------------	-----

8.4.4	Nutzenpotenziale und Werttreiber .....	441
-------	--	-----

8.5	Implementierungsszenario und Architektur mit SAP HANA .....	446
-----	---	-----

8.5.1	Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur .....	446
8.5.2	Datenarchitektur .....	454

## **9 Gesundheitsvorsorge als Dienstleistung ..... 463**

9.1	Datenquellen im medizinischen Bereich .....	465
9.1.1	Invasive und nicht invasive Sensoren .....	466
9.1.2	Optionen für die Datenübertragung .....	467
9.1.3	Probleme im medizinischen Bereich .....	468
9.2	Szenario: Premiumservice für Senioren .....	471
9.2.1	Auswertung: Rechts- und Finanzrisiken .....	472
9.2.2	Problem: Entwicklung von Algorithmen ist anspruchsvoll .....	473
9.2.3	Unternehmerische Überlegungen .....	474
9.2.4	Schlussfolgerungen: Probleme überwindbar .....	475
9.3	Lösung: Big-Data-basierte Frühwarnsysteme .....	477
9.3.1	Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer .....	478
9.3.2	Fachliche Anforderungen .....	480
9.3.3	Bausteine der Lösung .....	482
9.3.4	Nutzenpotenziale und Werttreiber .....	484
9.4	Implementierungsszenario und Architektur mit SAP HANA .....	485
9.4.1	Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur .....	485
9.4.2	Datenarchitektur .....	487

## **10 Betrug und Diebstahl automatisch erkennen ..... 493**

10.1	Was ist Fraud Management? .....	496
10.1.1	Korruption im Einkauf: Koffeinmangel und explodierende Kaffeemaschinen .....	497
10.1.2	Unregelmäßigkeiten nachträglich entdecken .....	498
10.1.3	Unregelmäßigkeiten zum Tatzeitpunkt entdecken .....	498
10.1.4	Unregelmäßigkeiten prophezeien .....	499
10.2	Szenario: Diebstahl in einem Tagebaubetrieb .....	500

10.2.1	Unerklärlicher Anstieg der Förderkosten ....	501
10.2.2	Pausenraum vs. Schwerindustrie .....	502
10.3	Traditionelle Ermittlungstechniken: Kosten, Risiken und Chancen .....	503
10.3.1	Zahlenbeispiel .....	504
10.3.2	Schlussfolgerungen: Neue Techniken nutzen .....	505
10.4	Lösung: Flexibles Fraud Management mit einer Hochleistungsanwendung .....	506
10.4.1	Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer .....	506
10.4.2	Fachliche Anforderungen .....	507
10.4.3	Bausteine der Lösung .....	510
10.4.4	Nutzenpotenziale und Werttreiber .....	515
10.5	Implementierungsszenario und Architektur mit SAP HANA .....	517
10.5.1	Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur .....	517
10.5.2	Datenarchitektur .....	522

## **11 Service Level Management automatisieren ..... 535**

11.1	(IT-)Dienstleistungen als Massengut .....	538
11.1.1	IT-Dienstleistungen und Prozess-Outsourcing .....	539
11.1.2	Kunde und IT-Dienstleister sprechen unterschiedliche Sprachen .....	539
11.1.3	IT-Systeme sind komplex .....	541
11.2	Szenario: Dimensionierung eines IT-Systems .....	542
11.3	Sizing-Hilfen der SAP .....	544
11.3.1	Problem: Komplexität bei IT-Systemen erschwert Modellierung .....	545
11.3.2	SAP Solution Manager als Sensor für Run SAP like a Factory .....	546
11.3.3	Unternehmerische Überlegungen .....	549
11.3.4	Schlussfolgerungen: Noch mehr Realitätsnähe und Offenheit .....	550
11.4	Lösung: Datentransformation vor der Analyse .....	550
11.4.1	Zugehörige Value Maps im SAP Solution Explorer .....	551

11.4.2 Fachliche Anforderungen .....	552
11.4.3 Bausteine der Lösung .....	554
11.4.4 Nutzenpotenziale und Werttreiber .....	556
11.5 Implementierungsszenario mit SAP HANA .....	558
11.5.1 Implementierungsszenario und Rahmenarchitektur .....	558
11.5.2 Datenarchitektur .....	559
<b>12 Potenziale entdecken, Architekturen gestalten ....</b>	<b>565</b>
12.1 Geschwindigkeit ist nur Mittel zum Zweck .....	566
12.2 HANA-Architekturen .....	568
12.2.1 Implementierungsszenarien .....	568
12.2.2 Allgemeine Empfehlungen für die Datenarchitektur .....	572
12.3 Ausblick: Fantasie, Kreativität und Achtsamkeit .....	577
Die Autoren .....	579
Index .....	581

