

Univ.-Prof. Dr. Ulrike Baumöl

32711

Business Intelligence

Einheit 1
Grundlagen der Business Intelligence

Fakultät für
**Wirtschafts-
wissenschaft**

Business Intelligence

Einheit 1: Grundlagen der Business Intelligence

Einheit 2: Methoden und Instrumente der Business Intelligence

Einheit 3: Intelligente Datenhaltung und -bereitstellung im Rahmen der Business Intelligence

Einheit 4: Neue Entwicklungen und Anwendungsbeispiele der Business Intelligence

Hinweis:

Der Lehrbrief in der vorliegenden Form wurde von Univ.-Prof. Dr. Stefan Smolnik, Dr. Katharina Ebner und Christian Anschütz in Teilen überarbeitet.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Wir weisen darauf hin, dass die vorgenannten Verwertungsalternativen je nach Ausgestaltung der Nutzungsbedingungen bereits durch Einstellen in Cloud-Systeme verwirklicht sein können. Die FernUniversität bedient sich im Falle der Kenntnis von Urheberrechtsverletzungen sowohl zivil- als auch strafrechtlicher Instrumente, um ihre Rechte geltend zu machen.

Der Inhalt dieses Studienbriefs wird gedruckt auf Recyclingpapier (80 g/m², weiß), hergestellt aus 100 % Altpapier.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1 Einführung	1
1.1 Business Intelligence als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen.....	3
1.2 Vor- und Nachteile für Unternehmen.....	4
1.3 Aufbau des Lehrbriefs „Business Intelligence“ und Lernziele der ersten Einheit	5
2 Konzeptionelle Grundlagen.....	8
2.1 Entwicklung des Konzepts „Business Intelligence“	8
2.2 Business Intelligence als Entscheidungsunterstützung.....	15
2.2.1 Formale Modellierung von Entscheidungsprozessen	15
2.2.2 Handlungsorientierte Modellierung von Entscheidungsprozessen.....	17
3 Business-Intelligence-Architektur	23
4 Einordnung in das betriebliche Informationsmanagement	27
4.1 Daten, Informationen und Wissen im Kontext der Business Intelligence	28
4.2 Analyserahmen für den Einsatz von Business Intelligence.....	31
5 Zusammenfassung und Ausblick	33
6 Literaturverzeichnis	34
7 Lösungen zu den Übungsaufgaben	38
Kapitel 1	38
Kapitel 2	39
Kapitel 3	40
Kapitel 4	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anzahl der monatlich aktiven Facebook-Nutzer weltweit	3
Abbildung 2: Bonusprogramm Monitor 2019.....	4
Abbildung 3: Inhaltliche Aufteilung des Lehrbriefs „Business Intelligence“	6
Abbildung 4: Vom Informationsbedarf zum Informationsstand	13
Abbildung 5: PDCA-Kreislauf.....	18
Abbildung 6: Typische Applikationsarchitektur von der Datensammlung bis zur Auswertung, Hub-and-Spoke-Architecture.....	24
Abbildung 7: Einordnung der BI in das Betriebliche Informationsmanagement	27
Abbildung 8: Daten – Information – Wissen	30
Abbildung 9: Das Comprehensive Decision Model (CDM)	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entwicklung des Data Mining	11
Tabelle 2: „Intelligence“ für den Entscheidungsprozess: Beispiele für Informationen in den verschiedenen Phasen	21
Tabelle 3: Gegenüberstellung der Charakteristika von operativen und dispositiven Daten	28

Abkürzungsverzeichnis

argmax	argumentum maximi
BI	Business Intelligence
BIM	Betriebliches Informationsmanagementsystem
CDM	Comprehensive Decision Model
CRM	Customer-Relationship-Management
DM	Data Mining
DWH	Data Warehouse
EIS	Executive Information System
ERP	Enterprise Resource Planning
IS	Informationssystem
NRW	Nordrhein-Westfalen
MDP	Markov Decision Process
MIS	Management Information Systems
ODBC	Open Database Connectivity
OLAP	Online Analytical Processing
PDCA	Plan-Do-Check-Act
SCM	Supply-Chain-Management
SQL	Structured Query Language

1 Einführung

Das Treffen von Entscheidungen und das Lösen von Problemen ist keine neue Herausforderung für Unternehmen. Mit der Entwicklung immer besserer Möglichkeiten, Daten zu speichern, zu analysieren und schließlich bereitzustellen, ist der Prozess der Entscheidungsunterstützung auch immer komplexer geworden.

**Business Intelligence
dient als
Entscheidungs-
unterstützung**

Die zentralen Fragen sind, welche Informationen überhaupt für eine Entscheidung erforderlich sind, wie sie möglichst wirtschaftlich gewonnen und aufbereitet werden können sowie letztendlich, welche technische Unterstützung die richtige ist. Nachfolgend seien zur Verdeutlichung möglicher Entscheidungssituationen zwei Beispiele gegeben, die unterschiedliche Anwendungsbereiche von Business Intelligence illustrieren. Mit Hilfe der Sentimentanalyse¹ sollen z.B. im Rahmen des Text Mining² Stimmungen in den Äußerungen von Nutzern ermittelt und nutzbar gemacht werden.

Sentimentanalyse im Bereich der Servicehotline³

Es wird schlecht über die Servicehotline eines Unternehmens gesprochen. Zunächst muss die Ursache hierfür ermittelt werden. Liegt es an der fehlenden Freundlichkeit oder Kompetenz der Servicemitarbeiter? Sind die Wartezeiten zu lang? Werden nur unzureichende Hilfsmöglichkeiten angeboten? Die Sentimentanalyse zeigt, dass die Wartezeiten zu lang sind. Um dem abzu- helfen, lassen sich mehr Servicemitarbeiter abstellen. Auch können andere Wege zur schnellen Kontaktaufnahme wie bspw. Kontaktformulare oder Chats angeboten bzw. prominenter be- worben werden. Danach gibt eine weitere Sentimentanalyse Aufschluss darüber, ob die Maß- nahmen gewirkt haben. Ist das der Fall, sollte die Zufriedenheit mit der Hotline zunehmen.

Fallbeispiel



Planung zukünftiger Vertriebswege⁴



Recreational Equipment Inc. (REI) ist ein amerikanisches Einzelhandels- und Outdoor-/Freizeit- unternehmen. Es ist als Verbrauchergenossenschaft organisiert. REI verkauft Sportartikel, Cam- pingausrüstung, Reiseausrüstung und Kleidung und bietet auch Dienstleistungen wie Outdoor- Urlaub und passende Kurse an.

In der Verbrauchergenossenschaft REI lassen sich Kennzahlen für Mitglieder aufgrund von 90 Terabyte Daten nur schwer analysieren und die Planung zukünftiger Vertriebswege ist nur sehr grob möglich. Nach der Einführung einer Business-Intelligence-Plattform zur Analyse der Daten seiner Genossenschaftsmitglieder hat sich die Situation zur präzisen Planung der Strategie und

Fallbeispiel



¹ Eine Sentimentanalyse ist ein Untergebiet des Text Mining und bezeichnet die automatische Auswertung von Texten mit dem Ziel, eine geäußerte Haltung als positiv oder negativ zu erkennen.

² Text Mining ist ein Bündel von Algorithmus-basierten Analyseverfahren zur Entdeckung von Bedeutungsstrukturen aus un- oder schwachstrukturierten Textdaten.

³ <https://www.clickworker.de/2017/03/14/sentiment-analyse-was-ist-das/>

⁴ <https://www.tableau.com/de-de/learn/articles/business-intelligence-examples>

der operativen Vertriebsprozesse deutlich verbessert. Angesichts dessen, dass Mitglieder für über 90 Prozent des Umsatzes von REI aufkommen, sind Kennzahlen zur Kundenakquise, Kundenbindung und Kundenreaktivierung von höchster Bedeutung. Erst durch die Fähigkeit, diese gewaltige Datenmenge zu verarbeiten und zu analysieren, kann die für das operative Geschäft zuständige Abteilung entscheiden, ob sich eher Investitionen ins Filialgeschäft oder ins digitale Geschäft lohnen. Dies führt schließlich zu einer höheren Kundenzufriedenheit und verbessert das Ansehen der Marke:

„2017 können wir durch Gewinnung neuer Mitglieder eine vollständige Trendwende einleiten“, fasst Clinton Fowler, Director of Customer and Advanced Analytics bei REI, den Erfolg zusammen. Das Team nutzt seine Business-Intelligence-Plattform auch, um **Kundensegmente zu analysieren**. Die Erkenntnisse fließen in Entscheidungen hinsichtlich strategischer und operativer Prozesse wie z.B. Versand oder Produktkategorisierung ein.

Diese Beispiele zeigen auf, welche Relevanz zielgerichtete Analysen des unternehmerischen Datenbestands haben. In diesem Zusammenhang reflektiert Begriff der **informationsorientierten Unternehmensführung** die Erkenntnis, dass ohne die richtigen Informationen zur richtigen Zeit zu angemessenen Kosten keine Wertschöpfung stattfinden kann. Das betrifft sowohl die tägliche operative Arbeit als auch die strategische Entwicklung eines Unternehmens. Zudem ist es wichtig, über Informationen zu verfügen, welche die Konkurrenz (noch) nicht hat. Mit diesen zentralen Anliegen befasst sich die Business Intelligence:

Business Intelligence ist die an einem Entscheidungsproblem orientierte Analyse und adressatengerechte, technikgestützte Bereitstellung von wettbewerbsrelevanten Informationen mit dem Ziel, den Entscheidungsprozess zu unterstützen. Business Intelligence umfasst die zur Entscheidungsunterstützung eingesetzten Konzepte, Methoden und Informationssysteme.

Business-Intelligence-Systeme sind nach Hummeltenberg (2019) informationsgetriebene Entscheidungsunterstützungssysteme zur Gewinnung und Verbreitung von Erkenntnissen für und über betriebliche Abläufe.

Die Einheit 1 systematisiert das Konzept der Business Intelligence

In dieser Einheit werden die Grundlagen zu dem Konzept „Business Intelligence“ gelegt. Das Hauptziel ist es dabei, zu vermitteln, dass dieses Konzept weit mehr ist, als nur ein Begriff für wettbewerbsrelevantes Wissen bzw. zugehörige Informationen, aber auch weit mehr als nur ein Stück hochentwickelte

Software. Es ist vielmehr ein ganzheitliches Konzept, das die fachlichen Grundlagen für die Erzeugung von wettbewerbsrelevantem Wissen umfasst, sowohl die Entscheidungsprozesse als auch die organisatorischen Strukturen sowie die Entscheidungsträger berücksichtigt und nicht zuletzt die technische Architektur einbezieht, die für die Speicherung, Analyse und Verteilung der Informationen geeignet ist.

Deshalb wird in dem nachfolgenden Abschnitt kurz reflektiert, weshalb die informationsorientierte Unternehmensführung im Fokus steht und welche neueren Entwicklungen dazu beigetragen haben. Das zweite Kapitel führt in die konzeptionellen Grundlagen der Business Intelligence ein. Kapitel drei zeigt die wesentlichen Bestandteile einer Business-Intelligence-Architektur, bevor

im vierten Kapitel die Einordnung in ein übergreifendes Begriffskonzept stattfindet und ein Analyserahmen für den Einsatz von BI vorgestellt wird. Kapitel fünf schließt diese Einheit mit einer kurzen Zusammenfassung mit Ausblick auf die anderen Einheit ab.

1.1 Business Intelligence als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen

Business Intelligence (BI) wird gerne als Basis für eine informationsorientierte Unternehmensführung und in dem Zusammenhang auch als Schlüssel für Wettbewerbsvorteile positioniert. Wie so oft, gehören hier Licht und Schatten unmittelbar zusammen. Auf der Seite des „Lichts“ (aus Sicht der Unternehmen) gibt es eine ständig steigende Anzahl privater Nutzer, die immer mehr persönliche Daten über ihre Kaufgewohnheiten, aber auch ihr grundsätzliches tägliches Verhalten preisgeben. Das Potenzial und die Bedeutung der Datengenerierung im privaten Bereich aus unternehmerischer Sicht zeigen die nachfolgenden Beispiele.

Informationsorientierte Unternehmensführung

Social-Media-Plattformen⁵ sind für Unternehmen eine ideale Möglichkeit, um Produkte und Dienstleistungen zielgerichtet anbieten zu können. Die Anbieter sammeln **Nutzerdaten gebündelt zu allen denkbaren Lebens- und damit auch Konsumbereichen und erstellen Persönlichkeitsprofile**, die dann auf dem Werbemarkt angeboten werden. Die Anwender können nach verschiedenen Kriterien analysiert werden, wie z.B. Ort und Zeit des Zugriffs, Wohnort, Geschlecht, Familienstand, Beruf, Hobby, Haushaltgröße, Alter etc. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der monatlich aktiven Facebook-Nutzer vom 1. Quartal 2012 bis zum 4. Quartal 2019 (in Millionen). Allein die immensen Zahlen der Benutzer lassen erahnen, wie viele Daten hier generiert werden. Ohne zielgerichtete Analysen können die Potenziale dieser Daten jedoch kaum genutzt werden.

Verändertes Nutzerverhalten erzeugt eine Vielfalt von Daten

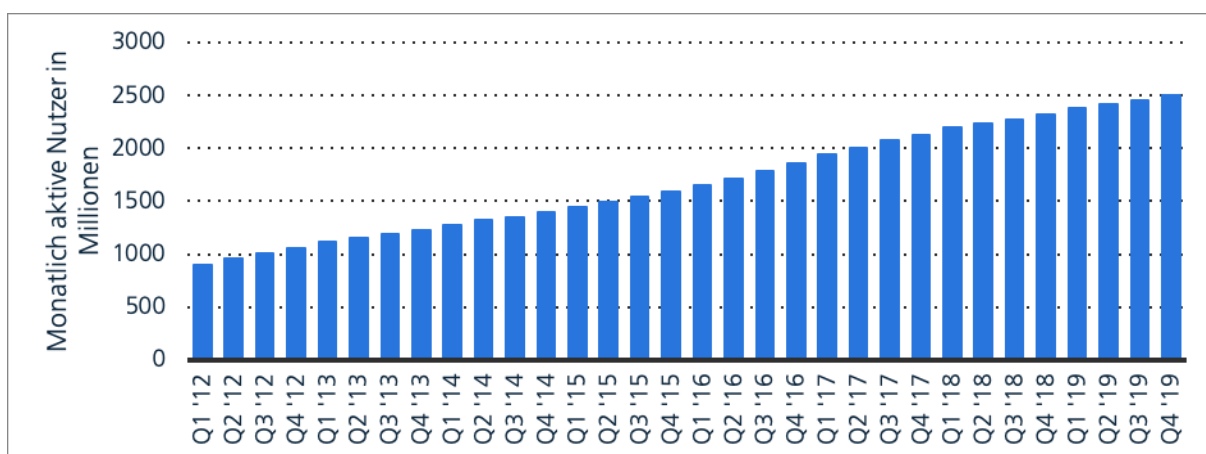


Abbildung 1: Anzahl der monatlich aktiven Facebook-Nutzer weltweit (Statista, 2020)

Aber nicht nur durch die Nutzung von Social-Media-Plattformen werden Daten erzeugt, sondern auch durch den Gebrauch von Kundenkarten, wie z.B. Karten des Payback-Bonusprogramms oder

⁵ Unter Social-Media-Plattformen werden alle Medien verstanden, die ihre Nutzer über digitale Kanäle in der gegenseitigen Kommunikation und im interaktiven Austausch von Informationen unterstützen.

der Vielfliegerprogramme. Mehr als jeder zweite Haushalt besitzt eine Payback-Karte. Verbreitet sind neben Payback die Karten des Ikea Club (27 Prozent), von Tchibo (18 Prozent), die DeutschlandCard (17 Prozent), die Douglas Card (16 Prozent), die Kundenkarte von Peek & Cloppenburg (12 Prozent), die Shell-ClubSmart-Karte (10 Prozent), die bahn.bonus-Karte (9 Prozent) sowie die Miles & More-Karte und der Online-Anbieter Groupon mit je 8 Prozent (Kantar, 2015). In der folgenden Abbildung 2 sind einige Fakten zu Bonusprogrammen dargestellt.

