

Grundlagen der Wirtschaftsinformatik

Author: Nguyen Minh Kien, Editor: Truong Hoang Tung

Contents

Teil 1: Die Rolle von Informations und Kommunikationssystemen in Unternehmen	2
Kapitel 1: Information, Kommunikation, Modell und System	2
Bedeutung von informationssystemen in organisationen	2
Informationen und Wissen	2
Problemlösungsprozess	4
Wert von Informationen	5
System	6
Modell	10
Kapitel 2: Informationssysteme	13
Definition von IS	13
Evolution der IS	14
Arten von IS	15

Teil 1: Die Rolle von Informations und Kommunikationssystemen in Unternehmen

Kapitel 1: Information, Kommunikation, Modell und System

Bedeutung von informationssystemen in organisationen

gegenstand der **Wirtschaftsinformatik** sind *Informationssysteme* (IS) in Wirtschaft, Verwaltung und dem privaten Bereich.

IS sind allgegenwärtig. Nicht nur in Unternehmen haben sie einen Einfluss auf die Organisation, auf Gruppen und Individuen. Auch privat kommt jeder Mensch direkt oder indirekt mit IS in Berührung.

Zur Beschreibung dieser Entwicklung hin zu immer stärker daten- bzw. informationsgetriebenen Strukturen sowie der integralen Rolle von IT für neue Geschäftsmodelle hat sich (neben seiner ursprünglichen Bedeutung als Umwandlung analoger Signale) der Begriff der Digitalisierung im Sinne einer gesellschaftlichen Transformation etabliert.

IS können zur Verbesserung des Leistungsangebots genutzt werden und zu großen Ersparnissen führen. Die Ausnutzung der Potenziale von IT ist keineswegs einfach. Die Komplexität der Aufgaben wird offenbar oft falsch eingeschätzt, was zu großen Zeitverzögerungen und Kostenüberschreitungen führen kann. Nicht nur die Entwicklung neuer Software, sondern auch die Einführung und Anpassung bereits vielfach eingesetzter Standardsoftware kann misslingen. Für private Organisationen können Probleme mit IS existenzbedrohend sein.

Informationen und Wissen

Information ist zusätzliches zweckorientiertes Wissen.

Daten stellen die physische Darstellung von Informationen dar.

Beispiel zur Unterscheidung zwischen Daten und Information: Die Wettervorhersage für den kommenden Sommer in Kanada stellt für die meisten Europäer Daten, aber keine Informationen dar. Wenn aber der Empfänger dieser Vorhersage ein Kapitalanleger, der mit Terminkontrakten für Weizen handelt, oder jemand ist, der seinen nächsten Sommerurlaub in Kanada verbringen möchte, ist das eine wichtige Information, für die sie vielleicht viel oder wenig zahlen würden. Ob und wie viel jemand für diese Information zahlen würde, hängt auch davon ab, für wie zuverlässig er die Information hält.

Nachrichten sind übermittelte Daten, unabhängig davon, ob sie durch Personen oder über Leitungen übermittelt werden.

Kommunikation ist Austausch von Nachrichten.

Die obige Definition von Information ist nicht leicht quantifizierbar. Deshalb (Shannon und Weaver 1949) sehen **Information als Mittel zur Reduktion von Unsicherheit** und messen dieses Reduktionspotenzial mit der **Entropiefunktion**, hier mit H bezeichnet:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

wobei $p(i)$ die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist. Je höher der Wert von H ist, desto größer sind die Unsicherheit und damit die Möglichkeit, mithilfe von Informationen die Unsicherheit zu reduzieren. Wenn keine Unsicherheit besteht, also ein Ereignis mit Sicherheit von $p(i) = 1$ auftritt, dann ist $H = 0$ bzw. zusätzliche Informationen haben keinen Wert.

Beispiele für Entropie bei fairen und unfairen Münzwurf:

Bei einer fairen Münze sind „Kopf“ ($p=50\%$) und „Zahl“ ($q=50\%$) gleichwahrscheinlich. Dadurch ist die Unsicherheit für den nächsten Münzwurf maximal.

Formel für Münzwurf

$$H = -(p \times \log_2 p + q \times \log_2 q)$$

Durch Einsetzen erhält man

$$H = -(0,5 \times \log_2 0,5 + 0,5 \times \log_2 0,5)$$

$$H = -(0,5 \times (-1) + 0,5 \times (-1))$$

$$H = -(-0,5 - 0,5)$$

$$H = 1$$

Bei einer unfairen Münze sind „Kopf“ ($p=70\%$) und „Zahl“ ($q=30\%$) ungleichwahrscheinlich. Dadurch ist die Unsicherheit für den nächsten Münzwurf geringer als bei der fairen Münze, da Kopf mit einer höheren Wahrscheinlichkeit vorkommt.