# Index

## A

---

ABAP Dictionary 312  
Abhängigkeit 376, 511  
Absatzplan 201, 207  
Abweichung 231  
Aggregat 150  
Aggregationsfunktion 37, 410, 431  
Aggregierbarkeit 410, 431  
Agile Business Intelligence 36,  
    138, 248  
AII 422, 447  
AKID 29  
Aktienwert 56, 57, 326  
Alarm 481, 486  
Alarmliste 482, 489  
Amazon 41  
Analyseprozessdesigner 249, 353  
Analysesicht 249, 296, 335, 359  
Analytical View → Analysesicht  
Analytischer Index 249  
Anonymisierung 236  
Antwortzeit 51  
Anwendung  
    *disruptive* 153  
    *hybride* 154  
Anwendungslogik 113  
Apache Hadoop → Hadoop  
Appliance 29, 32  
App-Szenario 139, 181, 242, 518, 569  
Arbeitsplan 210  
Architektur  
    *ereignisgesteuerte* 97  
    *hybride* 154  
    *serviceorientierte* 186  
ARIS 355  
Atomisierung 231  
Attribute View 295  
Attributsicht 295  
Aufdeckungsobjekt 520, 531  
Aufdeckungsstrategie 520, 531  
Aufwand 68  
Ausdruck, rekursiver 258  
Ausfallwahrscheinlichkeit 30  
Ausführungsprozedur 529  
Ausreißer 212, 224

## Aussage

*bedingte* 230  
*unbedingte* 230  
Auswahlprozedur 530  
Auswertungsalgorithmus 440  
Auswirkungsdiagramm 454  
Auszeichnungssprache 131, 156

## B

---

Backup 29  
BAdI 141  
BASE-Anforderung 143  
Basiskennzahl 412  
Batch-Input 124  
Bayessche Statistik 511, 520  
Berechnungssicht 249, 296, 396  
Bergbau 500  
Berichtswesen, rechtliche Rahmen-  
    bedingungen 309  
Beschleuniger 141  
Beschleunigerszenario 141, 388, 569  
Betrug 494, 496  
Bewegungsradius 338  
Bezugszeitpunkt 409, 431  
Bezugszeitraum 409, 431  
Big Data 15, 25, 38  
    *Aktionärswert* 56  
    *Architektur* 97  
    *Methode* 96  
    *Nutzenpotenzial* 47  
    *Plattform* 88  
    *Verfahren* 92  
Bilanzbewertung 315  
Bilderkennung 35  
Bolt 126  
Boston Dynamics 311  
Bot 259, 399  
Box-and-Whiskers-Plot 224  
BPC 199  
Branche 189  
Brute-Force-Methode 363, 538  
Business Add-in 141  
Business Case bewerten 73, 80  
Business Content 150

Business Intelligence Consumer Services (BICS) 134  
 Business Intelligence, agile 36, 138, 248  
 Business Priority 173  
 Business Process Flow 199  
 Business-One-Analysen-Szenario 145, 569  
 Business-One-auf-HANA-Szenario → SAP Business One auf HANA  
 Business-Suite-auf-HANA-Szenario → SAP Business Suite auf HANA  
 BWA 27

**C**

C&RT 344, 354  
 C4.5 287, 344, 354  
 C5.0 345, 354  
 Caching 27  
 Calculation Engine 258  
 Calculation View → Berechnungssicht  
 Call Detail Record 416  
 CAP-Theorem 142  
 CART 344, 354  
 Cashflow 208  
 CCMS 546  
 CDR 416  
 CHAID 287, 344, 354  
 Chemische Industrie 173  
 Chiplabor 467  
 Chi-Quadrat 287, 300  
     Anpassungstest 228  
     Unabhängigkeitstest 287  
 Chord-Diagramm 100  
 clickworker 439  
 Client 247  
 Cloud Computing 156  
 Cloud-auf-HANA-Szenario 144, 242, 569  
 Cluster 28  
 Clustering-Algorithmus 44, 354  
 Commodity Computing 88  
 Commodity Hardware 88  
 Common Warehouse Metamodel 131, 454  
 CompositeProvider 249  
 Computer Telephony Integration 483  
 Computerlinguistik 33, 89

Content-Management-System 376  
 Corporate Memory 244  
 Crowdsourcing 93, 437, 438  
 Crowdsourcing-Portal 94  
 Customer Interaction Center 487  
 Customer Success Story 99  
 Customer-Exit 141  
 CWM-XML 454