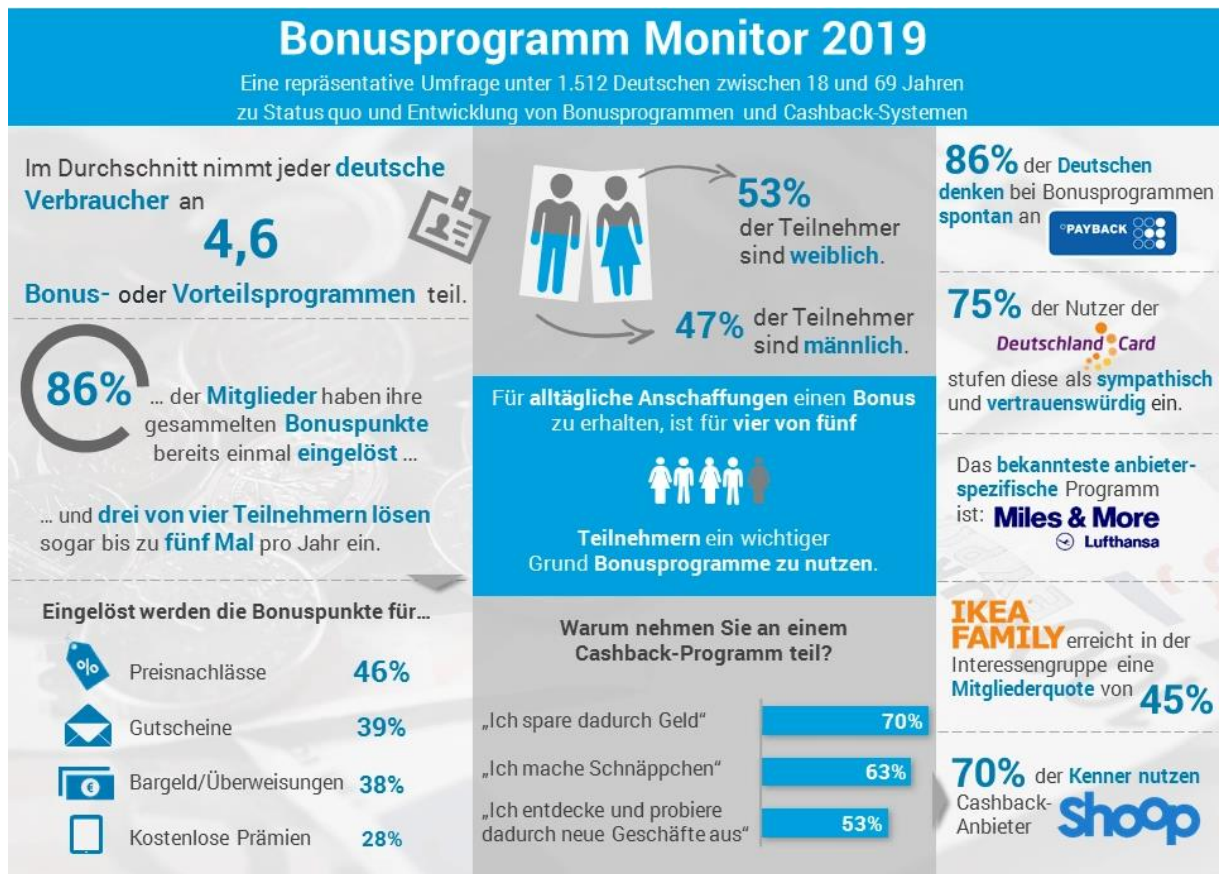


Abbildung 2: Bonusprogramm Monitor 2019 (Splendid Research, 2019)

1.2 Vor- und Nachteile für Unternehmen

Vorteile für die Unternehmen

Durch derartige Bonusprogramme und Social-Media-Plattformen entstehen insgesamt also immer genauere und aktuellere Daten über bestehende, aber auch potenzielle Kunden. Diese Daten besitzen für Unternehmen einen erheblichen Wert, da sie so immer gezielter die relevanten Kundengruppen ansprechen können. Je individueller und konkreter die Kommunikation gestaltet ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass der Kundenkontakt hergestellt wird und Kunden sich für die Produkte interessieren bzw. diese kaufen. Für die Kunden bestehen die Vorteile in passenden Angeboten, die Zeit und Aufwand bei der Suche sparen. Ob das den Nachteil des „gläsernen Kunden“ und der unerwünschten Profilbildung aufwiegt, bleibt der Einschätzung des Kunden überlassen.

Nachteile für die Unternehmen

Nachdem zuvor vor allem die aus Unternehmenssicht positiven Aspekte der steigenden Menge an „passgenauen“ Daten erläutert wurde, muss nun konsequenterweise auch die Schattenseite beleuchtet werden. Denn durch die **Nutzerdaten**, aber auch durch ein grundsätzlich steigendes Datenaufkommen entsteht „nur“ eine extrem große Menge an Daten, aber keine Informationen. Ein **hoher zeitlicher Entscheidungsdruck** ist in den meisten Unternehmen heute zudem die Realität, wenn es um **Informationsversorgung und Entscheidungsvorbereitung** geht. Dass die Verarbeitungskapazität von Menschen dabei zwangsläufig an ihre Grenzen stößt, ist wenig überraschend. Es stellt sich daher eine zentrale Frage: Mit welchen Konzepten, sowohl individueller, betriebswirtschaftlicher als auch technischer Art, kann die Informationsverarbeitung auf die unternehmerischen Ziele fokussiert werden?

Um diese Frage beantworten zu können, ist es zunächst einmal sinnvoll, die unternehmerischen Entscheidungsprozesse zu systematisieren und einen Analyserahmen für das Konzept der BI zu definieren, der die relevanten Bausteine, aber auch deren Zusammenhänge aufzeigt.

1.3 Aufbau des Lehrbriefs „Business Intelligence“ und Lernziele der ersten Einheit

Der Lehrbrief für das Mastermodul „Business Intelligence“ verfolgt zwei Ziele:

Ziele des Lehrbriefs

Den Lesenden soll erstens vermittelt werden, dass nur ein ganzheitlicher, alle oben bereits genannten Elemente integrierender Ansatz die BI im Unternehmen erfolgreich einsetzbar macht. Zweitens sollen die dazu nutzbaren fachlichen, methodischen und technischen Instrumente gezeigt und erläutert werden. So ist der Mehrwert dieses Lehrbriefs, nach der Lektüre über ein anwendungsorientiertes, aber dennoch konzeptionell gut fundiertes Wissen zur BI zu verfügen. Es geht darum, die Fähigkeit zu entwickeln, BI im Unternehmen erfolgreich einzusetzen und zu wissen, welche fachlichen, methodischen und technischen Möglichkeiten dafür grundsätzlich existieren. Für tiefergehende methodische, d. h. algorithmische, und technische Kenntnisse sei auf andere Module der Wirtschaftsinformatik oder der Informatik verwiesen. In Abbildung 3 sind die Inhalte der vier Einheiten und ihre Zusammenhänge noch einmal aufgezeigt.

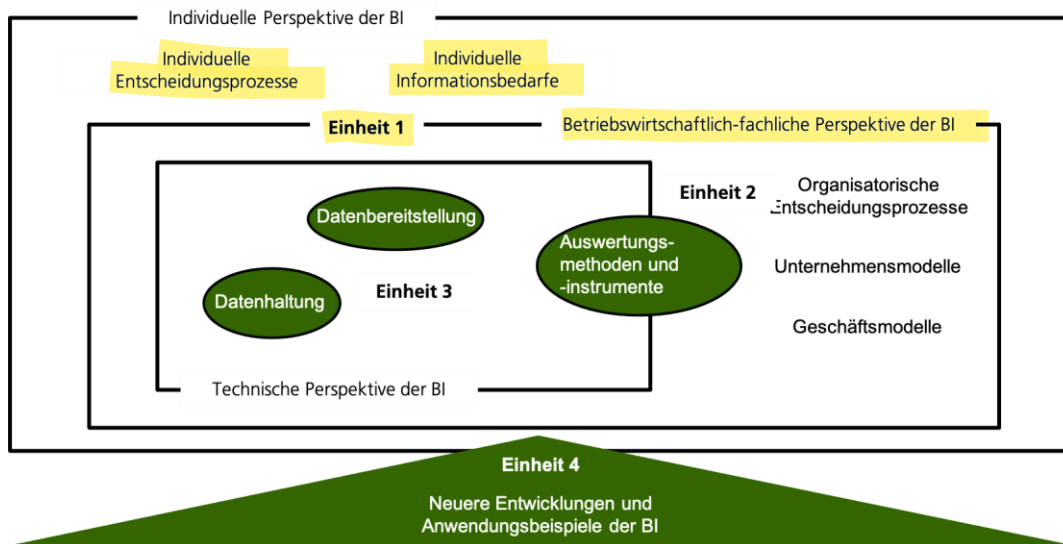


Abbildung 3: Inhaltliche Aufteilung des Lehrbriefs „Business Intelligence“

Die Einheit 1 beschäftigt sich mit den begrifflichen und konzeptionellen Grundlagen der BI und der individuellen sowie fachlichen Perspektive als Basis für die Entscheidungsunterstützung. Methodische Ansätze und Auswertungsinstrumente sind das Thema in Einheit 2, um darauf aufbauend in Einheit 3 Konzepte für die Datenhaltung und -bereitstellung zu erklären. Die Einheit 4 widmet sich neueren Entwicklungen in der BI und zeigt einige Anwendungsbeispiele.

Die Einheit 1 des vorliegenden Mastermoduls dient dazu, zunächst begriffliche und konzeptionelle Grundlagen für das Thema „BI“ zu legen. In der Literatur gibt es eine Vielzahl von Begriffen und auch Konzepten und so ist es für das Verständnis wichtig, eine gemeinsame „Sprache“ festzulegen. Während die gemeinsame Sprache zunächst sicherstellt, dass die „richtigen Vokabeln“ genutzt werden, muss zudem das begriffliche Konzept hinter jedem Terminus klar sein, weil ansonsten die dazugehörigen Inhalte, aber auch Schlussfolgerungen nicht nachvollzogen werden können. Wie bereits gesagt, ist hier die zentrale Botschaft, dass die BI nicht einfach ein technisches Konzept ist, sondern weitaus umfassender interpretiert werden muss, indem die entscheidungspsychologischen, fachlichen, organisatorischen und technischen Anforderungen integriert berücksichtigt werden. Die Lernziele dieser Einheit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Inhalte und Lernziele der Einheit 1

Kapitel 2: Konzeptionelle Grundlagen

- *Erläuterung der Entwicklung des Begriffs BI und Einordnung in die Literatur:* Sie verstehen, wie sich das Verständnis für BI entwickelt hat, und welche Ausprägungen es gibt.
- *Systematisierung von Entscheidungsprozessen:* Sie verstehen, wie sich Entscheidungsprozesse als Grundlage für die konkrete Umsetzung des Konzepts der BI beschreiben lassen.

Kapitel 3: Business-Intelligence-Architektur

- *Architektur:* Sie verstehen den Zusammenhang und das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten innerhalb der Business-Intelligence-Architektur.

Kapitel 4: Einordnung in das betriebliche Informationsmanagement

- *Begriffskonzept:* Sie können die verschiedenen Begriffe innerhalb des betrieblichen Informationsmanagements korrekt einordnen.
- *Definition des Analyserahmens:* Sie kennen einen Analyserahmen, in den sich das integrierte Konzept mit Entscheidungsträgern, organisatorischen Rahmenbedingungen und Anforderungen sowie der technischen Infrastruktur systematisch verorten lässt.

Kapitel 5: Zusammenfassung und Ausblick

- *Zusammenfassung der Inhalte und Ergebnisse der Einheit:* Sie erhalten noch einmal einen kurzen Überblick über die behandelten Themen und deren Zusammenhänge.
- *Übersicht über die Themengebiete der nachfolgenden Einheiten:* Sie verstehen, wie die Einheiten inhaltlich zusammenhängen und gewinnen einen Überblick über die kommenden Inhalte.

Zum Nachdenken und Diskutieren

1. Welche Rolle kann das Konzept der BI im Rahmen der Informationsverarbeitung spielen? Welche Potenziale können genutzt werden, und wo sehen Sie Grenzen?



Übungsaufgaben

2. Welche Vorteile und Nachteile entstehen für Unternehmen durch die Verbreitung von sozialen Netzwerken in Bezug auf die Entstehung von Informationen?
3. Welche Vorteile und Nachteile sehen Sie für die Kunden?

Übung



2 Konzeptionelle Grundlagen

Entwicklung des Begriffs der BI

Der Begriff der BI wird auch heute noch nicht einheitlich verwendet. Damit die vorgestellten Inhalte eingeordnet werden können, ist es wichtig, das Modell zu verstehen, das den Überlegungen zugrunde gelegt wird, und so widmet sich dieses Kapitel der Entwicklung einer konzeptionellen Grundlage. Dazu ist es interessant, die Entwicklung der BI kurz aufzuzeigen, denn so wird auch klar, **warum sich das Verständnis der BI zunächst auf eine primär technische Basis stützt und erst später** zunehmend die betriebswirtschaftlichen Fachkonzepte ergänzt wurden.

2.1 Entwicklung des Konzepts „Business Intelligence“

Der Ursprung des BI-Begriffs

- Der erste heute dokumentierte Beitrag, der im Titel „Business Intelligence“ trug, wurde von Luhn (1958) veröffentlicht. Er hat sich mit der selektiven Verbreitung von Informationen beschäftigt und in diesem Kontext den Begriff geprägt:
- **Business:** „Business is a collection of activities carried on for whatever purpose, be it in science, technology, commerce, industry, law, government, defense, et cetera.“
- **Intelligence:** „Intelligence is [...] the ability to apprehend interrelationships of presented facts in such a way as to guide towards a desired goal.“
- **Business-Intelligence-System:** „An automatic system is being developed to disseminate information to the various sections of any industrial, scientific, or government organization. This intelligence system will **utilize data processing-machines for auto-abstracting and auto-encoding of documents** and for **creating interest profiles for each of the 'action points' in an organization**. Both incoming and internally generated documents are automatically abstracted, characterized by a word pattern, and sent automatically to appropriate action points.“

Luhn (1958) stellt also die wichtige Verbindung zwischen dem unternehmerischen Auftrag und Ziel (Business) mit den dazugehörigen Informationen als Basis für die Entscheidungsprozesse (Intelligence) und der technischen Unterstützung (Business-Intelligence-System) konsequent her. Im Laufe der Entwicklung der BI ist dieser Zusammenhang zunächst aber wieder in den Hintergrund getreten.

Technische Sicht auf die BI

Die **steigende Menge an Daten, bessere Analysealgorithmen**, aber vor allem die **Entwicklung immer besserer Prozessoren**, die eine automatisierte Auswertung der Daten erlaubten, haben dazu geführt, dass sich die Entwicklung der BI zunächst auf die technischen Machbarkeiten konzentriert hat. Gleichzeitig hat sich geradezu ein Hype entwickelt, der zu vollkommen überzogenen Ankündigungen, wie z.B. dem folgenden Zitat, geführt hat:

„It's in there. The discovery, the fact, the one piece of the puzzle, that will blow away competition, propel your company to

the top, and stick a 'VP' [Anmerkung der Autorin: Vice President] right after your name. It's right there in your data-base. But you can't see it. Yet." (Hedberg, 1995).

Der Fokus lag dabei auf „*getting data in and getting data out*“ (Watson & Wixom, 2007). Damit das (technische) Datenmanagement reibungslos funktioniert, muss vor allem die IT-Architektur angemessen sein und folgende Fragen beantworten:

1. *getting data in*:

- Welche Datenquellen müssen wie angeschlossen werden?
- Wie soll das Data Warehouse als strukturierter Datenspeicher aufgebaut sein?
- Wie müssen die Metadaten strukturiert sein?

Für den weiteren Verlauf des Lehrtextes wird ein Data Warehouse wie folgt definiert:

Ein **Data Warehouse (DWH)** ist eine **unternehmensweite Datenbank, die als zentraler Speicher eine einheitliche und konsistente Datenbasis zur Entscheidungsunterstützung** aller Bereiche und Ebenen im Unternehmen bietet und unabhängig von operativen Anwendungssystemen betrieben wird. Im Data Warehouse werden alle für ein Unternehmen relevanten internen und externen Daten zusammengeführt und für verschiedenartige Auswertungen und Analysen für längere Zeiträume gespeichert (Hansen und Neumann 2019).

2. *getting data out*:

- Wie kann der Datenzugriff möglichst nutzerfreundlich gestaltet werden?
- Welche Zugriffskonzepte (z.B. Data Marts) machen den Zugriff schneller?
- Wie sollen die aufbereiteten Daten zur Verfügung gestellt werden?

Für den weiteren Verlauf des Lehrtextes werden Data Marts wie folgt definiert:

Data Marts sind ein **aggregierter Teilausschnitt des Data Warehouse**, der die relevanten Daten für einen bestimmten abgegrenzten Themen- und/oder Anwenderkreis enthält. Die Data Marts beinhalten z.B. die Daten der einzelnen Geschäftsprozesse (Kemper et al. 2010, S. 24; Kimball und Ross 2011, S. 10).

Der letzte oben genannte Punkt wird auch durch die Entwicklungsschritte des Data Mining (DM) deutlich, das als eine der Analysegrundlagen unzertrennlich zur BI gehört. **Data Mining beschreibt den Einsatz verschiedener Verfahren zur systematischen und häufig automatisierten Analyse von (großen) Datenbeständen zur Aufdeckung von verborgenen, strukturellen Mustern und Beziehungen sowie zur Unterstützung von Prognosen.** Im Gegensatz zu Verfahren, bei denen in der Regel Antworten auf spezifische Fragen gesucht werden, ist das Ziel von Data Mining die Identifikation von bisher unbekannten Zusammenhängen (Mertens et al. 2012, S. 52).