**D**

Data Artist 93  
 Data Governance 122, 304, 306, 444  
 Data Mart 138, 246  
     agiles 247, 248  
     virtuelles 248  
 Data Mining 34  
 Data Provenance 130, 308  
 Data Scientist 93  
 Data Services → SAP Data Services  
 Data Steward 305, 309  
 Data Warehouse 305  
 Data Warehousing 245  
 Data-Mart-Szenario 138, 180, 569  
 DataSource 277  
 DataStore-Objekt 117  
 Daten  
     flüchtige 246  
     heiße 31  
     heterogene 26  
     kalte 31  
     unstrukturierte 26  
     verdichtete 411  
     warme 31  
     zeitraumbezogene 409  
 Datenablage, persistente 247  
 Datenbankobjekt 527  
 Datenbankprozedur 89, 295  
 Datenbankschicht 113  
 Datenbanksprache 88  
 Datenbeschaffungsschicht 246, 317  
 Dateneigner 309  
 Datenerzeugung 120  
 Datenextraktion 317  
 Datenfluss 326, 335, 340, 440  
     horizontaler 255  
     konfigurieren 256  
     partitionierter 117  
     vertikaler 255

Datenherkunft 130, 308  
 Dateninkonsistenz 308  
 Datenintegration 130  
 Datenkonsistenz 306  
 Datenlogistik 122, 510  
 Datenmigration 129  
 Datenmodell 305  
     Automatisierung 349  
     Domäne 324  
     generieren 323  
     Inkonsistenz 322  
     Konsistenz 306, 307  
     Schicht 324  
 Datennutzung 306, 308  
 Datenqualität 306  
 Datenreplikation 122, 334, 507, 517  
 Datensammlung 120  
 Datensicherheit 30, 306, 309  
 Datensicht 247, 249, 395  
 Datenspeicherung 124  
 Datentransparenz 306, 308  
 Datenverarbeitung 120  
 Datenverarbeitungssystem 36  
 Datenverwaltung → Data Governance  
 Datenverwertung 124  
 Datenvorverarbeitung 124  
 DB2 132  
 Debugging 314  
 Deduktion 280  
 Delta Storage 31  
 Detection Method 520, 531  
 Detection Object 520, 531  
 Detection Strategy 520, 531  
 Diebstahl 494  
 Dienst 186  
 Dienstgüte 537  
 Dienstgütemanagement 537  
 Dienstreise 265  
 Dimension 409  
 Dimensionstabellen 335  
 Dokumentation 442  
 Domäne 246  
 DSO 117  
 Durchschnitt 224

**E**

EAF 109, 186  
 EBIT-Marge 418

Echtzeit 47, 172  
 Echtzeitdatenbank → In-Memory-Datenbank  
 EDA 97  
 EIM 123  
 Einstandspreis 315  
 Einzellösung 173  
 Endroutine 117  
 End-to-End-Solution 167, 174  
 Enterprise Data Warehouse 247  
 Enterprise Information Management 123  
 Entität 335, 356  
     abgeleitete 356  
     Beziehung 356  
     zentrale 335  
 Entity-Relationship-Modell 355  
 Entscheidung 367  
 Entscheidungsbaum 287, 327, 341, 354, 529  
     Algorithmus 344  
     Binärbaum 344  
     binärer 329  
     generieren 361  
     Gütekriterium 354  
 Entscheidungslogik 527  
 Entscheidungsmodell 268  
 Entscheidungsregel 121  
 Entscheidungstabelle 352, 390, 397, 481, 527  
 Erfahrungsdaten auswerten 508  
 Erfahrungsdatenbank 274  
 Erklärungswert 65  
 Erlang 89  
     Formel 541  
     Wahrscheinlichkeitsverteilung 541  
 Erlös 208  
 Erlösplanung 201, 208  
 ERM 356  
 ERP-System 120  
 erschöpfende Suche 363, 538  
 Ertrag 68  
 Erwartungswert 226, 227, 270  
 ESP Studio Plug-in für SAP HANA 526  
 ETL-Werkzeug 90, 554  
 Exhaustionsmethode 363, 538  
 Experimentalgruppe 396  
 Exposure 180  
 Extranet 438

**F**

Fahrzeug, autonomes 406  
 Faktentabelle 359  
 Faktentität 335  
 Faktum 334, 335  
 False Negative 470  
 False Positive 470  
 Feedback-Ereignis 489  
 Fehlalarm 470  
 Fehler  
     *erster Art* 383  
     *zweiter Art* 383  
 Fehlerwahrscheinlichkeit,  
     akzeptable 383  
 Festplatte 31  
 Filter 295  
 Finanzplanung 197, 210  
 FlightStats 278  
 Formel 295  
 Fraud 496  
     *Detection* 497  
     *Einschätzung* 512, 514  
     *Prävention* 503  
     *Rating* 512  
     *Score* 512  
     *Statistik* 504  
     *vorhersehen* 509  
 Fraud Management  
     *Abwicklung* 509  
     *lernfähiges* 522  
     *Reporting* 512  
     *Verdachtsfälle bewerten* 509  
     *Werttreiber* 506, 515  
 Freiheitsgrad 299  
 Früherkennung 480  
 Frühindikator 510  
 Frühwarnsystem 274  
 Full HD 311  
 Funktionsbaustein 117