Data Mining als Teil der BI

Data Mining bezeichnet die softwaregestützte Ermittlung bisher unbekannter Zusammenhänge, Muster, Regeln und Trends in umfangreichen Datenbeständen, die bei der Unterstützung der Entscheidungsfindung und bei der Prognose von zukünftigen Ereignissen helfen können (Hansen und Neumann 2019).

Data Mining wird z.B. häufig eingesetzt, um Informationen über Kundenpräferenzen zur Unterstützung eines zielgerichteten, personalisierten Marketings zu gewinnen. Dabei können nicht nur abstrakte Muster oder Trends, sondern auch spezifische Informationen zu einzelnen Kunden ermittelt werden. Das folgende Fallbeispiel veranschaulicht die Relevanz des Data Minings.

Fallbeispiel



Data Mining bei der Adolf Würth GmbH & Co. KG⁶



Die Adolf Würth GmbH & Co. KG betreibt ein umfassendes, unternehmensweites Data-Warehouse-System. Der globale Handel mit Befestigungs- und Montagematerial bildet das Kerngeschäft der Würth-Gruppe mit weltweit über drei Millionen Kunden.

Die Herausforderung bei der Adolf Würth GmbH & Co. KG bestand darin, dass in typischen Berichtsangelegenheiten Messdaten nach Kennzahlen (z.B. Umsatzrendite) und Dimensionen (z.B. Euro) strukturiert und entlang dieser Überlegungen verdichtet (z.B. Produktgruppen) wurden. Dadurch wurden aber nicht nur die typischen Analysepfade vorweggenommen, sondern durch die Verdichtung (vgl. Einheit 2) auch die erzielbaren Informationen (z.B. Abweichungsberechnungen) eingeschränkt. Erkenntnisse, die sich aus komplexen Wechselwirkungen ergeben hätten können, blieben verborgen, da die Einzeltransaktionen mit ihren Zusammenhängen in den vorbereiteten Aggregationen untergingen. Das Aufspüren dieser komplexen Wechselwirkungen in Datenräumen, die für das Berichtswesen aufbereitet wurden, war damit praktisch unmöglich. Die Lösung hierfür bildeten Verfahren des Data Mining.

Die Einsatzgebiete von Data Mining erstrecken sich im geschäftlichen Umfeld auf viele Bereiche und Branchen. **Data-Mining-Verfahren**, die auch die Adolf Würth GmbH & Co. KG einsetzt, sind unter anderem die **Assoziationsanalyse, Clusteranalyse, lineare Regression und Entscheidungsbäume**.⁷

Eine der häufigsten Anwendungen findet Data Mining bei Cross-Selling-Aktivitäten. Mit zunehmender Artikelbreite und Anzahl der Transaktionen eines Handelsunternehmens wird die Bewertung von Assoziationen zwischen den Produkten immer schwerer. Mit Hilfe der Assoziationsanalyse, einer typischen Data Mining Anwendung, werden Assoziationsregeln der Form „Wenn Produkt A gekauft wird, dann wird auch Produkt B gekauft“ und/oder die Reihenfolge, in der die Produkte gekauft werden, entdeckt. Die Assoziationsregeln spielen dann auch bei der Adolf Würth GmbH & Co. KG eine entscheidende Rolle bei Marketingstrategien wie z.B. Produktbündelung oder bei der Preisfindung.

In der nachfolgenden Tabelle 1 (Entwicklung des Data Mining) lässt sich die Entwicklung, aber auch die Rolle der Technikunterstützung für immer aufwändigere Fragestellungen recht einfach

⁶ <https://www.information-works.de/referenzen/88-kunden/121-referenzstories.html>

⁷ Die Data-Mining-Verfahren werden in der Einheit 2 des Lehrbriefs Business Intelligence näher erläutert.

nachvollziehen. Während in den **1960er Jahren** die Technik vor allem die **Datensammlung und einfache Abfragen auf dem Datenbestand unterstützt** hat, konnten mit der Entwicklung von relationalen Datenbanken und entsprechenden Abfragesprachen schon **mehr Dimensionen** (in diesem Beispiel: Produkte, Region, Zeit) einbezogen werden. Diese Entwicklung hat sich in den 1990er Jahren fortgesetzt und hat so zu immer genaueren Analysen des Datenbestandes geführt. Doch waren die Ergebnisse immer noch **retrospektiv**, d.h. auf die Vergangenheit bezogen. „Echte“ Entscheidungsunterstützung sollte aber auch in die (nähere) Zukunft schauen und hier zuverlässige Prognosen erlauben. Dieser Anforderung wurde mit der Weiterentwicklung von leistungsfähigeren Algorithmen und Rechnerarchitekturen Rechnung getragen. Auf dieser Grundlage erfolgt auch die aktuelle Entwicklung der BI im Kontext von „BI as a Service“, „Real-Time BI“ und weiteren Konzepten, die in den späteren Einheiten erläutert, aber zum Verständnis nachfolgend kurz eingeführt werden.

Bei **BI as a Service** wird der Betrieb des BI-Systems als Dienstleistung an einen Drittanbieter, z.B. über einen Cloud-Service, **ausgelagert**. Bei **Real-Time BI** werden die Daten innerhalb des BI-Systems in Echtzeit aktualisiert.

Methodische und fachliche Grundlagen wurden dabei häufig in den Hintergrund gestellt. In vielen Praxisanwendungen herrschte und herrscht auch heute noch die Meinung, dass die richtige Software auf der richtigen Maschine alle Entscheidungsprobleme lösen kann. Dieser Trend kommt Produktherstellern entgegen und so wurde und wird er oftmals durch entsprechende Werbekonzepte noch verstärkt.

Data Mining als Teil der BI
Fachliche und methodische Aspekte

Tabelle 1: Entwicklung des Data Mining (angelehnt an Thearling 2012)

Entwicklungsschritt	Exemplarische Fragestellung	Unterstützende Technologien	Charakteristika
Datensammlung (1960er)	„Wie haben sich meine Gesamterträge in den letzten 5 Jahren entwickelt?“	Computer, Magnetbänder, Disketten	Retrospektiv; statische Datenbereitstellung
Datenzugriff (1980er)	„Welche Produkte wurden in Nordrhein-Westfalen (NRW) im letzten März verkauft?“	Relationale Datenbank Management Systeme, Structured Query Language (SQL) ⁸ , Open Database Connectivity (ODBC) ⁹	Retrospektiv dynamische Datenbereitstellung auf Datensatzebene

⁸ SQL ist eine Datenbanksprache zur Definition von Datenstrukturen in relationalen Datenbanken.

⁹ ODBC ist eine standardisierte Datenbankschnittstelle, die SQL als Datenbanksprache verwendet.

Data Warehousing und Entscheidungsunterstützung (1990er)	„Welche Produkte wurden in NRW im letzten März verkauft? Aufschlüsselung für Hagen.“	Online Analytical Processing (OLAP), multidimensionale Datenbanken, Data-Warehouse-Systeme	Retrospektiv dynamische Datenbereitstellung auf verschiedenen Ebenen
Data Mining (2000 bis 2010)	„Welche Produkte werden sich in Hagen in den nächsten Monaten verkaufen? Weshalb?“	„advanced algorithms“, hoch-parallele Datenverarbeitung	Prospektiv, proaktive Daten- und Informationsbereitstellung
Cloud-Computing ¹⁰ (ab 2010)	„Wie können wir kurzfristige Entscheidungen treffen?“	Mobile BI-Lösungen (z.B. mit Smartphone-Apps), Echtzeitverarbeitung (Real-Time BI)	Ortsunabhängige und jederzeit verfügbare Daten und Auswertungen

Die im Kontext von Data Mining angewendeten Methoden beruhen auf statistischen Verfahren sowie auf Verfahren des maschinellen Lernens. Mit Hilfe von Regressionsverfahren können beispielsweise Trend- und Zeitreihenanalysen durchgeführt sowie statistische Beziehungen oder Wirkungszusammenhänge zwischen einzelnen Variablen (z.B. Kennzahlen) ermittelt werden. Damit können auf Basis historischer Daten Prognosen für zukünftige Entwicklungen erstellt werden. Clustering-Verfahren versuchen dagegen, bestimmte Merkmale in Datensätzen (z.B. im Kundenstamm) zu ermitteln und darauf basierend einzelne Gruppen zu segmentieren. Des Weiteren können Verfahren des maschinellen Lernens wie z.B. Softwareagenten, die eigenständig Datenbestände analysieren, Unternehmen helfen, Erkenntnisse auch aus sehr großen Datenmengen zu erzielen (vgl. Haag und Cummings 2010, S. 79; Hansen und Neumann 2019).

Dabei hat schon Ackoff (1967) die folgenden, auch heute noch häufig getroffenen, Annahmen in Frage gestellt:

1. „The critical deficiency under which most managers operate is the lack of relevant information.“
2. The manager needs the information he wants.
3. If a manager has the information he needs his decision making will improve.
4. Better communication between managers improves organizational performance.

¹⁰ Cloud-Computing beschreibt den nach Bedarf, zeit- und ortsunabhängig sowie virtualisiert über das Internet bereitgestellten, gemeinsam genutzten Vorrat konfigurierbarer IT-Ressourcen (z.B. Netzwerke, Server, Anwendungen).

5. A manager does not have to understand how his information systems works, only how to use it."

Während die erste Annahme in Teilen zutrifft, muss dennoch festgehalten werden, dass Manager neben einem Defizit relevanter Information vor allem ein Überangebot irrelevanter Daten und Informationen erleiden (vgl. S. 5). Es ist für ein IT-System stets leichter, immer größere Mengen an Daten für immer schnellere und komplexere Abfragemöglichkeiten bereitzuhalten, als eine Relevanzbewertung vorzunehmen. Das schon in Ack(1967) avisierte Ziel einer automatisierten Textzusammenfassung ist heute trotz vieler Fortschritte immer noch nicht als „industrial strength product“ verfügbar (vgl. Spärck-Jones, 1999, 2007). Die zweite Annahme muss infrage gestellt werden, da sie nicht berücksichtigt, dass der subjektive Informationsbedarf („wants“) vom objektiven Informationsbedarf („needs“) abweichen kann. Ackoff (1967) weist in diesem Zusammenhang insbesondere darauf hin, dass die nachgefragte Informationsmenge ohne ein Modell des zugrundeliegenden Entscheidungsprozesses in der Regel viel zu groß ausfallen wird.

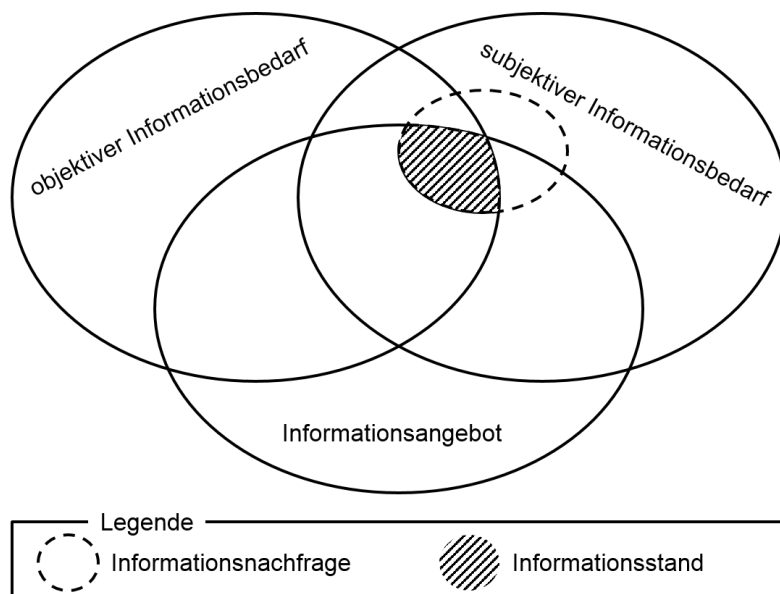


Abbildung 4: Vom Informationsbedarf zum Informationsstand (Picot et al., 2003, S. 82)

Die dritte Annahme ignoriert die Tatsache, dass es von der Information bis zur Entscheidung ebenfalls noch ein weiter Weg sein kann. Auch hier kann, wie schon beim vorherigen Punkt, laut Ackoff (1967) nur ein geeignetes Modell des Entscheidungsprozesses helfen, die Information auch richtig zu verwerten. Bezüglich der vierten Annahme muss ins Kalkül gezogen werden, dass die Kommunikation an sich ebenfalls Aufwand verursacht. Bekanntermaßen wächst die Anzahl der Kommunikationspaare dabei überproportional. Während z.B. zwei Manager ein Kommunikationspaar bilden, entstehen bei vier Managern dagegen schon sechs Kommunikationspaare (vgl. Balzert, 2008, S. 66f.). Ackoff (1967) skizziert darüber hinaus einen Fall, in dem Manager unabhängig voneinander die Leistungskennzahlen optimieren, welche ihren jeweiligen Bereich betreffen. In dem Moment, in dem ein Manager Zugriff auf die Leistungskennzahlen eines anderen Bereichs erhält, kann dies zu unerwünschten Nebeneffekten führen, welche erneut zeigen, dass ein „Zuviel“ an Information und Kommunikation ebenfalls schädlich sein kann.

Die letzte Annahme betrifft schließlich weniger die Entscheidungsunterstützung durch ein IT-System, sondern mehr die Entscheidung über IT-Systeme an sich. BI im heutigen Sinne ist ohne IT-Unterstützung nicht vorstellbar. Ackoff (1967) spricht sich diesbezüglich dafür aus, dass Manager eine ausreichende Kompetenz bezüglich der inneren Abläufe von IT-Systemen zur Entscheidungsunterstützung haben müssen, um diese zu evaluieren und die Plausibilität der Ergebnisse einschätzen zu können. Auch dazu soll der vorliegende Kurs einen Beitrag leisten.

Intelligenz als Grundlage für die BI

Diese Aussagen machen deutlich, dass die BI durch die Information und ihre Nutzung bestimmt ist und wertvoll wird. Die **technischen Konzepte** jedoch sind zweitrangig und müssen vor allem in ihrer Rolle als **Produktivitäts- aber auch Kostentreiber** untersucht und verstanden werden. Die BI als Gesamtkonzept dient also der Entscheidungsunterstützung im Unternehmen. Mit dieser Feststellung ist der grundlegende Begriff der „Intelligenz“ verbunden, für den deshalb im Folgenden eine Begriffsdefinition entwickelt wird.

Es gibt sehr viele Erklärungen und Definitionen für **Intelligenz**, je nachdem, aus welcher Perspektive der Begriff untersucht wird. Eine Analyse des Begriffs im Kontext unternehmerischer Entscheidung muss zwischen dem Individuum und der Organisation unterscheiden (Hummeltenberg, 2008). Die Intelligenz von Individuen ist ein vieldiskutiertes und nicht abschließend erfasstes Phänomen (Wechsler, 1956). Einige in diesem Kontext passende Definitionen bietet die Enzyklopädie Merriam-Webster¹¹:

„The skilled use of reason.“

„The ability to apply knowledge to manipulate one’s environment or to think abstractly as measured by objective criteria (as tests).“

„The act of understanding.“

„Information concerning an enemy or possible enemy or an area.“

Diese vier Punkte fassen den Begriff der Intelligenz, wie er für die BI in Bezug auf das Individuum relevant ist, gut zusammen:

Individuelle Intelligenz zeigt den willentlichen und planmäßigen Einsatz der individuellen Fähigkeit zur Nutzung von Informationen und das Vermögen, aus der Interpretation Schlussfolgerungen zu ziehen.

Insbesondere der letzte Punkt ist zu beachten, denn er gibt eine der Bedeutungen von „Intelligence“ im englischen Sprachraum wieder¹²: Hier bezieht sich der Begriff auf die gezielte Sammlung und Weiterleitung von relevanten Informationen. **Die Informationen erhalten ihre Relevanz**

¹¹ <http://www.merriam-webster.com/dictionary/intelligence>

¹² Sehr prominent findet sich der Terminus in der Bezeichnung für einen der amerikanischen Auslandsgeheimdienste „CIA“: Central Intelligence Agency.

durch ihren vorbestimmten Zweck im Rahmen des Zielerreichungsprozesses und ihrer Auswertung durch Individuen.

Eine gute Ergänzung im Rahmen der Begriffsfindung ist auch die informationstheoretisch orientierte Definition von Hofstätter (1971), der unter Intelligenz die „Fähigkeit zum Auffinden von Ordnungen und Regelmäßigkeit im Zusammentreffen, Neben- und Nacheinander von Ereignissen“ versteht. Mit dieser Auffassung schließt sich auch wieder der Kreis zu dem zuvor zitierten Begriffsverständnis von Luhn (1958).

Organisatorische Intelligenz: Die Organisation wird häufig auch als soziotechnisches System bezeichnet. Es wird konstituiert durch die Beziehungen zwischen Akteuren, der Organisation und der technischen Infrastruktur. Somit liegt ein deutlicher Unterschied zum Individuum vor, das ein – wenn auch wichtiger – Teil des soziotechnischen Systems ist.

Eine Organisation kann demnach als „intelligent“ bezeichnet werden, wenn

- sie durch Informationsprozesse Anforderungen und geforderte Veränderungen erkennen, analysieren und interpretieren kann,
- sie durch entsprechende Feedbackmechanismen lernt, mit sich verändernden Umfeldbedingungen umzugehen und sich an sie anzupassen („lernende Organisation“),
- sie durch die Informationsprozesse und Feedbackmechanismen ein geplantes Ziel verfolgen und erreichen kann.

2.2 Business Intelligence als Entscheidungsunterstützung

Entscheidungsprozesse sollen durch die BI unterstützt werden

Die Informationen, die durch individuelle und organisatorische Intelligenz verarbeitet werden, dienen also, wie im vorherigen Abschnitt gezeigt, der Unterstützung von Entscheidungsprozessen. In diesem Abschnitt soll nun geklärt werden, wie sich Entscheidungsprozesse im Sinne der BI systematisieren lassen. Dazu lassen sich zunächst zwei grundsätzliche Ansätze der Systematisierung unterscheiden. Der erste Ansatz konzentriert sich auf die Formalisierung des Entscheidungsprozesses unter Berücksichtigung des Zielsystems und der Nebenbedingungen. Der zweite Ansatz systematisiert Entscheidungsprozesse auf Basis der Handlungsphasen des Entscheiders.

Dazu lassen sich zunächst zwei grundsätzliche Ansätze der Systematisierung unterscheiden. Der erste Ansatz konzentriert sich auf die Formalisierung des Entscheidungsprozesses unter Berücksichtigung des Zielsystems und der Nebenbedingungen. Der zweite Ansatz systematisiert Entscheidungsprozesse auf Basis der Handlungsphasen des Entscheiders.

2.2.1 Formale Modellierung von Entscheidungsprozessen

Die Optimierung des Zielsystems unter gegebenen Nebenbedingungen ist das Ziel bei der Lösung des gesamten, vorliegenden Entscheidungsproblems. Für eine ausführliche Diskussion sei hier auf die gängigen Verfahren des Operations Research verwiesen (z.B. Domschke & Drexl, 2007). Als ein für die BI nützliches Beispiel lassen sich aber Markov-Entscheidungsprozesse (engl. Markov Decision Process (MDP)) in ihrer einfachsten Form kurz erklären (z.B. Howard, 1960, Domschke & Drexl, 2007). Dieses Lösungsverfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass es mehrere, voneinander abhängige Entscheidungen unterstützt. Durch diese

Ein Ansatzpunkt:
Formale Modellierung

Aufteilung wird der gesamte Entscheidungsprozess also stufenweise abarbeitbar gemacht. Bei einem MDP wird davon ausgegangen, dass sich ein System in einem bestimmten Zustand $z \in Z$, mit Z als Menge aller Zustände, befindet und durch die Aktion $a \in A$, mit A als Menge aller möglichen Aktionen eines Entscheiders mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit $P_a(z, z')$ in einen neuen Zustand z' übergeht. Das heißt, $P_a(z, z')$ ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein System, welches zum aktuellen Zeitpunkt t im Zustand

z ist, den neuen Zustand z' im Zeitpunkt $t + 1$ einnimmt, wenn die Aktion a durchgeführt wird, wobei der Entscheider eine Belohnung $R_a(z, z')$ erhält. Der neue Zustand (z') ist dabei nur von dem aktuellen Zustand (z_t) und der aktuellen Aktion (a_t) abhängig aber nicht von früheren Zuständen und Aktionen. Diese Abhängigkeit wird durch P beschrieben. Diese Eigenschaft wird auch „Markov-Eigenschaft“ genannt. Entscheidend für die Lösung des Problems ist nun, dass die Strategie π , also die jeweilige Aktion im aktuellen Zustand (d. h. $a_t = \pi(z_t)$), so festgelegt wird, dass die erwarteten Belohnungen maximiert werden.

Damit der Wert der zukünftigen Belohnungen im aktuellen Zustand ermittelt werden kann, muss eine Gleichung definiert werden, die die Summe der zukünftigen Belohnungen bezogen auf den heutigen Zeitpunkt, also unter Zuhilfenahme eines Diskontierungsfaktors γ mit $0 \leq \gamma \leq 1$, errechnet.

$$\sum_{t=0}^{\infty} \gamma^t R_{a_t}(z_t, z_{t+1}) \quad (2.1)$$

Mit Hilfe der dynamischen Programmierung (Domschke & Drexl, 2007, S. 159–160) lässt sich nun ein Vorgehen zur Lösung eines MDP berechnen. Im Folgenden wird angenommen, dass die Wahrscheinlichkeits- oder auch Transitionsfunktion P genauso wie die Funktion für die Belohnung R bekannt sind. Jetzt soll diejenige Strategie π ermittelt werden, welche die erwartete Belohnung maximiert. Mit der nachfolgend aufgeführten Formel wird eine Strategie definiert, deren Aktionen den Erwartungswert des Ertrags (diskontierte Belohnung) in jedem Zustand über alle Aktionen a maximieren (argumentum maximi (argmax)). Die optimale Strategie π^* , die den erwarteten Ertrag in jedem Zustand maximiert ist definiert als:

$$\pi(z) := \arg \max_a \{ \sum_{z'} P_a(z, z') (R_a(z, z') + \gamma V(z')) \} \quad (2.2)$$

diskontierter Erwartungswert der Belohnung

$V(z')$ bestimmt den Erwartungswert der Belohnung, wenn im Zustand z' wieder die Strategie π angewendet wird, d.h. die Aktion $\pi(z')$ ausgeführt wird. Es ist im Zustand z' nicht bekannt, welches der nächste Zustand sein wird, sondern nur die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten $P_{\pi(z)}(z, z')$, deswegen ist es nicht möglich die Belohnung direkt anzugeben und es muss auf den Erwartungswert zurückgegriffen werden. $V(z)$ ist dabei rekursiv definiert:

$$V(z) := \sum_{z'} P_{\pi(z)}(z, z') (R_{\pi(z)}(z, z') + \gamma V(z')) \quad (2.3)$$

In der ursprünglichen Anwendung lösen MDP klassische Optimierungsprobleme in einem spezifischen Umfeld, wobei nicht in jedem Fall von der Erzeugung von BI im hier definierten Kontext gesprochen werden kann. Sollen ein MDP für die BI eingesetzt werden, kann er in einer abgeänderten bzw. erweiterten Form genutzt werden, um das organisationale Lernen zu unterstützen.

Ein Entscheidungsproblem wird durch die gewählte Strategie und das zugrunde gelegte Wertesystem so gelöst, dass es ein **optimales Ergebnis** aufweist, d. h., dass es keinen weiteren Zustand für das System gibt, der besser ist als der Zustand in der vorhergehenden Iteration. Insbesondere interessant ist das Lernen durch die **gewährten Belohnungen, die einem Entscheider ein Feedback darüber geben, ob die Aktion erfolgreich war**¹³.

Das weltbekannte Spiel Pac-Man ist z.B. ein Markov-Entscheidungsprozess, da der neue Zustand nach einer Aktion nur von dem aktuellen Zustand und der aktuellen Aktion abhängig ist, aber nicht von früheren Zuständen und Aktionen.

2.2.2 Handlungsorientierte Modellierung von Entscheidungsprozessen

Der zweite Ansatz systematisiert den konkreten Entscheidungsprozess nach seinen Phasen und löst sich dabei zunächst von den Ansprüchen der expliziten Formalisierung und Quantifizierung des Zielsystems und dessen Optimierung.

**Zweiter Ansatz-punkt:
Handlungs-orientierte
Model-lierung**

Einige Beispiele finden sich **bei Hummeltenberg** (2008, S. 4–7). Er hat vier typische Systematisierungen ausgewählt, die in der Literatur Verbreitung gefunden haben. Das **Phasenmodell nach Simon (1960/1977)**, das **SECI-Modell nach Nonaka und Takeuchi (1995)**, der **OODA-Loop nach Boyd (1995)** und der **PDCA-Kreislauf nach Deming (1982)**. Aufgrund der besonderen Bedeutung für die handlungsorientierte Modellierung wird in dieser Einheit nur der PDCA-Kreislauf näher vorgestellt.

2.2.2.1 PDCA-Kreislauf nach Deming (1982)

Eines der bekanntesten Modelle für Entscheidungsprozesse wurde von Deming bzw. ursprünglich von Shewhart vorgeschlagen (Gabor, 1990). Er hat es zwar im Kontext des Qualitätsmanagements, und hier vor allem der Prozessverbesserung entwickelt, es lässt sich aber auch auf andere Entscheidungssituationen anwenden. Unter den vier Phasen plan – do – check – act (PDCA) fasst Deming den gesamten Ablauf einer Entscheidungsfindung zusammen (vgl. auch Abb. 5).

¹³ Grundlage der Überlegungen zu diesem Thema: „Reinforcement Learning“ (Sutton & Barto, 1998).

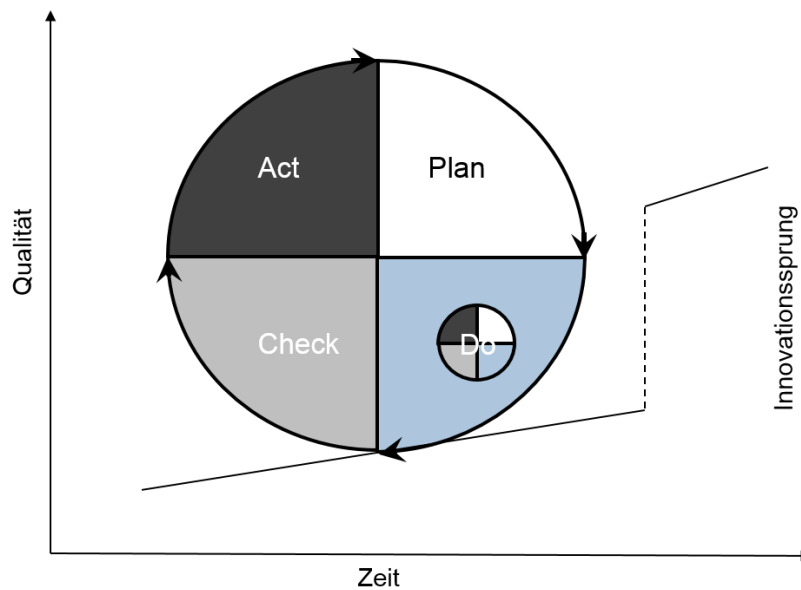


Abbildung 5: PDCA-Kreislauf (Deming, 1982). Dargestellt in Anlehnung an: Hummeltenberg (2008, S. 7).

1. **Plan:** Die Entscheidungssituation muss erfasst und die Verbesserungsmöglichkeiten für die betroffenen Prozesse müssen untersucht werden. Hierzu können z.B. auch prototypisch Verbesserungen geplant und umgesetzt werden, um Auswirkungen zu untersuchen.
2. **Do:** Die als erfolgversprechend eingeschätzten Alternativen aus der Planungsphase werden hier umgesetzt. Gleichzeitig müssen die Ergebnisse der Veränderungen gemessen werden. So ist es also wichtig, schon in der Planungsphase festzulegen, wie und mit welchen Kennzahlen die Messung stattfinden soll. Je nachdem, wie umfangreich die geplanten Veränderungen sind, wie vorhersehbar die Konsequenzen sind und wie groß der Eingriff in das Tagesgeschäft ist, kann es sinnvoll sein, die Umsetzung zunächst in einem Pilotprojekt vorzunehmen.
3. **Check:** In dieser Phase werden die Messergebnisse überprüft und ausgewertet. Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen müssen im Entscheiderkreis diskutiert werden.
4. **Act:** Diese Phase ist die Aktionsphase: Eine Entscheidung über die angestrebten Verbesserungen muss gefällt werden. Mit dieser Entscheidung wird die konkrete Veränderung und Anpassung der Ablauforganisation entschieden.

Da auch dieses Modell einen Kreislauf abbildet, ist der Verbesserungsprozess nach der letzten Phase nicht abgeschlossen, sondern geht mit der konkreten Umsetzung wieder in die Planungsphase über, die überprüft, wie erfolgreich die Veränderungen sind.

Deming (1982) hat sich an den Anforderungen zur kontinuierlichen Verbesserung in einem **Produktionsumfeld orientiert**. Damit hat er zunächst eine **operative Perspektive** verfolgt. Aber auch die strategische Sicht kann durch den PDCA-Kreislauf abgebildet werden, indem in der Phase „Do“ rekursiv ein weiterer PDCA-Kreislauf integriert wird. So wäre dann der „äußere“ Kreislauf

auf die strategische Entwicklung ausgerichtet und der „innere“ Kreislauf auf die operative Verbesserung. Das Ziel mit der Anwendung des Kreislaufs ist die Verbesserung der Qualität im Zeitablauf und mit der strategischen Weiterentwicklung des äußeren Kreislaufs Innovationssprünge zu ermöglichen.

Fiktives Fallbeispiel PDCA-Zyklus¹⁴

Fallbeispiel



Der Vorstand eines Flaschenherstellers verabschiedet eine neue Strategie, um die **Qualitätsführerschaft des Unternehmens bei der Flaschenproduktion auszubauen** und die **Kundenzufriedenheit zu erhöhen**. Dafür definiert das Managementteam folgende sogenannte Durchbruchziele:

- Die **Produktionsverfahren müssen dem neusten Stand der Technik entsprechen**.
- Die Arbeit muss sich am **Null-Fehler-Prinzip** orientieren.
- Das Streben nach **kontinuierlicher Verbesserung soll bei den Mitarbeitern verankert** werden.

Diese Ziele wurden auf alle Ebenen heruntergebrochen. Bei einem Meeting weist der Abteilungsleiter die Gruppenleiterin darauf hin, dass die von ihr betreuten fünf Etikettierlinien weniger als die angestrebten 25.000 Flaschen pro Tag produzieren. Die Folgen: Lieferengpässe und Unzufriedenheit bei Kunden. Dieses Problem soll die Gruppenleiterin nun lösen. Gemäß dem PDCA-Zyklus kommt es zu dem folgenden Vorgehen.

1. Phase: Plan

Die Gruppenleiterin analysiert die Produktionszahlen der zurückliegenden Wochen. Dabei stellt sie fest, dass eine Etikettierlinie nur 4.200 statt der gewünschten 5.000 Flaschen pro Tag ausgeliefert hat. Der zuständige Teamleiter vermutet einen **hohen Ausschuss** als Grund. Im Ausschusslager schauen sie sich die aussortierten Flaschen an. Bei fast allen Ausschussflaschen sind die **Etiketten faltig und schief angebracht**. Die Gruppenleiterin fragt den Teamleiter nach möglichen Problemursachen. Seine Vermutung: Die gelieferten Etiketten sind nicht in Ordnung. Ein Anruf bei der Eingangsprüfung ergibt, dass die Lieferung einwandfrei war. Somit muss das Problem beim Etikettieren selbst zu suchen sein. Der Teamleiter schaut sich dann die Ausschusszahlen in den Schichtberichten an. Dabei zeigt sich: Über 80 Prozent der Ausschussflaschen werden in der Nachtschicht produziert. Also beobachten die Gruppenleiterin und der Teamleiter in der folgenden Nachtschicht den Etikettierprozess. Dabei stellten sie fest: Ab und an staut sich das Etikettierband in der Spenderstation, weshalb die Etiketten schief aufgebracht werden. Als Ursache vermutet der Teamleiter, dass das Etikettierband beim Wechseln falsch eingefädelt wird. Immer wenn das Problem auftritt, hat einer der beiden neuen Mitarbeiter das Band eingelegt. Die Ursache steht fest.

Die Gruppenleiterin bittet den Teamleiter daraufhin, ein Ziel für die Gegenmaßnahmen zu formulieren. Seine Antwort: Das Ziel sei doch klar, nämlich den Ausschuss zu reduzieren. Seine Vorgesetzte erinnert ihn daran, dass Ziele „smart“, also auch messbar und terminiert sein sollten. Daraufhin formuliert der Teamleiter das Ziel neu: Die Ausschussquote der Nachtschicht soll in acht Wochen, am 31. März, 50 Prozent niedriger sein. Dieses Ziel will er durch eine Schulung der neuen Mitarbeiter erreichen. Das sollte reichen.

¹⁴ <https://www.business-wissen.de/artikel/qualitaetsmanagement-der-pdca-zyklus-am-beispiel-erklart/>

2. Phase: Do

Damit gibt sich die Gruppenleiterin aber nicht zufrieden. Sie fragt den Teamleiter, ob er genau wisse, wie die Mitarbeiter beim Rollenwechsel vorgehen und ob es eine schriftliche Beschreibung für diesen Vorgang und zum Einarbeiten neuer Mitarbeiter gebe. Der Teamleiter verneint. Danach beobachten beide in einer weiteren Nachtschicht den Rollenwechsel durch erfahrene und unerfahrene Mitarbeiter. Sie stellen Unterschiede fest: Die erfahrenen achten darauf, dass die Etiketten beim Wechsel den Boden nicht berühren. Bei den unerfahrenen hingegen schleiften die Etiketten oft auf dem Boden. Dadurch gelangt Schmutz in den Etikettenspender, so dass sich das Band von Zeit zu Zeit verhakt – und dies führt zu den Ausschussflaschen.