**G**

Gauß-Verteilung → Normalverteilung  
 Geocodierung 274  
 Geodaten 34  
 Geschäftsprozess 185  
 Geschäftsreise 265

**Gleichverteilung**

*diskrete* 226  
*stetige* 226  
 Google 41  
     *Cars* 311  
     *Glass* 311  
     *Search Appliance* 438  
 Governance, Risk and  
     Compliance 309  
 GPS 34  
 Granularität 232, 252, 409, 431  
 Graphdatenbank 518  
 Grid 28  
 Grundgesamtheit 227

**H**

Hadoop 42, 90, 451, 456  
 Halbleiterfestplatte 31  
 HANA → SAP HANA  
 HANA-Applikation 153  
 Handelsspanne 313  
 Handelsspanne, langfristige 327  
 Hardware 86  
 Hash 107  
 Hauptkomponentenanalyse 234  
 Hauptspeicher 27, 29  
 Hauptspeicherdatenbank  
     → In-Memory-Datenbank  
 HDFS → Hadoop  
 Hedge-Beziehung 178  
 Hedging 241  
 Herkunftsdiagramm 454  
 Hochfrequenzhandel 50  
 Hochverfügbarkeit 29  
 Hosting 157  
 HTML5 155  
 Hypertext 156  
 Hypothese 227  
 Hypothese prüfen 383

**I**

ID3 344  
 Impact-Analyse 445  
 Implementierungsszenario 85, 135  
 Implementierungsszenario, Entschei-  
     dungsmatrix 568

**Impute**

Induktion 280  
 Industrie 4.0 406  
 InfiniteInsight Explorer 519  
 InfiniteInsight Factory 519  
 InfiniteInsight Modeler 519  
 InfiniteInsight Scorer 519  
 InfoCube 150, 335  
 InfoProvider 249  
 Information, unvollständige 369  
 InfoSet 249  
 InfoSource 117  
 Inhalteszenario 140, 569  
 In-Memory-Datenbank 27, 28, 31, 88  
 Inner Join 249  
 Input-Parameter 550, 553  
 Institutional Memory 244  
 Internet der Dinge 158, 406  
 Interquartilsabstand 225  
 Intervallskala 232  
 Intranet 438  
 Ist-Wert 231  
 IT-Dienstleistung 537  
 ITIL 538  
 IT-Performance-Reporting 546  
 IT-Servicemanagement 538  
 IT-Support 537

**J**

Java 89  
 Java Database Connectivity 114  
 JDBC 114  
 Join 295  
 JSON 361

**K**

Kaggle 94  
 Kapazitätsplanung 210  
 Karte, selbstorganisierende 170  
 Kaufentscheidung 367  
 Kausalbeziehung 536  
 Kennzahl 326, 333, 434  
     *berechnete* 247, 412  
     *eingeschränkte* 412  
     *persistente* 247  
 Key Performance Indicator 17  
 k-Means 92

Kohonennetz 170  
 Komplexität 541  
 Konfidenzniveau 299, 300  
 Konsistenz 142  
     *externe* 142  
     *interne* 142  
     *schlussendliche* 143

Kontingenztabelle 299, 301  
 Kontrollgruppe 396  
 Korrelation 59, 66, 407, 536  
     *Koeffizient* 286, 555  
     *punktbiserial* 63, 286  
     *Quadrantenkorrelation* 286  
 Korruption 494, 496, 504  
 Kostenplanung 208  
 Kostentreiber 62  
 Kovarianz 285  
 Kovarianzmatrix 234  
 Krankheitsstand 290  
 Kreuztabelle 299, 301  
 Kruskal-Wallis-Test 386, 391  
 Kunde, arbeitender 94  
 Kunden-Exit 141  
 Kundensegmentierung 124, 370  
 Kundenverhalten 367  
     *Änderung* 386  
     *Modell* 370  
     *Nutzenpotenzial* 386  
     *Werttreiber* 386  
 KXEN 519

**L**

Layered Scalable Architecture 246  
 Layered Scalable Architecture,  
     *erweiterte* → LSA++  
 Left Outer Join 249  
 Leistungskennzahl 58  
 Leitstand 563  
 Liegezeit 51  
 Linearisierung 559  
 Liquiditätsplanung 210  
 Log, Delta 29  
 Logarithmus 556  
 Logging 28  
 Lokalität 32  
 Lösung  
     *End-to-End-Solution* 167, 174  
     *SAP* 166

LSA 246  
LSA++ 38, 246, 247

## M

---

M2M 403  
Machine-to-Machine 403  
Management by Exception 223  
Mann-Whitney-Wilcoxon-Test 386, 391  
Manufacturing-Execution-System 451  
MapReduce 42  
Markdown Management 399  
Marktversagen 369  
maschinelles Lernen 343  
MDX 134  
Mechanical Turk 93, 438  
Median 224, 231  
Medizinprodukt 469  
Mehrertrag 386  
Mehrstichproben-Test 385  
Merkmalsklammerung 333  
Messfehler 431  
Messfühler → Sensor  
Messniveau → Skalenniveau  
Messungs-ID 429  
Messwert 408  
Meta Integration Model Bridge 131, 450  
Meta-Algorithmus 160  
Metadaten 116, 118, 312, 334, 350  
Attribut 431, 435  
Integration 130, 169  
Integrator 131  
konsolidieren 459  
Management 122  
Repository 123, 130, 309, 313, 322, 334, 350, 438  
semantisch neutrale 404, 412, 438, 526, 527  
Metapedia 426, 438  
Metaprozedur 399  
METAR 275  
Methode der rohen Gewalt 363, 538  
Microsoft SQL Server 133  
Minderertrag 386  
Mitarbeiterzufriedenheit 290  
Mittelwert → Erwartungswert

Modell 194, 230, 285, 511  
*Auswahlalgorithmus* 550  
*Eingabeparameter* 200  
*Entscheidungsunterstützung* 268  
*Parameter* 370  
*überwachen* 511  
Monte-Carlo-Simulation 235  
Mooresches Gesetz 28  
Morphologischer Kasten 75  
Multidimensional Expressions 134  
MultiProvider 335  
Muster aufdecken 510

## N

---

NACE 173, 189  
Nachfrage 368  
Nachfragefunktion 368  
Natural Language Toolkit 89, 293  
Nest Labs 311  
Netzwerkanalyse 526  
Neue HANA-Apps 389, 569  
NLTK 89, 293  
Normalverteilung 225, 226, 235  
NoSQL 88  
Nutzen-Werttreiber-Matrix 73, 180

## O

---

OData 103  
Offshore 272  
OLAP 171  
OLAP-Würfel 37, 251  
OLTP 171  
Online-Spiel 380  
Open Database Connectivity (ODBC) 133  
Open Source 94  
Open-Source-Plattform 86  
OpenSQL 390  
Operations Control Center 547  
Opportunitätskosten 268, 270, 289  
Optimum  
  *globales* 548  
  *lokales* 548  
Oracle Database 132  
Organisational Memory 244  
Output-Parameter 550, 553

## P

---

PAL → SAP Predictive Analysis  
Paralleles Rechnen 28  
Partitionierung 246, 260  
  *logische* 246  
  *technische* 246  
  *Toleranz* 142  
  *Verfahren* 107  
Patientenmonitor 464  
Pay As You Drive 403  
Performance 260  
Persistenz 29  
Plan-Daten 231  
Planning Engine 353  
Planung 127, 193  
  *Absatzplanung* 201, 207  
  *Erlösplanung* 208  
  *Finanzplanung* 198, 210  
  *Kapazitätsplanung* 210  
  *Kostenplanung* 208  
  *langfristige* 199  
  *Liquiditätsplanung* 210  
  *mittelfristige* 199  
  *Produktionsplanung* 197, 210  
  *Wechselkursplanung* 209  
  *Zyklus* 198  
PMML 361  
Point of Sale 371  
Point-of-Sale-System 370  
POS Inbound Processing Engine 394  
Power Analysis 381  
Preis 368  
Preisänderungsrisiko 178  
Preisdifferenzierung 267  
Preisempfindlichkeit 372  
Preisfindung 377  
Preisschild, digitales 372  
Preisvergleichsmaschine 267  
Preprocessing Algorithm 391  
PRINCE2 538  
Produkt 166  
Produktionsplanung 197, 210  
Prognose 195, 230, 285  
Programmierschnittstelle 292  
Programmiersprache 88  
  *deklarative* 114, 258  
  *funktional* 258  
  *imperative* 114, 258

Projektion 296  
Prozedur 520, 530  
Prozessmodell 185  
Prozessmonitor 199  
Prozesstyp 150  
Push-Verfahren 278  
Python 89

## Q

---

Quartilsabstand 225  
Quelldaten 308  
Quick Sizer 544

## R

---

R (Programmiersprache) 89, 258, 293, 354, 391  
Rapid Deployment Solution 173  
Raum der Möglichkeiten 337, 356  
RDL 114, 159, 258, 297, 356, 527  
RDL-Kompilierung 357  
Reaktionsgeschwindigkeit 376  
Recalls Plus 144  
Rechentiefe 364  
Redundanz 29  
Reedschalter 404  
Referenzmerkmal 435  
Regel, statische 524  
Regression  
  *lineare* 548, 559, 562  
  *multiple* 536  
  *multiple lineare* 287  
  *polynomische* 200, 287  
Reisedauer 270  
Reisekosten  
  *Abrechnung* 266  
  *harte* 289  
  *Komponente* 267  
  *Reduktion* 266  
  *weiche* 268, 271  
  *Werttreiber* 288  
Reiserichtlinie 266  
Reisezeit 289  
Replikation 146  
Replikationsszenario 136, 146  
Reporting, operatives 379  
Retraktion 559