Die Gruppenleiterin bittet den Teamleiter, sich mit seinem Team mögliche Gegenmaßnahmen zu überlegen, diese zu priorisieren und einen Aktionsplan zu erstellen. Die Gegenmaßnahmen lauten unter anderem:

Der Boden wird alle zwei Stunden gereinigt.

Auf dem Boden vor dem Etikettenbandabwickler wird ein Gitterrost montiert, durch den Schmutz fallen kann.

Der Teamleiter definiert schriftlich den idealen Prozessablauf beim Rollenwechsel und schult diesbezüglich seine Mitarbeiter.

Aufgrund der Priorisierung erstellen die Teammitglieder einen Maßnahmenplan. Außerdem vereinbaren sie:

Der aktuelle Status des Projekts wird bis Ende März an der Tafel der Etikettierlinie dokumentiert. Über den Stand des Projekts wird regelmäßig in der täglichen Runde des Teams gesprochen.

3. Phase: Check

In den folgenden Wochen treffen sich die Gruppenleiterin und der Teamleiter wöchentlich, um die Entwicklung der Ausschusszahlen zu studieren. Zudem definieren sie aufgrund der bisher gesammelten Erfahrungen weitere Maßnahmen. Zum Beispiel wird die Maschine immer dann gestoppt, wenn das Etikettenband den Boden berührt. Das führt dazu, dass der Ausschuss am 31. März um fast 70 Prozent sinkt. Das zunächst formulierte Ziel von 50 Prozent weniger Ausschuss wurde somit übertroffen.

Die Gruppenleiterin gratuliert dem Teamleiter zu diesem Erfolg und bittet ihn um eine Einschätzung hinsichtlich der Wirkung bei den Kunden, der Flaschenfabrik und seiner eigenen Person. Außerdem soll er ihr die Gründe für den Erfolg nennen. Seine Antwort: Der Rollenwechsel sei nun prozesssicher. Dies führe zu weniger Reklamationen, und die Flaschenfabrik spare wegen des geringeren Ausschusses Geld. Zudem sei durch die Problemlösung sein Selbstvertrauen gestiegen, auch andere Probleme aktiv anzugehen – um den Ausschuss gemäß dem Null-Fehler-Prinzip noch weiter zu senken.

Als Gründe für den Erfolg nennt der Teamleiter: Durch das strukturierte Vorgehen sei nicht nur die Kernursache des Problems ermittelt, sondern auch eine pragmatische und nachhaltige Lösung gefunden worden. Auch, weil alle Mitarbeiter ihre Erfahrungen in den Verbesserungsprozess einbrachten.

4. Phase: Act

Nach dieser Einschätzung fragt die Gruppenleiterin den Teamleiter, was er hinsichtlich einer Standardisierung tun wolle. Er werde zwei schriftliche Beschreibungen erstellen. Eine, die den optimalen Prozess „Wechsel der Etikettenrolle“ beschreibt. Eine zweite, die das Einarbeiten neuer Mitarbeiter beschreibt. Außerdem werde er fortan täglich eine Prozesskontrolle durchführen, um Soll-Ist-Abweichungen früher zu erkennen.

Die Gruppenleiterin lobt den Teamleiter und bittet ihn, im nächsten Teamleiter-Meeting die Teamleiter der vier anderen Etikettierlinien über den neuen Standard und die Erkenntnisse im PDCA-Problemlösungsprozess zu informieren, damit sie von den Erfahrungen lernen. Sie selbst informiert den Abteilungsleiter für die Flaschenfertigung, dass das Problem der zu geringen Flaschenproduktion gelöst sei.

2.2.2.2 Rolle der BI in handlungsorientierten Entscheidungsprozessen

Bemerkenswert ist, dass die verschiedenen Systematisierungen von Entscheidungsprozessen keine erheblichen Unterschiede aufweisen. Sie umfassen immer eine **Analysephase**, in der das Entscheidungsproblem untersucht und durchdrungen werden muss, eine Phase der **Datensammlung** und Zusammenstellung, eine Phase der Analyse und Ermittlung von Alternativen sowie deren Konsequenzen im Entscheidungsfall, eine **Bewertung der Alternativen**, die Auswahl der Alternativen mit der höchsten Priorität sowie eine Reflektion der Entscheidung. Der Schritt zum **„lernenden Unternehmen“**, in der BI auch häufig als **„feedback loop“** bezeichnet, ist nicht in allen Ansätzen vertreten, würde aber unabdingbar dazu gehören, damit die Umsetzung der Entscheidung nachhaltig ist.

Für die typischerweise vier verschiedenen Phasen der Entscheidungen ist entsprechend unterschiedliche **„Business Intelligence“**, hier gemeint in Form von **Informationen und nicht als ganzheitliches Konzept** BI, erforderlich, die Tabelle 2 hilft, das für die Entscheidung erforderliche Wissen zu erzeugen. Sie lässt sich, wie in der folgenden gezeigt, systematisieren (Hummeltenberg, 2008, S. 7). Diese verschiedenen Ausprägungen von Entscheidungsprozessen sind die Basis für die fachlichen Fragestellungen, die es in der jeweiligen Phase zu lösen gilt.

Informationen für die verschiedenen Phasen der Entscheidungsprozesse

Tabelle 2: „Intelligence“ für den Entscheidungsprozess: Beispiele für Informationen in den verschiedenen Phasen (Hummeltenberg, 2008)

Phase	Gefördertes Fachwissen	„Business Intelligence“
I	Problemlösungswissen	z.B. Domäneninformation (z.B. über das Entscheidungsumfeld (Geschäftsmodell, Markt)), Trendanalysen, Systemanalyse und -design, Alternativen, Szenarien
II	Transformationswissen (z.B. in Bezug auf das organisatorische Change-Management)	z.B. Informationen zu Systemverhalten, Kontextanalysen, Stärken-, Schwächen-, Chancen-, Gefährdungs-Analysen
III	Methodenwissen (z.B. in Bezug auf Leistungsmessungsverfahren)	z.B. Informationen zu Messmethoden und deren Einsatzgebieten, Ergebnisse von Leistungsmessungen, Risikoanalysen, Qualitätsinformation

IV

Steuerungswissen

z.B. Soll-Ist-Vergleiche, Planzahlen, Leistungskennzahlen, Abweichungsanalysen in qualitativen Bereichen

Übung



Übungsaufgaben

1. Vollziehen Sie die Entwicklung des Begriffs „Business Intelligence“ und „Business Intelligence System“ nach.
2. Entwickeln Sie ein begriffliches Konzept für „Intelligenz“.
3. Nach welchen beiden grundlegenden Ansätzen lassen sich Entscheidungsprozesse modellieren?
4. Nach welchen Prinzipien erfolgt eine formale Modellierung? Welche Aussagen lassen sich machen, und welche Aussagen sind nicht möglich?

3 Business-Intelligence-Architektur

Zu der grundlegenden Aufgabe von BI gehören die Datenspeicherung, die Herausfilterung von bestimmten Ereignissen („Was ist passiert?“) und deren Ursachen („Warum ist etwas passiert?“) aus großen Datenmengen sowie die Prognose von Geschäftsereignissen („Was wird passieren?“). Darüber hinaus ermöglichen komplexere BI-Verfahren wie z.B. das Data Mining vorhersagende Analysen („Was könnte geschehen?“) sowie einen darauf basierenden Vergleich von Handlungsalternativen („Was soll geschehen?“) (Dorschel 2015, S. 56; Kemper et al. 2010, S. 4ff.).

Bevor in Einheit 2 zum Data Mining und in Einheit 3 zur intelligente Datenhaltung und Datenbereitstellung vertieft auf die Themen eingegangen wird, soll die Thematik aufgrund ihrer großen Bedeutung für die Business Intelligence in Einheit 1 schon eingeführt werden. Folgende zu beobachtende Trends sind für die Entwicklung von BI-Konzepten und BI-Systemen ausschlaggebend (Alpar et al. 2014, S. 255; Gantz und Reinsel 2012, S. 5ff.):

- Das Volumen der weltweit verfügbaren Daten ist in den vergangenen Jahrzehnten exponentiell gewachsen. Mittlerweile verdoppelt sich das globale Volumen digital verfügbarer Daten ca. alle zwei Jahre.
- Die Heterogenität der verfügbaren Daten hat deutlich zugenommen (strukturierte Daten, Text, Grafik, Audio, Video, etc.) und damit auch die Komplexität der Datenanalysen.
- Die zunehmende Globalisierung und Dynamisierung der Märkte erfordern Managemententscheidungen in immer kürzeren Zeitspannen.

Vor diesem Hintergrund bieten BI-Konzepte und BI-Systeme folgende technische und ökonomische Nutzenpotenziale (Alpar et al. 2014, S. 234):

- Bereitstellung einer integrierten Datenbasis und damit Erhöhung der Qualität von Managemententscheidungen aufgrund einer besseren Informationsversorgung
- Erschließung bislang nicht oder nur schwer zugänglicher Daten wie z.B. externer oder historischer Daten sowie Ermöglichung flexibler und insbesondere auch multidimensionaler Datenanalysen
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit aufgrund der Möglichkeit, unternehmensrelevante Trends frühzeitig zu entdecken und ggf. erforderliche Maßnahmen umgehend einzuleiten
- Wettbewerbsrelevante Erhöhung der Kundenzufriedenheit aufgrund verbesserter Kundenanalysen, wie sie z.B. durch die Möglichkeit der Verknüpfung von Daten unterschiedlicher Unternehmensbereiche ermöglicht werden

Den technischen Kern von BI-Systemen bilden Data-Warehouse-Systeme, die unternehmensweit eine einheitliche, konsistente Datenbasis auf der Grundlage interner und externer Datenquellen für die Managementunterstützung bereitstellen (Kemper et al. 2010, S. 19). Im weiteren Sinne umfassen BI-Systeme auch Softwarekomponenten zur Extraktion, Bereinigung und Übernahme von Daten aus verschiedenen Datenquellen sowie Werkzeuge zur Analyse, Aufbereitung und Präsentation von Daten. Abbildung 6 zeigt die grundlegende Architektur von BI-Systemen (auch: Hub-and-Spoke-Architecture bzw. Speichen-

Komponenten einer
Applikationsarchitektur
für die BI

Naben-Architektur), die sich in **vier Stufen** gliedert (Kimball und Ross 2011, S. 7ff; Krcmar 2010, S. 84).

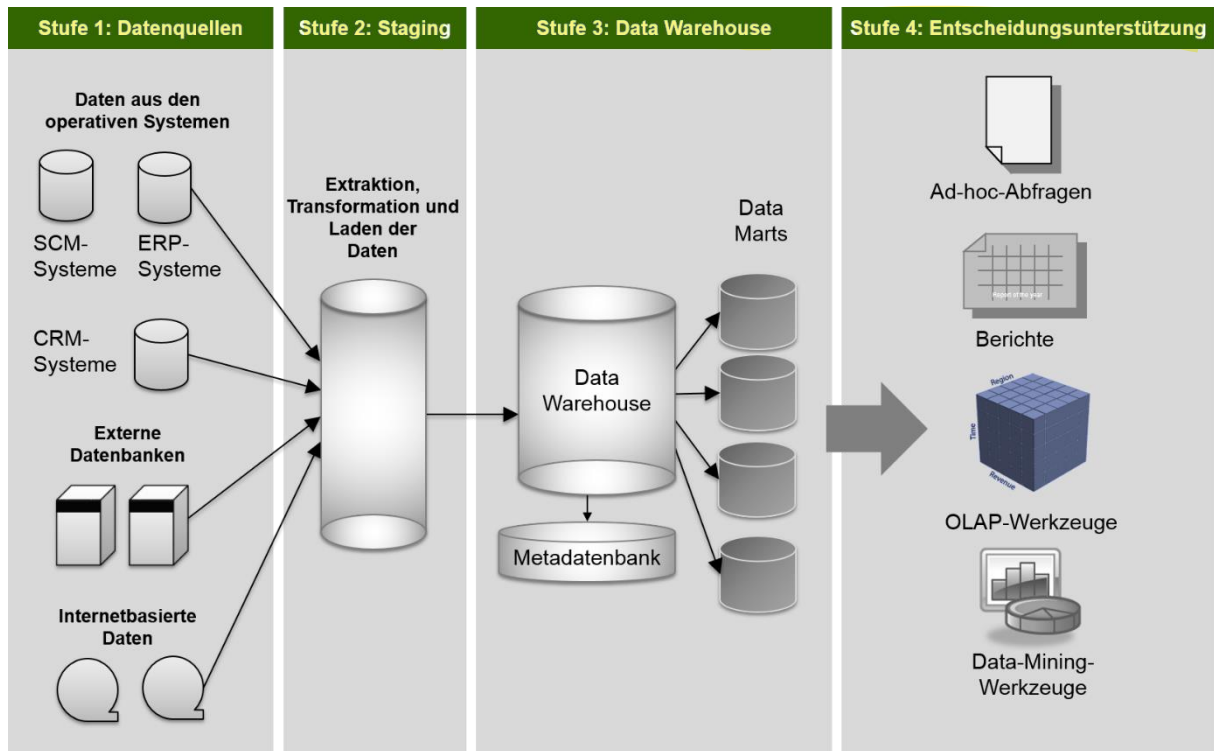


Abbildung 6: Typische Applikationsarchitektur von der Datensammlung bis zur Auswertung, Hub-and-Spoke-Architecture¹⁵

Die erste Stufe umfasst **interne und externe Datenquellen**, zu denen u.a. **operative Anwendungssysteme zählen**. Auf der zweiten Stufe, dem **Staging**, werden die internen und externen Daten aus den ursprünglichen Datenquellen extrahiert, aufbereitet und für weiterführende Analysen in ein **Data Warehouse** übernommen (Extraktion-Transformation-Laden-Prozess). Ein Data Warehouse wird von einem Unternehmen nicht als fertiges Produkt erworben, sondern unternehmensspezifisch konzipiert und mit Hilfe geeigneter Werkzeuge implementiert, was u.U. mehrere Jahre dauern kann. Durch ein Data Warehouse ergeben sich insbesondere folgende Vorteile (Laudon et al. 2006):

- **Verbesserung der Datenqualität** durch Standardisierung der Datenbasis und Bereitstellung einer Metadatenbank
- **Schneller Zugriff** auf alle für die Entscheidungsfindung relevanten Daten sowie deren **effiziente Analyse** aufgrund der umfassenden und einheitlichen Datenbasis

¹⁵ Supply-Chain-Management-Systeme (SCM-Systeme) umfassen **alle betrieblichen Informationssysteme**, die den **Daten- und Informationsaustausch** zwischen einem **Unternehmen sowie dessen Lieferanten und (End-)Kunden** unterstützen. Ein **Enterprise-Resource-Planning-(ERP)-System** unterstützt alle in einem Unternehmen auftretenden **Geschäftsprozesse**. **Customer-Relationship-Management-Systeme (CRM-System)** sind **beziehungsorientierte, von einem Unternehmen hierarchisch gesteuerte Marketinganwendungssysteme**.

- **Reduktion von Kosten** durch verringerten Aufwand bei der Datensuche aufgrund einer einheitlichen Datenbasis
- **Anwenderfreundliche Zugriffsmöglichkeiten** durch eine integrierte Benutzeroberfläche (Frontend) und die darin integrierten Analysewerkzeuge

In der dritten Stufe werden die **aufbereiteten Daten sowohl in einem Langzeitspeicher** (dem eigentlichen Data Warehouse) **archiviert** als auch zu einzelnen Themenbereichen (z.B. Marketing, Personal) in **Data Marts** verdichtet abgelegt (Stufe 3). In der vierten Stufe werden die Auswertungs- und Präsentationswerkzeuge zur **Entscheidungsunterstützung** (engl. Decision Support) zusammengefasst. Neben **Berichtsgeneratoren**, wie sie z.B. in Berichts- und Kontrollsystemen eingesetzt werden, und **Abfragesprachen** gehören hierzu die **Analysewerkzeuge OLAP** und **Data Mining** sowie **Büroinformationssysteme** (z.B. Microsoft Office) und browserbasierte Werkzeuge.

Online Analytical Processing (OLAP) ist ein Ansatz, um Daten eines Data Warehouse nach mehreren Dimensionen zu analysieren. „Online“ steht dabei für eine Just-in-time-Bereitstellung der Daten. Im Gegensatz zu den in Managementunterstützungsverfahren verwendeten Methoden und Verfahren ist OLAP auf die Analyse sehr großer Datenvolumina ausgerichtet (Laudon et al. 2010).