Retraktionsdatenfluss 150  
 Return on Investment 17  
 Revision, Dashboard 508  
 RFID-Daten 447  
 Risikoaversion 70  
 Risikomanagement  
*Dashboard* 508  
*Priorisierung* 509  
 Risikominimierung 387  
 RiskShield 519  
 River Definition Language → RDL  
 River → RDL  
 Root Cause 547  
 Round Robin 107

---

**S**

Saisonalisierung 201  
 Sampling 381  
 SAP Adaptive Server Enterprise (ASE) 132  
 SAP Audience Discovery and Targeting 388  
 SAP Audit Management 514  
 SAP Auto-ID Infrastructure 422, 447  
 SAP Business One auf SAP HANA 149, 388  
 SAP Business Planning and Consolidation 199  
 SAP Business Process Management (BPM) 185  
 SAP Business Suite auf HANA 148, 388, 518, 569  
 SAP Business Warehouse auf SAP HANA 199  
 SAP BusinessObjects 521  
 SAP BusinessObjects Design Studio 392  
 SAP BusinessObjects Information Design Tool 521  
 SAP BW 117  
 SAP BW Accelerator 27  
 SAP BW auf SAP HANA 149, 552  
 SAP Cloud for Travel and Expense 273  
 SAP Data Quality Management 425  
 SAP Data Services 133, 394, 425, 518  
 SAP Demand Signal Management 543, 551

SAP Enterprise Architecture  
 Framework 109, 186  
 SAP ERP HCM 273  
 SAP Event Stream Processor 426, 487, 526  
 SAP Fraud Management 267, 497, 506  
*Alarm* 532  
*Aufdeckungsmethode* 529  
*Auffälligkeitsarbeitsvorrat* 532  
*Datenarchitektur* 522  
*Regel* 519  
*Schnittstelle* 520  
 SAP Gateway 388  
 SAP HANA  
*Aktionärswert* 168  
*Appliance* 30  
*CRM Analytics* 377  
*Customer Segmentation* 44  
*Database Shared Library* 146  
*Datenquelle* 132  
*Direct Extractor Connection* 146  
*Enterprise Cloud* 144  
*Nutzenpotenzial* 168  
*One* 111  
*Operational Reporting* 378  
*Output Adapter* 244  
*Plattform* 102  
*Programmiersprache* 102  
*Prozedur* 295  
*Schichtenarchitektur* 295  
*Studio* 150, 252  
*Tabelle* 295  
*vorimplementierte Verfahren* 169  
*XS* 382  
 SAP Information Steward 123, 130, 307, 330, 355, 425  
*Metadata Management* 426  
*Metapedia* 426  
 SAP IQ 133  
 SAP Landscape Transformation  
*Replication Server* 518  
 SAP Mitarbeiterplanung und Optimierung 423  
 SAP Mobile Platform 388  
 SAP NetWeaver Master Data Management 329  
 SAP Point-of-Sale 378

SAP Point-of-Sale Data  
 Management 394  
 SAP PowerDesigner 131  
 SAP Predictive Analysis 91, 92, 200  
*Entscheidungsbaum-Algorithmus* 354  
*LRREGRESSION* 300  
 SAP Process Control 513  
 SAP Process Orchestration 388, 452  
 SAP Profitability and Cost Management 329  
 SAP Real-Time Offer Management 377  
 SAP Replication Server 132, 394, 518  
 SAP Smart Meter Analytics 153  
 SAP Solution Explorer 165, 173, 183, 184  
 SAP Solution Manager 546, 552  
 SAP SQL Anywhere 134  
 SAP Travel Management 266  
 SAP-BW-auf-HANA-Szenario → SAP BW auf SAP HANA  
 SAPUI5 155  
*Savepoint* 29  
 Schadenersatzrisiko 515  
 Scheinkorrelation 45, 66  
 Scheinregression 45  
 Scheme 259  
 Schlüsselbegriff, Korrelation 437  
 Schwarzer Schwan 211  
*Scope* 341  
*Score* 514, 531  
*Scorecard* 307  
*Scoring* 473, 514, 520  
*Nachteil* 514  
*Verfahren* 514, 520  
 Self-Organizing Map 170  
 Semantikschicht 247  
 Sensor 405  
*ID* 429  
*invasiver* 465  
*Medizin* 464  
*nicht invasiver* 465  
 Sensorsdaten 338, 403, 407, 489  
 Sentiment Detection 89, 139  
*Service* 186  
*Service Level* 537  
*Service Level Agreement* 537  
*Service Level Management* 537, 538  
 Shareholder Value → Aktionärswert  
 Shopper Insight 377  
*Sicht* 247, 249  
*Sicht, fachliche* 247  
 Side-By-Side-Szenario → Replikationsszenario  
 Signifikanzniveau 227, 301  
 simulierte Abkühlung 105  
 Single Point of Truth 307, 316  
 Sizing 543, 545  
 Skalenniveau 231, 408, 431  
 Skalierung  
*nominale* 231  
*ordinale* 232  
 SMS/MMS for Enterprise 479, 487  
 SOA 186  
 Software Engineering 36  
 Soll-Wert 231  
 Spatial Processing 293  
 Speicherverwaltung, virtuelle 31  
 Spout 126  
 Sprachdialogsystem 483  
 Spracherkennung 33, 451, 456  
 SQL 88  
 SQLScript 102, 113, 258, 520, 530  
 Standardabweichung 226, 227  
 Standardisierung 231  
 Startroutine 117  
 Stationarität 65, 232  
 Statistik  
*deskriptive* 32  
*induktive* 32  
 Statistischer Test 384, 398  
 Sternschema 249, 335  
 Stichprobe 227, 285, 307, 340, 391  
*Auswahl* 381, 384  
*bilden* 383  
*erheben* 381, 391  
*geschichtete* 385  
*Größe* 383  
*Kovarianz, korrigierte* 285  
 Standardabweichung 227  
*Umfang festlegen* 391  
*Varianz* 227  
 stochastisches Tunneln 105  
 Stopp-Wörterbuch 458  
 Storchproblem 66  
 Storm 126  
 Storm-Cluster 126  
 Streudiagramm 224  
 Streuung, gemeinsame 285

Suchalgorithmus 438  
 Sybase 123  
 Sybase Adaptive Server  
     Enterprise 132  
 Sybase IQ 133  
 Sybase PowerDesigner 131  
 Sybase Replication Server → SAP  
     Replication Server  
 Sybase SQL Anywhere 134  
 System, verteiltes 116, 143  
 Systemarchitektur 85, 135  
 Szenario, integriertes 146

**T**

Tabelle  
     persistente 295  
     virtuelle 255, 295, 519  
 TAF 275  
 Tagging 417, 437, 457  
 Taxonomie 322, 426, 437  
     *Kennzahl* 332  
     *Merkmal* 333  
 Telematics Usage Based Insurance 403  
 Test  
     *parametrischer* 385  
     *statistischer* 95, 228  
 Teststärke-Analyse 381  
 Text Mining 33, 89, 430, 437, 458, 554  
 Textanalyse 293, 458  
 Texterkennung, Video 437  
 Text-to-Speech-Call 487  
 Timelag 286  
 TOGAF 85, 109  
 Topologie 126  
 Trainingsdaten 343  
 Transaktionskosten 369  
 Transformation 117, 548, 555  
 Transformationsszenario 152  
 TransientProvider 249  
 Transkript 456  
 Trennschärfe-Analyse 381  
 Trickle-Feed 394  
 Trigonometrische Funktion 298  
 t-Test 126, 127, 385, 391  
 Turing-Vollständigkeit 259  
 Tweet 89

**U**

UBI 403  
 UHDV 311  
 Union 249  
 Universum 486, 521  
 Unterschlagung 494  
 Untreue 496  
 UTC 429, 431  
 U-Test 386

**V**

Value at Risk 235  
 Value Map 165, 167, 173  
     *branchenspezifische* 177  
     *Handel* 377  
 Varianz 227  
 Verarbeitungslogik 260  
 Verfügbarkeit 142  
 Verhaltensmuster 371  
 Verhältnisskala 232, 431  
 Verteilte Systeme 28  
 Verteilte Umgebungen 28  
 Verteiltes Rechnen 28  
 Verteilung 225  
     *diskrete* 226  
     *endlastige* 235  
     *Heavy-Tailed-Verteilung* 235  
 Verteilungshypothese 228  
 Videoaufzeichnung 436  
 View 247, 249, 395  
 VirtualProvider 249  
 Volltextsuche 417, 438  
 Voraggregation 37

**W**

Wahrscheinlichkeitsverteilung 225  
 Währungsumrechnung 199  
 Webdienst 483  
 Webservice 186  
 Wechselbeziehung 234  
 Wechselkurs 198  
 Wechselkursplanung 209  
 Wechselkursprognose 202  
 Weicher Zustand 143  
 Werbung 367