Effizienzsteigerungen des Planungs- und Berichtswesens bei Melitta¹⁶



Fallbeispiel



Unternehmensprofil:

Die Melitta Unternehmensgruppe steht für die Herstellung und den Vertrieb verschiedener Markenartikel in den Bereichen Kaffee, Aufbewahrung, Zubereitung von Lebensmitteln und Sauberkeit im Haushalt. Die Hauptmärkte sind Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien. Die Unternehmensgruppe besteht aus der Melitta Zentralgesellschaft und zehn Unternehmensbereichen mit ca. 3700 Mitarbeitern und einem Umsatz von etwa 1,4 Milliarden Euro.

Ausgangslage:

Die **einzelnen Unternehmensbereiche** erstellten die Planungs-, Monats- und Quartalsberichte für die Melitta **Zentralgesellschaft** überwiegend **manuell in Excel-Dateien**. Die weltweit agierenden Unternehmensbereiche verfügten über eigenständige Strukturen, Prozesse und verschiedenste ERP-Systeme: Navision, SAP, Baan und weitere. Für die Zahlenbeschaffung, Erfassung in Excel und Validierung mussten hohe Gesamtaufwendungen erbracht werden. Die **Unternehmensbereiche waren nicht zentral vernetzt**. Die Daten in Form von Excel-Tabellen wurden über eine Dokumentenaustauschplattform der Zentrale zur Verfügung gestellt. Hier erfolgte eine manuelle Eingabe der Daten.

Zielsetzung:

Um die Prozesse zur Berichtserstellung zu verkürzen, Fehlerquellen zu reduzieren und das Berichtswesen zu optimieren, sollten:

¹⁶ <https://www.linkfish.eu/project/melitta/>

- manuelle, zeitaufwendige Eingaben in der Zentralgesellschaft und den Unternehmensbereichen abgebaut werden,
- Datenflüsse durch Systemintegration automatisiert werden,
- die Datenmeldungen ohne weiteren Mehraufwand abrufbar sein, - und der Berichtsumfang insgesamt reduziert werden.

Lösung:

Auf der Grundlage einer Standortbestimmung und Analyse der Unternehmensbereiche wurde ein Konzept zur Prozessoptimierung erstellt, das folgende Punkte umfasst:

- Aufbau einer gemeinsamen Datenplattform (Data Warehouse) für alle Unternehmensbereiche, die die heterogenen Systeme integriert;
- Einführung von automatisierten Schnittstellen für Datenimporte in bestehende Systeme
- Anbindung aller zehn Unternehmensbereiche an das neue Data Warehouse;
- Automatisierung der Datenladeprozesse

Das Unternehmen konnte somit durch die umfassende Einführung von Business Intelligence die Bereitstellung und Verteilung von Daten optimieren.

Übung

**Übungsaufgaben**

1. Welche Komponenten umfasst die BI-Architektur und nach welchen Prinzipien ist eine BI-Architektur aufgebaut?
2. Was unterscheidet ein Data Warehouse von Data Marts?

4 Einordnung in das betriebliche Informationsmanagement

Nach diesen Erläuterungen ist ein guter Ansatzpunkt gegeben, um BI in der betrieblichen Informationsverarbeitung zu positionieren. In diesem Modul wird der Begriff Betriebliches Informationsmanagement wie folgt definiert.

Definition des Begriffskonzepts BI

Unter dem Begriff **Betriebliches Informationsmanagement (BIM)** wird der gesamte informationsverarbeitende Teilbereich einer Organisation (oder deren Teilbereiche) verstanden. Das Betriebliche Informationsmanagement besteht aus Menschen, der Aufbau- und Ablauforganisation, der IT sowie allen Kommunikationsverbindungen.

Die BI **verbindet**, den vorhergehenden Ausführungen folgend, also die **individuellen Entscheidungsprozesse und daraus entstehende Informationsbedarfe mit den organisatorischen Strukturen und Bedarfen sowie der technischen Infrastruktur**. So lassen sich die in Abschnitt 1.2 grob dargestellten Zusammenhänge noch weiter verfeinern (vgl. Abbildung 7). Neben der BI und dem DM als Schnittstelle zwischen betriebswirtschaftlichem und technischem Informationsmanagement berücksichtigt die Einordnung auf der technischen Ebene DWHs als Mittel der Datenhaltung sowie Management Information Systems (MISs), Executive Information Systems (EISs) und Enterprise-Resource-Planning (ERP)-Systeme als mögliche Applikationen. Wenn aus betriebswirtschaftlicher Sicht der Bedarf für spezielle Analysen entsteht, z.B. im Customer-Relationship-Management (CRM), werden diese i. d. R. ebenfalls auf technischer Ebene unterstützt.

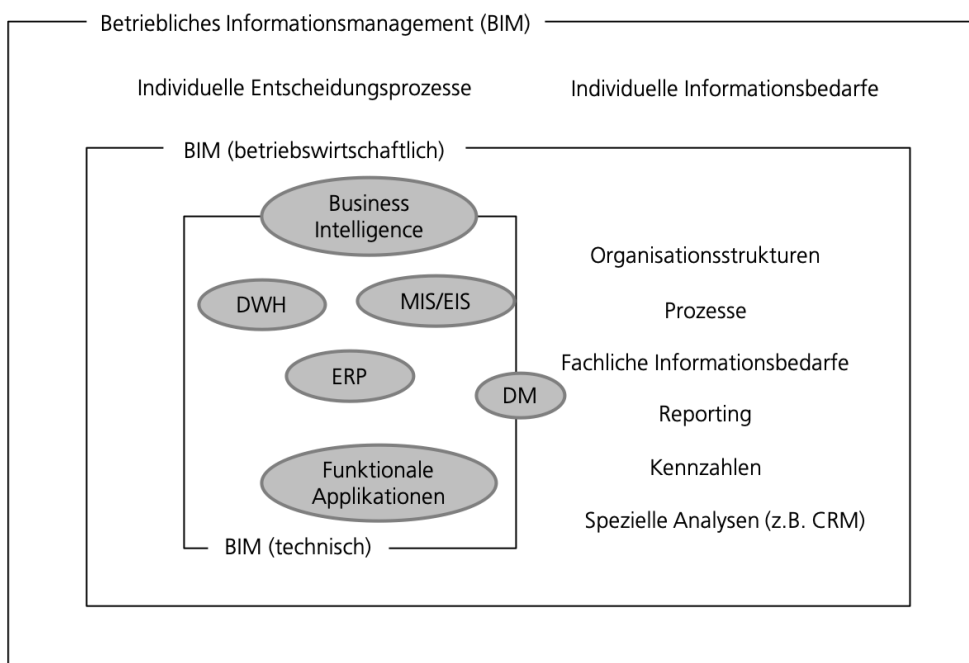


Abbildung 7: Einordnung der BI in das Betriebliche Informationsmanagement

Im Rahmen der fachlichen, methodischen, aber auch der technischen BI ist die Unterscheidung zwischen operativen und dispositiven Daten wichtig. Die BI basiert auf der Verarbeitung von operativen Daten und erzeugt dispositive Daten zur Planung und Steuerung des Unternehmens, also zur Entscheidungsunterstützung.

In der BI werden dispositive Daten verwendet

Die nachfolgende Tabelle stellt die Charakteristika operativer und dispositiver Daten gegenüber.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Charakteristika von operativen und dispositiven Daten (vgl. Kemper et al., 2006, S. 14)

	Operative Daten	Dispositive Daten
Ziel	Abwicklung der Geschäftsprozesse	Entscheidungsorientiert; Informationsbasis für die Managementunterstützung
Ausrichtung	Detaillierte, granulare Geschäftsvorfalldaten	Verdichtete, transformierte Daten; umfassendes Metadatenangebot
Zeitbezug	Aktuell; zeitpunktbezogen; auf die die Transaktion ausgerichtet ist	Unterschiedliche, aufgabenabhängige Aktualität; Historienbetrachtung
Modellierung	Altbestände oft nicht modelliert (funktionsorientiert)	Sachgebiets- oder themenbezogen, standardisiert und endnutzertauglich
Zustand	Häufig redundant; inkonsistent	Konsistent modelliert; kontrollierte Redundanz
Update	Laufend und konkurrierend	Ergänzend; Fortschreibung abgeleiteter, aggregierter Daten
Queries	Strukturiert; zumeist statisch im Programmcode	Ad-hoc für komplexe, ständig wechselnde Fragestellungen und vorgefertigte Standardauswertungen

4.1 Daten, Informationen und Wissen im Kontext der Business Intelligence

Definition für Daten, Information, Wissen

Die vorhergehende Betrachtung in diesem Kapitel hat gezeigt, dass BI sich ihrem Wesen nach auf **Daten** stützt, **um Informationen bereitzustellen**, die ihrerseits den **Entscheidungsprozess unterstützen**. Darüber hinaus wird sich spätestens in Einheit 2 dieses Lehrbriefes schnell zeigen, dass letztendlich einen Schritt weitergedacht werden muss, d.h. die **Information auch in Wissen umgesetzt werden muss**. Die Begriffe Daten, Information, Informationsobjekt und Wissen sind daher kurz zu nennen und voneinander abzugrenzen.

Daten

Daten sind syntaktisch geordnete Wahrnehmungen über verschiedene Dinge und Sachverhalte, die in gedruckter, gespeicherter, visueller, akustischer oder sonstiger Form vorliegen (Smolnik 2006, S. 21, Güldenbergs 1998, S. 155, Riempp 2004, S. 62).

Information

Informationen sind Daten in einem bestimmten Bedeutungskontext. Anwendungs- und Informationssysteme speichern Daten und bieten die Möglichkeit, diese Daten so in einen Kontext zu stellen, dass Menschen sie leichter aufnehmen können (Riempff 2004, S. 62).

Für die Zeichenkette „Bank“ ist zunächst nicht offensichtlich, ob diese nach den Regeln der deutschen oder der englischen Sprache interpretiert werden soll. Dies ist aber durchaus wichtig, da das deutsche Wort eine Bedeutung hat, die das englische Wort nicht hat. **Daten** zeichnen sich gemäß obiger Begriffsklärung dadurch aus, dass z.B. **bekannt ist, um welche Sprache es sich handelt**. Daraus ergibt sich eine **Interpretationsvorschrift**, hier z.B. die deutsche Sprache, mittels derer eine Bedeutung für die Zeichenkette ermittelt werden kann. Dies an sich muss nicht eindeutig sein, z.B. konkurrieren hier die Bedeutungen „Geldinstitut“ und „Sitzgelegenheit“. Andererseits hat die andere Zeichenkette „Bench“ mit der anderen Interpretationsvorschrift „englische Sprache“ potentiell den gleichen Informationsgehalt „Sitzgelegenheit“¹⁷. Zum Verstehen der Information gehört es aber auch, aus dem **Kontext** zu entnehmen, welche der beiden Bedeutungen gemeint ist.

Beispiel

Informationsobjekte sind **kontextuell aufbereitete Daten**, d.h. physische oder digitale Objekte (z.B. Dokumente, E-Mails, Webseiten). Erst durch den **Prozess der Aufnahme** entfaltet sich bei entsprechender Aufnahmefähigkeit beim Aufnehmenden der **Bedeutungsgehalt**, d.h. Informationsobjekte werden zu verstandenen Informationen (Riempff 2004, S. 63). Es sei hier allerdings darauf hingewiesen, dass im praktischen Umgang beide Begriffe – Information und Informationsobjekt – häufig synonym verwendet werden.

Informationsobjekte

Wissen ist die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Menschen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl **theoretische Erkenntnisse** als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich dabei auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Menschen gebunden. **Wissen entsteht als individueller Prozess in einem spezifischen Kontext und manifestiert sich in Handlungen** (Smolnik 2006, S. 21).

Wissen

Es ist wichtig zu verstehen, dass **eine Information kein Wissen darstellt**, sondern dass erst durch die **mentale Verknüpfung** verschiedener **Daten und Informationen durch den Menschen** Wissen entstehen kann. Das bedeutet, dass aus Anwenderperspektive eine Information in einem Anwendungssystem abgelegt und verarbeitet werden kann, dass es sich aus Systemsicht jedoch lediglich um eine Ansammlung von mit Kontext angereicherten Daten handelt (ein Informationsobjekt). Damit ist Wissen immer **personengebunden** und muss, um einen Unternehmen auch unabhängig von einer Person zur Verfügung zu stehen, auf **geeignete Weise expliziert und in Form von Informationsobjekten dokumentiert werden**.

Der grundlegende Zusammenhang zwischen Daten, Information und Wissen wird in Abbildung 8 systematisiert.

¹⁷ Beispiele in natürlicher Sprache sind nie vollkommen eindeutig und dienen hier nur der Illustration.



Abbildung 8: Daten – Information – Wissen

Mit dieser Einordnung ist die Grundlage für die Einführung des Analyserahmens gelegt, was konsequenterweise im nächsten Abschnitt erfolgen wird.

4.2 Analyserahmen für den Einsatz von Business Intelligence

Das nachfolgend vorgestellte Comprehensive Decision Model ist ein Standardmodell für die Systematisierung der Informationsbedarfsanalyse.

Comprehensive
Decision Model

Das **Comprehensive Decision Model** (CDM) hat zum Ziel, die Informationslogistik im Unternehmen sicherzustellen. Dazu untersucht es aus **drei verschiedenen Dimensionen**, welche Anforderungen an die Informationsversorgung gestellt werden (vgl. Abb. 11). Darüber hinaus kann durch die **eingesetzten Instrumente zur Erhebung und Dokumentation die Struktur der Informationen festgelegt werden**.

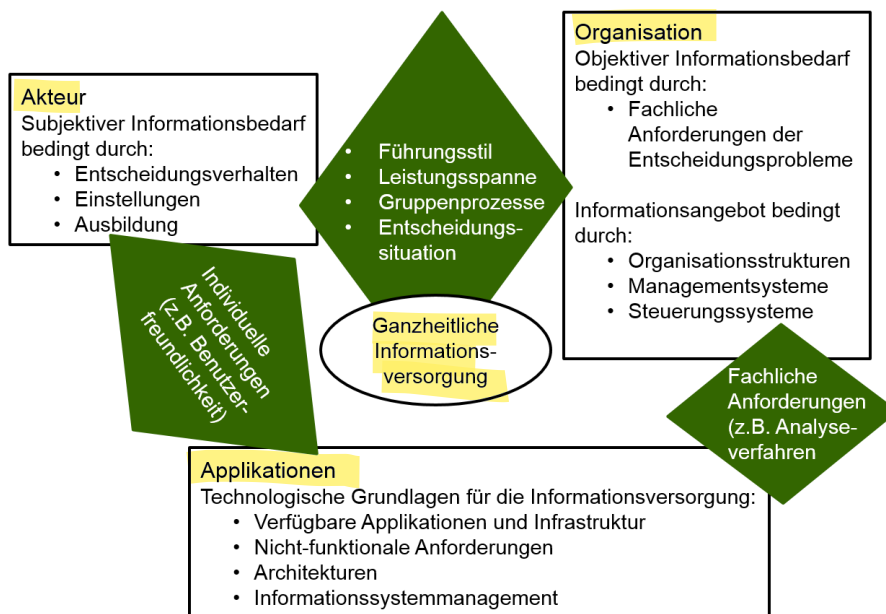


Abbildung 9: Das Comprehensive Decision Model (CDM)

Die Dimension des Akteurs konzentriert sich auf die durch das Individuum entstehenden Anforderungen. Jeder informationsverarbeitende Mensch trifft Entscheidungen auf der Basis seiner Erfahrungen, Ausbildung, Einstellung und beeinflusst durch das Umfeld. Daraus ergibt sich ein **individueller und damit subjektiver Informationsbedarf**, der die Interpretation der Informationen beeinflusst. Bezogen auf die BI bedeutet das also, dass

Erste Dimension des
CDM: der Akteur
Erste Dimension des

- der Akteur und seine individuellen „Voraussetzungen“ zur Informationsverarbeitung bei der Formulierung der relevanten Fragestellungen mit einbezogen werden müssen, damit sein Informationsbedarf entsprechend abgedeckt wird,
- der Kontext, in dem der Akteur entscheidet, berücksichtigt werden muss und
- die Art und Weise der Informationsbereitstellung festzulegen ist.

In der zweiten Dimension des CDM wird die **Organisation** untersucht. Sie ist durch ihre **Struktur rahmengebend** dafür, welche **Daten zunächst einmal erhoben werden können**. Eine Organisation, die nur auf der Grundlage von Finanz-

Zweite Dimension des
CDM: die
Organisation

kennzahlen geführt wird, hat normalerweise keine Strukturen, um die Basisdaten für Prozesskennzahlen zu ermitteln. Die Informationsproduktion bekommt also durch die Organisation zunächst einmal ihren Rahmen. Ein weiterer Aspekt ist die **Informationsverwendung**. Durch die **Ziele und die gewählte Strategie zur Implementierung**, ergibt sich der Informationsbedarf für die Entscheidungen. Hier entsteht der sogenannte **objektive Informationsbedarf**, der sich auf die sachlich-fachlichen Informationen bezieht, die für eine Entscheidung erforderlich sind. Bezogen auf die BI bedeutet das also, dass

- die unternehmerischen Entscheidungsprobleme klar analysiert und die daraus resultierenden Fragestellungen nachvollziehbar dokumentiert sein müssen,
- die Restriktionen, aber auch die Freiheitsgrade bei der Informationsproduktion, die durch die Organisation gesetzt werden, zu berücksichtigen sind und
- die Anforderungen, die dadurch an die Datenerhebung und -analyse gestellt werden, zu untersuchen sind.