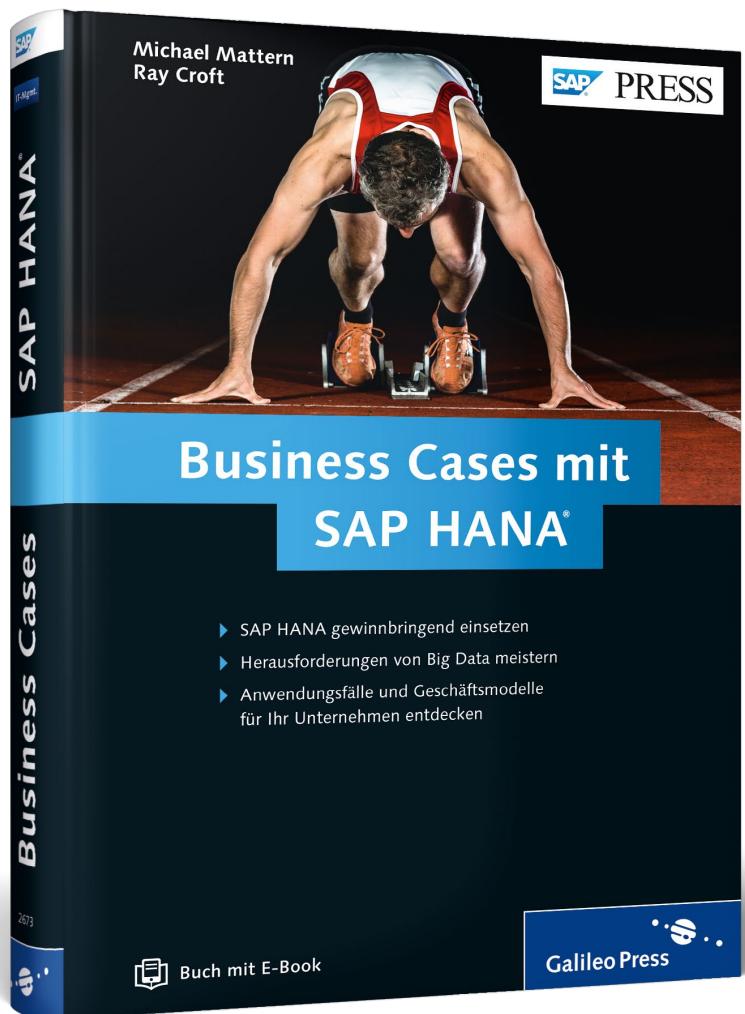
Werkzeugkette 86  
 Wert  
     *intervallskalierter* 429  
     *kardinalskalierter* 429  
     *verhältnisskalierter* 429  
 Wertmatrix → Value Map  
 Werttreiber 58, 59, 326  
     *dichotomer* 61  
     *generischer* 76, 387  
     *identifizieren* 63  
     *Risiko* 515  
     *Verzeichnis* 67  
 Wiederverwendbarkeit 338  
 Wilcoxon-Rangsummentest 386  
 World Geodetic System 274  
 Wörterbuch 458

**X**

XML 131

**Z**

Zeitdifferenz 431  
 Zeitdilatation 409, 431  
 Zentrale Konsolidierung 199  
 Zentralwert 224, 231  
 Zufallsvariable 225, 231  
 Zugriffszeit 31  
 Zuordnungsprozedur 529  
 Zusammenhangsmaß 286  
 Zweistichproben-Test 385  
 Zwicky Box 75



Michael Mattern, Ray Croft

## Business Cases mit SAP HANA

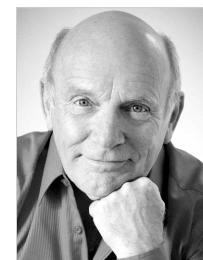
591 Seiten, gebunden, Juni 2014

69,90 €, ISBN 978-3-8362-2673-8

 [www.sap-press.de/3495](http://www.sap-press.de/3495)



**Michael Mattern** berät seit über 20 Jahren als Projektleiter, Senior Consultant und Enterprise Architect international tätige Unternehmen bei der Einführung und Nutzung von SAP-Lösungen.



**Ray Croft** ist ein IT-Experte der ersten Stunde. Er hat seine Karriere in der Informationsverarbeitung zu einer Zeit begonnen, in der Entwickler noch mit einem Arbeitsspeicher von 1 KB – weniger als eine E-Mail – zureckkommen mussten.

*Wir hoffen sehr, dass Ihnen diese Leseprobe gefallen hat. Gerne dürfen Sie diese Leseprobe empfehlen und weitergeben, allerdings nur vollständig mit allen Seiten. Die vorliegende Leseprobe ist in all ihren Teilen urheberrechtlich geschützt. Alle Nutzungs- und Verwertungsrechte liegen beim Autor und beim Verlag.*

*Teilen Sie Ihre Leseerfahrung mit uns!*