Dritte Dimension des CDM: die Applikationen

In der **dritten Dimension schließlich**, steht die IT im Mittelpunkt der **Überlegungen**. Sie ist die **technische Grundlage für die Informationsproduktion**. In dieser Dimension werden die Applikationen betrachtet, die für die Speicherung, Aufbereitung und Verbreitung der Informationen erforderlich sind. Sie müssen z.B. in Bezug auf die Ergonomie oder auch die Art und Weise der **Informationsbereitstellung** die Anforderungen der Akteure erfüllen und in Bezug auf die **Datenanalyseverfahren** die Anforderungen der Organisation. Hier gilt es darüber hinaus, die **geforderten Datenqualitätskriterien** zu berücksichtigen, eine **flexible Applikationsarchitektur** zur Verfügung zu stellen oder auch den **Sicherheitsbedürfnissen Rechnung** zu tragen. Auch wenn sich die Abfolge der Beschreibung für die Dimensionen so liest, als sei die Vorgehensweise, ausgehend vom Akteur, streng sequentiell, so muss in der Regel doch ein alternierender Analyseprozess durchgeführt werden, da die Definition des Informationsbedarfs und der Informationsversorgung nicht auf der „grünen Wiese“ geplant und umgesetzt wird, sondern in eine bestehende Organisation oder technische Infrastruktur eingebettet ist.

Für jede der drei Dimensionen und die entsprechenden Übergänge steht eine Vielzahl an inhaltlichen Analysekonzepten, aber auch Instrumenten zur Verfügung, um sie mit Inhalt zu füllen. Je nach Kontext der Entscheidungen, müssen die Inhalte für die Dimensionen unterschiedlich umgesetzt werden. Für eine vertiefte Beschreibung einer möglichen Umsetzung sei auf den Lehrbrief für das Modul Informationsmanagement verwiesen.

Übung



Übungsaufgabe

1. Wie unterscheiden sich operative und dispositive Daten?
2. Grenzen Sie die Begriffe Daten, Information und Wissen voneinander ab.
3. Welche Ziele werden mit dem CDM verfolgt und weshalb sind die drei Dimensionen für die Entscheidungsunterstützung relevant? Welche Beziehungen bestehen zwischen den Dimensionen innerhalb des CDM?

5 Zusammenfassung und Ausblick

BI dient der ganzheitlichen Entscheidungsunterstützung im Unternehmen – das ist die zentrale Aussage für das vorliegende Modul. Damit steuert sie den Prozess im Unternehmen, der für die Erzeugung und Auswertung von entscheidungsrelevanten Informationen verantwortlich ist und dabei in einem ganzheitlich angelegten Konzept die Entscheider, die Organisation und die erforderliche technische Infrastruktur umfasst. Auch wenn die Entwicklung der BI aus einer primär technischen Sichtweise kommt, gibt es an der zentralen Rolle der methodischen und fachlichen Grundlagen für eine erfolgreiche Entscheidungsunterstützung keinen Zweifel. Dazu muss als allererster Schritt das Geschäftsmodell verstanden sein, denn es gibt den Rahmen für Entscheidungen vor. Dann sind die Entscheidungsprozesse systematisch zu analysieren und der Informationsbedarf der Entscheider klar zu formulieren. Aufbauend auf diesen beiden Punkten kann der bestehende Datenbestand mit den entsprechend fortgeschrittenen Algorithmen auf relevante Muster untersucht werden, da erst mit der fachlichen Grundlage die Ergebnisse interpretierbar sind. Erst wenn diese Strukturen gelegt sind, kann die technische Umsetzung sinnvoll geplant und eingeleitet werden.

BI dient der Entscheidungsunterstützung

In der Einheit 2 wird die Datenverarbeitung als Grundlage der BI thematisiert. Der Prozess Knowledge Discovery in Databases (KDD) steht als methodische Basis im Fokus der Ausführungen. Mit Blick auf die zugrundeliegende unternehmerische Zielsetzung werden methodische und technische Inhalte der Datenverarbeitung in Verbindung gebracht. Eine Fallstudie rundet die Inhalte ab.

Einheit 2: Methoden und Instrumente

Die Einheit 3 widmet sich dem Konzept des DWH, der Datenhaltung im DWH und den Analysemöglichkeiten. Eingangs wird mit dem Konzept der „Business Rules“ wiederum ein Bezug zu den unternehmerischen Fragestellungen und damit der fachlichen Grundlage zu den methodischen und technischen Inhalten hergestellt.

Einheit 3: Intelligente Datenhaltung und Datenbereitstellung

Zum Abschluss betrachtet die Einheit 4 die neueren Entwicklungen in der BI und untersucht beispielhaft Anwendungsfälle.

Einheit 4: Neue Entwicklungen und Anwendungsbeispiele

6 Literaturverzeichnis

- Ackoff, R. L. (1967). Management misinformation systems. *Management Science*, 14, B-147–B-156.
- Balzert, H. (2008). *Lehrbuch der Software-Technik: Softwaremanagement* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum.
- Baumöl, U. (2008). *ChangeManagement in Organisationen*. Wiesbaden: Gabler. Boyd, J. (1995). The essence of winning and losing [Präsentation]. Zugriff am 28. 11. 2012 auf <http://www.danford.net/boyd/essence4.htm>
- Chen, P. P.-S. (1976). The entity-relationship model – toward a unified view of data. *ACM Trans. Database Syst.*, 1 (1), 9–36.
- Christl, W. (2014). *Kommerzielle digitale Überwachung im Alltag*. Studie im Auftrag der österreichischen Bundesarbeitskammer, Zugriff am 29.02.2020 auf https://crackedlabs.org/dl/Studie_Digitale_Ueberwachung.pdf
- Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. *Commun. ACM*, 13 (6), 377–387.
- Clickworker (2017). *Sentiment-Analyse – Was ist das?* Zugriff am 29.02.2020 auf <https://www.clickworker.de/2017/03/14/sentiment-analyse-was-ist-das/>
- Decker, K.; Focardi, S. (1995). *Technology overview: a report on data mining*. Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich) Technical Report CSCS TR-95-02, Zürich.
- Deming, W. E. (1982). *Out of the crisis*. Cambridge, MA: MIT Press. Dern, G. (2009). *Management von IT-Architekturen* (3. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg.
- Domschke, W. & Drexl, A. (2007). *Einführung in Operations Research* (7. Aufl.). Berlin u.a.: Springer.
- Ferstl, O. K. & Sinz, E. J. (2006). *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik* (5. Aufl.). München / Wien: Oldenbourg.
- Gabor, A. (1990). *The man who discovered quality: how W. Edwards Deming brought the quality revolution to America*. New York, NY: Times Books.
- Gluchowski, P. & Kemper, H.-G. (2006). Quo vadis Business Intelligence? Aktuelle Konzepte und Entwicklungstrends. *Business Intelligence Spektrum*, 1, 12–19.
- Gutenberg, E. (1983). *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 1: Die Produktion (24. Aufl.). Heidelberg: Springer.

- Güldenbergs, S. (1998). Wissensmanagement und Wissenscontrolling in lernenden Organisationen: Ein systemtheoretischer Ansatz, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Hahne, M. (2006). Mehrdimensionale Datenmodellierung für analyseorientierte Informationssysteme. In P. Chamoni & P. Gluchowski (Hrsg.), Analytische Informationssysteme (S. 177–206). Berlin / Heidelberg: Springer.
- Hansen, H. R., Mendling, J. und Neumann, G. (2019). Wirtschaftsinformatik: Grundlagen und Anwendungen. 12. völlig neu bearbeitete Auflage, Berlin, Boston: De Gruyter.
- Hax, A. & Majluf, N. (1991). Strategisches Management: Ein integratives Konzept aus dem MIT. Frankfurt: Campus.
- Hedberg, S. R. (1995). The data gold rush – here’s how corporations, researchers, and scientists are using data-mining techniques to discover everything from new customers to new galaxies. Byte, 20 (10), 83–88.
- Hofstätter, P. R. (1971). Differentielle Psychologie. Stuttgart: Kröner.
- Howard, R. A. (1960). Dynamic programming and markov processes. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hummeltenberg, W. (2008). 50 Jahre Business Intelligence-Systeme (Arbeitspapier). Hamburg: Universität Hamburg.
- Hummeltenberg, W. (2019). Business Intelligence, Zugriff am 29.02.2020 auf <https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie/lexikon/datenwissen/Business-Intelligence/index.html/?searchterm=Business%20Intelligence>
- Information Works (o.J.). Data Mining mit SAP NetWeaver bei der Adolf Würth GmbH & Co. KG. Zugriff am 29.02.2020 auf <https://www.information-works.de/referenzen/88-kunden/121-referenzstories.html>
- Institut für Demoskopie (Studie). (2011). Allensbach: AWA-Online: Allensbacher Markt- und Werbeträger-Analyse. Zugriff am 08. 11. 2012 auf <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/171248/>
- Jeschke, W. (1992). Managementmodelle: ein kritischer Vergleich. Herrsching: Kirsch.
- Kantar (2015). Kundenkarten: Die meisten Verbraucher vertrauen Payback. Zugriff am 29.02.2020 auf <https://www.marktforschung.de/aktuelles/marktforschung/kundenkarten-die-meisten-verbraucher-vertrauen-payback/>
- Kemper, H.-G., Mehanna, W. & Unger, C. (2006). Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen (2. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg.
- Kirsch, W. (2001). Die Führung von Unternehmen. Herrsching: Kirsch.

- Kudernatsch, D. (o.J.). Der PDCA-Zyklus am Beispiel erklärt. Zugriff am 02.03.2020 auf <https://www.business-wissen.de/artikel/qualitaetsmanagement-der-pdca-zyklus-am-beispiel-erklart/>
- Laudon, K. C., Laudon, J. P. und Schoder, D. (2016). Wirtschaftsinformatik: Eine Einführung. 3., vollständig überarbeitete Auflage, Hallbergmoos: Pearson.
- linkFish Consulting (2020). Melitta. Zugriff am 29.02.2020 auf <https://www.linkfish.eu/project/melitta/>
- Luhn, H. P. (1958). A business intelligence system. IBM Journal of Research and Development, 2 (4), 314–319.
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., Schumann, M. und Hess, T. (2012). Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: How japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press.
- Osterwalder, A. (2004). The business model ontology – a proposition in a design science approach (Dissertation). Lausanne: HEC.
- Picot, A., Reichwald, R. & Wigand, R. T. (2003). Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management (5. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. Harvard Business Review.
- Riempp, G. (2004). Integrierte Wissensmanagement-Systeme: Architektur und praktische Anwendung ; mit 26 Tabellen, Berlin [u.a.]: Springer.
- Rüegg-Stürm, J. (2002). Das neue St. Galler Management-Modell – Grundkategorien einer modernen Managementlehre: der HSG-Ansatz. Bern: Haupt.
- Rüegg-Stürm, J. (2003). Organisation und organisationaler Wandel: Eine theoretische Erkundung aus konstruktivistischer Sicht (2. Aufl.). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schein, E. (2010). Organizational culture and leadership (4. Aufl.). San Francisco, CA: Wiley.
- Schütte, R. (1998). Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. Wiesbaden: Gabler.
- Simon, H. A. (1977). The new science of management decision (3. überarb. Aufl.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. (Originalausgabe 1960)
- Smolnik, S. (2006). Wissensmanagement mit Topic Maps in kollaborativen Umgebungen: Identifikation, Explikation und Visualisierung von semantischen Netzwerken in organisationalen Gedächtnissen, Aachen: Shaker.

- Spärck-Jones, K. (1999). Automatic summarising: Factors and directions. In I. Mani & M. T. Maybury (Hrsg.), *Advances in automatic text summarization* (S. 1–14). Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Spärck-Jones, K. (2007). Automatic summarising: The state of the art. *Information Processing & Management*, 43 (6), 1449–1481.
- Splendid Research (2019). Bonusprogramm Monitor 2019. Zugriff am 29.02.2020 auf <https://www.splendid-research.com/de/bonusprogramme.html>
- Stalk, G. J. & Hout, T. M. (1990). *Competing against time: How time-based competition is reshaping global markets*. New York, NY: Free Press.
- Statista (2020). Anzahl der monatlich aktiven Facebook Nutzer weltweit vom 1. Quartal 2009 bis zum 4. Quartal 2019. Zugriff am 29.02.2020 auf <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37545/umfrage/anzahl-der-aktiven-nutzer-von-facebook/>
- Sutton, R. S. & Barto, A. G. (1998). *Reinforcement learning: An introduction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Tableau (2019). 5 reale Beispiele für Business Intelligence in Aktion. Zugriff am 29.02.2020 auf <https://www.tableau.com/de-de/learn/articles/business-intelligence-examples>
- Thearling, K. (2012). An introduction to data mining: discovering hidden value in your data warehouse [White Paper]. Zugriff am 08. 11. 2012 auf <http://www.thearling.com/text/dmwhite/dmwhite.htm>
- Totok, A. (2006). Entwicklung einer Business-Intelligence-Strategie. In P. Chamoni & P. Gluchowski (Hrsg.), *Analytische Informationssysteme* (S. 51–70). Berlin / Heidelberg: Springer.
- Voß, S. & Gutenschwager, K. (2001). *Informationsmanagement*. Berlin: Springer. Watson, H. J. & Wixom, B. H. (2007). The current state of business intelligence. *Computer*, 40, 96–99.
- Wechsler, D. (1956). *The measurement of adult intelligence*. Oxford: Hans Huber.
- Weick, K. E. (1995). *Der Prozess des Organisierens* (5. Aufl.). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Willke, H. (2005). *Systemtheorie 2: Interventionstheorie* (4. Aufl.). Stuttgart: UTB.
- Wirtz, B. W. (2010). *Electronic business* (3. vollst. überarb. Aufl.). Wiesbaden: Gabler. (Originalausgabe 2000)
- Ziegler, C. (2006). Die Vermessung der Meinung - Sentiment Detection: maschinelles Textverständnis. *iX – Magazin für professionelle Informationstechnik*, S. 106-109.

Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei!

7 Lösungen zu den Übungsaufgaben

Kapitel 1

Zum Nachdenken und Diskutieren:

Aufgabe 1: Erklären Sie die Rolle, die das Konzept der BI im Rahmen der Informationsverarbeitung spielen kann. Welche Potenziale können genutzt werden, und wo sehen Sie Grenzen?

Das Konzept der BI stellt einen Teil der Informationslogistik dar. Es dient der Entscheidungsunterstützung und dabei der Erzeugung von Informationen, die das Unternehmen z.B. in Bezug auf den Wettbewerb besserstellen. Es sollen möglichst Informationen so erzeugt werden, dass zuvor unbekannte Zusammenhänge aufgedeckt werden. BI bedeutet also nicht, dass z.B. jedes Ergebnis eines Produktionsplanungsprozesses oder jede Analyse von Abverkaufszahlen bereits zu „Business Intelligence“ führt. Erst die Verbindung verschiedener Informationen, die Interpretation der entstehenden Muster und die Nutzung für die Erzielung des Wettbewerbsvorteils machen die entstehenden Informationen zu dieser mit höherem Wert belegten Form von Informationen bzw. Wissen.

Potenziale, die genutzt werden können, liegen einerseits in der kontinuierlichen Verbesserung des Wissens über die Kunden und andererseits der Möglichkeit, das Effizienzdefizit durch das gewonnene Wissen zu bearbeiten. So kann festgehalten werden, dass sowohl extern als auch intern Potenziale vorhanden sind, die das Unternehmen besserstellen – sei es durch eine verbesserte Kunden- oder auch Lieferantenkommunikation oder durch die kontinuierliche Verbesserung der internen Strukturen.

Grenzen entstehen als Erstes durch ein fehlendes Verständnis für die fachlichen Zusammenhänge und eine zielorientierte Definition der Entscheidungsprobleme, die es eigentlich zu lösen gilt. Die in so einem Fall häufig erfolgende ziellose Sammlung und Auswertung von Daten erzeugt Kosten, aber keinen Nutzen. Die große Menge an Daten, die verarbeitet werden muss, stellt selbst bei einem gut ausgeprägten Fachverständnis eine Grenze dar. Schließlich müssen aus den gewonnenen Erkenntnissen Maßnahmen abgeleitet werden, hier können Grenzen durch ein fehlendes Konzept oder einfach fehlende Mittel, diese Maßnahmen konsequent umzusetzen, entstehen.

Übungsaufgaben:

Aufgabe 2: Welche Vorteile und Nachteile entstehen für Unternehmen durch die Verbreitung von sozialen Netzwerken in Bezug auf die Entstehung von Informationen?

Aus der Sicht von Unternehmen entstehen einige Vorteile durch die Verbreitung von sozialen Netzwerken: Bestehende und potenzielle Kunden konzentrieren sich bereits zu einem erheblichen Teil z.B. in Facebook, sodass die Unternehmen nicht mehr nach ihnen „suchen“ müssen. Genauso konzentrieren sich Diskussionen und Stimmungen in den Netzwerken. In Ergänzung zu neuen Informationen über Kunden, die direkt mit den Produkten und Dienstleistungen zu tun haben, können sie auf diese Weise auch vollkommen unerwartete Informationen und damit Erkenntnisse

Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei!

gewinnen. Durch die dort zu findenden Daten können also immer detailliertere und genauere Informationen zu den bestehenden und potenziellen Kunden erzeugt werden, die eine zielgenaue Ansprache und ein verbessertes Zuschneiden der Leistungen unterstützt.

Nachteile entstehen durch die Menge an Daten, die es zu verarbeiten gilt. Hier muss eine klare Kosten- und Nutzenabwägung gemacht werden, mit welchen Werkzeugen, welcher Teil der Daten ausgewertet werden soll. Darüber hinaus können durch eine entsprechende Dynamik in der Kommunikation negative Stimmungen gegenüber den Unternehmen entstehen, die einerseits rechtzeitig beobachtet werden müssen und andererseits professionell abgefangen sein wollen. Schließlich ist die Qualität der Daten nicht immer einwandfrei festzustellen, da prinzipiell jeder Nutzer beliebige Angaben machen kann.

Eine Herausforderung für die Organisation ist es auf jeden Fall, die entstehenden Daten nutzbringend zu verarbeiten, daraus zu lernen und die Erwartungshaltung, z.B. in Bezug auf Serviceleistungen, die durch die bessere Information entstehen kann, durch entsprechende organisatorische Strukturen aufzufangen.

Aufgabe 3: Welche Vorteile und Nachteile sehen Sie für die Kunden?

Für die Kunden entstehen Vorteile durch den besseren Informationsstand, der durch den „neutralen“ Austausch mit anderen Kunden oder Nutzern entsteht. Durch die entstehenden Profile können sie zielgerichteter angesprochen und die Informationsflut durch fehlgeleitete Werbung kann vermindert werden. Insgesamt kann ein deutliches Zeitersparnis im Kaufprozess erzielt werden, wenn das Medium gut eingesetzt wird.

Nachteile entstehen dann, wenn durch die unerlaubte oder sogar betrügerische Weitergabe persönlicher Daten die Privatsphäre verletzt wird, und die Informationen dazu genutzt werden, Kunden schlechter zu stellen. Darüber hinaus können auch Nachteile entstehen, wenn durch den Austausch in sozialen Netzwerken ein Scheinwissen entsteht, das vor allem bei größeren Investitionen zu Fehlentscheidungen führen kann.

Kapitel 2

Übungsaufgaben:

Aufgabe 1: Vollziehen Sie die Entwicklung des Begriffs „Business Intelligence“ und „Business Intelligence-System“ nach.

„Business Intelligence“ ist die auf die unternehmerischen Transaktionen bezogene Information, die es ermöglicht, das Unternehmen besser zu stellen als die Konkurrenz und damit einen Wettbewerbsvorteil zu erzeugen. „Besser zu stellen“ heißt dabei, dass der Entscheider in die Lage versetzt wird, Entscheidungen so zu treffen, dass das Unternehmen bestmöglich auf sich verändernde Umfeldbedingungen ausgerichtet ist. „Business Intelligence System“ heißt, dass die Sammlung, Speicherung, Aufbereitung und Verteilung der Informationen durch ein IT-System mit den entsprechend unterlegten fachlichen Strukturen unterstützt wird.

Aufgabe 2: Entwickeln Sie ein begriffliches Konzept für „Intelligenz“.

Obwohl es bis heute keine einheitliche Begriffsdefinition für „Intelligenz“ gibt, lässt sich im Kontext der BI eine individuelle und eine organisatorische Ausprägung von Intelligenz unterscheiden. Die individuelle Intelligenz zeichnet sich dadurch aus, dass die „Fähigkeit zum Auffinden von Ordnungen und Regelmäßigkeit im Zusammentreffen, Neben- und Nacheinander von Ereignissen“ (Hofstätter, 1971) vorhanden ist. Es ist also die Fähigkeit, Informationen zu interpretieren, Zusammenhänge zu verstehen und damit ein Ziel zu verfolgen. Die organisatorische Intelligenz bzw. die Intelligenz der Organisation als sozio-technisches System liegt darin, dass die Organisation sich z.B. die Veränderung des Umfelds erkennen und die Auswirkungen auf die eigene Funktionsfähigkeit analysieren kann. Sie zeichnet sich darüber hinaus durch Lernfähigkeit und die Fähigkeit, ein Ziel zu verfolgen, aus.

Aufgabe 3: Nach welchen beiden grundlegenden Ansätzen lassen sich Entscheidungsprozesse modellieren?

Entscheidungsprozesse können typischerweise entweder auf der Basis eines formalen oder eines semi-formalen, handlungsorientierten Ansatzes modelliert werden.

Aufgabe 4: Nach welchen Prinzipien erfolgt eine formale Modellierung? Welche Aussagen lassen sich machen, und welche Aussagen sind nicht möglich?

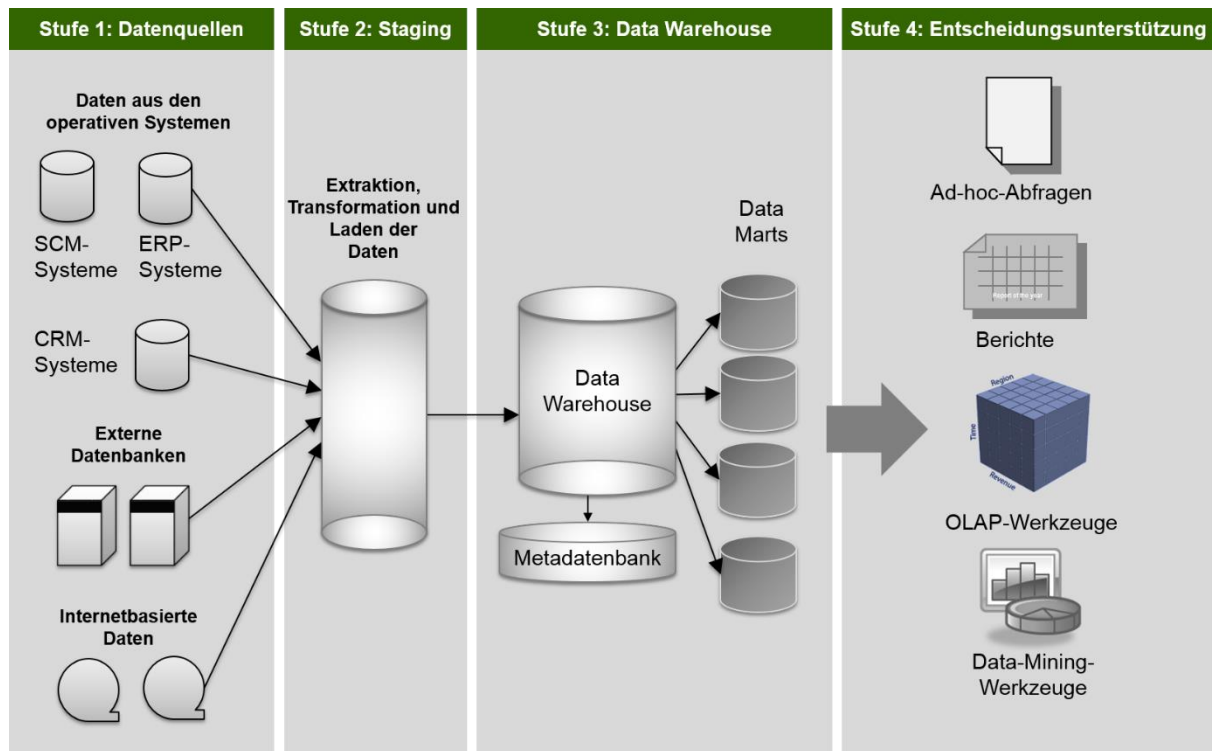
Die Prinzipien bei der formalen Modellierung sind zum einen die Abbildung des Zielsystems auf der Basis von echt quantifizierbaren Parametern. Zum anderen erfolgt eine rechnerische Optimierung des Zielsystems. Mit dieser Form der Modellierung können Aussagen über sinnvolle Parameterkombinationen und deren Höhe gemacht werden. Eine Einschränkung entsteht durch die Festlegung der Systembedingungen und z.B. von Verteilungen. Sind diese Annahmen falsch, sind auch sämtliche Ergebnisse, die durch die Funktionen erzeugt werden, im Sinne der Entscheidungsfindung falsch. Es können keine Aussagen zur Qualität der Gestaltung der Prozesse gemacht werden und selbstverständlich sind qualitative Aussagen zu den Entscheidungsprozessen nicht möglich. Eine weitere Einschränkung entsteht bei den „klassischen“ Modellierungsansätzen, dass hier keine Muster identifiziert werden, die zu „unerwarteten“ Erkenntnissen führen. Dazu müssten die spezialisierten Algorithmen des DM eingesetzt werden.

Kapitel 3

Übungsaufgaben:

Aufgabe 1: Welche Komponenten umfasst die BI-Architektur und nach welchen Prinzipien ist eine BI-Architektur aufgebaut?

Beschreibung der Abbildung:



Die erste Stufe umfasst interne und externe Datenquellen, zu denen u.a. operative Anwendungssysteme zählen. Auf der zweiten Stufe, dem Staging, werden die internen und externen Daten aus den ursprünglichen Datenquellen extrahiert, aufbereitet und für weiterführende Analysen in ein Data Warehouse übernommen (Extraktion-Transformation-Laden-Prozess).

Hier werden die aufbereiteten Daten sowohl in einem Langzeitspeicher (dem Data Warehouse) archiviert als auch zu einzelnen Themenbereichen (z.B. Marketing, Personal) in Data Marts verdichtet abgelegt (Stufe 3).

In der vierten Stufe werden die Auswertungs- und Präsentationswerkzeuge zur Entscheidungsunterstützung (engl. Decision Support) zusammengefasst. Neben Berichtsgeneratoren, wie sie z.B. in Berichts- und Kontrollsystemen eingesetzt werden, und Abfragesprachen gehören hierzu die Analysewerkzeuge OLAP und Data Mining sowie Büroinformationssysteme (z.B. Microsoft Office) und browserbasierte Werkzeuge.

Aufgabe 2: Was unterscheidet ein Data Warehouse von Data Marts?

Ein Data Warehouse (DWH) ist eine unternehmensweite Datenbank, die als zentraler Speicher eine einheitliche und konsistente Datenbasis zur Entscheidungsunterstützung aller Bereiche und Ebenen im Unternehmen bietet und unabhängig von operativen Anwendungssystemen betrieben wird. Im Data Warehouse werden alle für ein Unternehmen relevanten internen und externen Daten zusammengeführt und für verschiedenartige Auswertungen und Analysen für längere Zeiträume gespeichert.

Data Marts sind ein aggregierter Teilausschnitt des Data Warehouse, der die relevanten Daten für einen bestimmten abgegrenzten Themen- und/oder Anwenderkreis enthält. Die Data Marts stellen die Speichen in der Hub-and-Spoke-Architektur dar und beinhalten z.B. die Daten der einzelnen Geschäftsprozesse.

Data Marts entsprechen folglich kleinen autonomen DWHs, die nur Ausschnitte aus dem DWH abbilden.

Kapitel 4

Übungsaufgaben:

Aufgabe 1: Wie unterscheiden sich operative und dispositive Daten?

Die BI basiert auf der Verarbeitung von operativen Daten und erzeugt dispositive Daten zur Planung und Steuerung des Unternehmens, also zur Entscheidungsunterstützung. Dispositive und operative Daten unterscheiden sich grundlegend voneinander. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Eigenschaften und Unterschiede von dispositiven und operativen Daten.

Unterscheidungskriterium	Operative Daten	Dispositive Daten
Ziel	Abwicklung der Geschäftsprozesse	Entscheidungsorientiert; Informationsbasis für die Managementunterstützung
Ausrichtung	Detaillierte, granulare Geschäftsvorfälle	Verdichtete, transformierte Daten; umfassendes Metadatenangebot
Zeitbezug	Aktuell; zeitpunktbezogen; auf die die Transaktion ausgerichtet ist	Unterschiedliche, aufgabenabhängige Aktualität; Historienbetrachtung
Modellierung	Altbestände oft nicht modelliert (funktionsorientiert)	Sachgebiets- oder themenbezogen, standardisiert und endnutzertauglich
Zustand	Häufig redundant; inkonsistent	Konsistent modelliert; kontrollierte Redundanz
Update	Laufend und konkurrierend	Ergänzend; Fortschreibung abgeleiteter, aggregierter Daten

Queries	Strukturiert; zumeist statisch im Programmcode	Ad-hoc für komplexe, ständig wechselnde Fragestellungen und vorgefertigte Standardauswertungen
---------	--	--

Aufgabe 2: Grenzen Sie die Begriffe Daten, Information und Wissen voneinander ab.

Daten sind syntaktisch geordnete Wahrnehmungen über verschiedene Dinge und Sachverhalte, die in gedruckter, gespeicherter, visueller, akustischer oder sonstiger Form vorliegen.

Informationen sind Daten in einem bestimmten Bedeutungskontext. Anwendungs- und Informationssysteme speichern Daten und bieten die Möglichkeit, diese Daten so in einen Kontext zu stellen, dass Menschen sie leichter aufnehmen können.

Wissen ist die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Menschen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich dabei auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Menschen gebunden. Wissen entsteht als individueller Prozess in einem spezifischen Kontext und manifestiert sich in Handlungen.

Es ist wichtig zu verstehen, dass eine Information kein Wissen darstellt, sondern dass erst durch die mentale Verknüpfung verschiedener Daten und Informationen durch den Menschen Wissen entstehen kann. Das bedeutet, dass aus Anwenderperspektive eine Information in einem Anwendungssystem abgelegt und verarbeitet werden kann, dass es sich aus Systemsicht jedoch lediglich um eine Ansammlung von mit Kontext angereicherten Daten handelt (ein Informationsobjekt). Damit ist Wissen immer personengebunden und muss, um einen Unternehmen auch unabhängig von einer Person zur Verfügung zu stehen, auf geeignete Weise expliziert und dokumentiert werden.

Aufgabe 3: Welche Ziele werden mit dem CDM verfolgt, und weshalb sind die drei Dimensionen für die Entscheidungsunterstützung relevant? Welche Beziehungen bestehen zwischen den Dimensionen?

Das CDM besteht aus den drei Dimensionen Individuum, Organisation und Applikationen und den entsprechenden Verbindungen zwischen diesen Dimensionen. Das Hauptziel des CDM ist es, die „Handlungskompetenz“ des Individuums zu gewährleisten. Handlungskompetenz bedeutet in diesem Kontext, dass der Entscheider auf Basis der Informationslogistik in die Lage versetzt wird, gut fundierte Entscheidungen unter den geforderten Rahmenbedingungen zu treffen.

Das zentrale Element im Entscheidungsprozess ist der Mensch. Für ihn als Entscheider bzw. für die Gruppe als Entscheidungsgremium müssen die Entscheidungen individuell aufbereitet werden. Aus diesem Grund ist das Individuum ein konstituierendes Element in dem Modell. Der Entscheider ist eingebettet in die Organisationsstruktur; sie gibt ihm den Rahmen für die

Handlungen bzw. Maßnahmen im Rahmen eines Entscheidungsprozesses vor, kann aber gleichzeitig auch durch den Entscheider beeinflusst werden. Die Organisation mit ihrer Struktur und den Steuerungsmechanismen gibt die Rahmenbedingungen für die Erzeugung von Informationen vor. Ist das Steuerungssystem auf hauptsächlich finanzielle Kennzahlen ausgelegt, ist die Erhebung von Informationen zu Durchlaufzeiten von Prozessen zunächst einmal mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Die Organisation beim CDM ist bedeutungsgleich mit dem betrieblichen Informationssystem und stellt als zentrales Element der Informationserzeugung und -verwendung somit die zweite Dimension für das CDM dar.

Die Informationsverarbeitung – sowohl individuell als auch organisatorisch – kann heute nicht mehr ohne technologische Unterstützung erfolgen. Eine auf den Entscheidungsprozess des Individuums und den Anforderungen der Organisation ausgerichtete technologische Infrastruktur unterstützt zwei zentrale Punkte: Erstens ist sie ein grundlegender Erfolgsfaktor für die Implementierung der geforderten Informationslogistik, und zweitens ist sie einer der wichtigsten Hebel für eine effiziente Informationsverarbeitung. Der Ansatzpunkt für die Ausrichtung liegt in der Applikationsarchitektur, weil sie das Bindeglied zwischen individuellen und fachlichen Anforderungen sowie technologischer Umsetzung repräsentiert. Aus diesem Grund wird die Applikationsarchitektur als dritte Dimension des CDM definiert.

S002664941
(04/25)

32711-01-S#1



Alle Rechte vorbehalten
© 2025 FernUniversität in Hagen
Fakultät für Wirtschaftswissenschaft