Formel für Münzwurf

$$H = -(p \times \log_2 p + q \times \log_2 q)$$

Durch Einsetzen erhält man

$$H = -(0,7 \times \log_2 0,7 + 0,3 \times \log_2 0,3)$$

$$H = -(0,7 \times (-0,515) + 0,3 \times (-1,737))$$

$$H = -(-0,3605 - 0,5211)$$

$$H = 0,8816$$

Eine Information kann viele Eigenschaften haben, die ihren Wert beeinflussen. **Aktualität** bezieht sich auf die Frage, wie weit in der Zeit der Zustand zurückliegt, auf den sich die Information bezieht. **Korrektheit** bezieht sich auf den Wahrheitsgehalt der Information. **Genauigkeit** bezieht sich auf die Präzision der Information. Der **Aggregationsgrad** von Informationen sagt etwas über die Bezugsobjekte oder -ereignisse aus. Die **Präsentation** einer Information ist ebenso wichtig, da die volle Ausschöpfung des Informationswerts davon abhängt, dass der Empfänger die Information vollständig aufnimmt. Die **Kosten** einer Information sind insbesondere bei ex ante (von Anfang an) Betrachtungen wichtig, wenn über die Beschaffung der Information entschieden werden muss.

Folgend sind einige Informationsattribute und ihre möglichen Ausprägungen dargestellt.

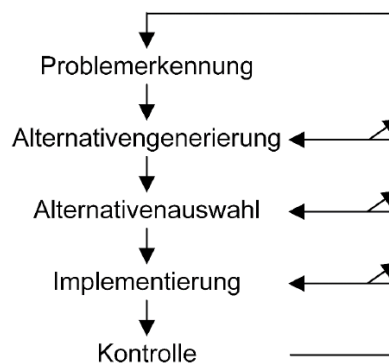
Informationsattribute

Attribut	Mögliche Ausprägungen			
Aktualität	Letzter Monat	Seit Anfang des Jahres	Letzte 12 Monate	Letztes Jahr
Version	Ist		Plan	
Organisations-ebene	Produkt	Produktgruppe	Geschäftsbereich	Konzern
Genauigkeit	In € mit allen Nachkommastellen	In € und ganzen Cents	In ganzen €	In 1.000 €

Problemlösungsprozess

Generell werden Informationen benötigt, um eine Entscheidung zu treffen oder eine Kontrolle vorzunehmen. Informationen sind als Rohstoff für Entscheidungs- und Kontrollprozesse zu betrachten.

Problemlösungsphasen



Dimensionen des Entscheidens

Dimension	Ausprägung		
Problemstruktur	Wohl- strukturiert	Semi- strukturiert	Unstrukturiert
Zielerreichung	Optimal		Zufriedenstellend
Entscheider	Risikoscheu	Risikoneutral	Risikofreudig
Sicherheitsgrad	Sicherheit		Unsicherheit

Wenn eine Entscheidungsträger hinsichtlich eines Problems zu jeder der Phasen ein geeignetes Vorgehen kennt, ist das Problem für ihn **wohlstrukturiert**. Im anderen Extremfall, wenn zu keiner der Phasen ein geeignetes Vorgehen bekannt ist, wird das Problem als **unstrukturiert** bezeichnet. Dazwischen sind die **semistrukturierten** Probleme. Hier sind Lösungsansätze zwar für einige der Phasen, aber nicht für alle Phasen bekannt.

In der Entscheidungstheorie wird zwischen Entscheidungen unter **Sicherheit** und unter **Unsicherheit** unterschieden. Im ersten Fall liegen sämtliche Prognosedaten über die Entscheidungskonsequenzen der zu beurteilenden Alternativen in einwertiger Form vor. Bei Entscheidungen unter Unsicherheit werden die Konsequenzen mehrwertig notiert. Mehrwertigkeit liegt z.B. dann vor, wenn Vorhersagen für verschiedene Szenarien getroffen werden.

Die Persönlichkeit des Entscheidungsträgers drückt sich auch in seiner Risikoeinstellung aus. Diese kann aufgrund des **Nutzenerwartungswerts** bei einem zufallsbedingten Ereignis bestimmt werden:

$$E(X) = \sum_{i=1}^n p_i N(x_i)$$

wobei $p(i)$ die Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses $x(i)$ ist und $N(x(i))$ der Nutzen, den der Entscheidungsträger dem Eintreten des Ereignisses $x(i)$ beimisst. Der Nutzenerwartungswert kann mit einem sicheren Wert verglichen werden, dem sog. *Sicherheitsäquivalent*, den der Entscheider auswählt bzw. bei einem Glücksspiel als Spieleinsatz akzeptiert. Wenn die beiden Werte gleich sind, dann wird der Entscheider als **risikoneutral** bezeichnet. Wenn sich der Entscheider für ein ihm angebotenes Sicherheitsäquivalent entscheidet, das kleiner als der Nutzenerwartungswert ist, dann ist der Entscheider **risikoscheu**; wenn er sich für den höheren Nutzenerwartungswert entscheidet, ist er **risikofreudig**. Im letzteren Fall zieht er die Chance auf den Erhalt eines größeren Nutzens einem sicheren, kleineren Nutzen vor.

Wert von Informationen

1. Subjektiver Ansatz:

Man befragt den Informationsbenutzer, wie viel ihm die Information wert ist. Dieser Ansatz wird insbesondere dann gewählt, wenn es sich um unstrukturierte Probleme unter Unsicherheit handelt. Seine Stärke, die nachfragebezogene Wertbestimmung, ist gleichzeitig auch seine Schwäche, nämlich die mangelnde Nachprüfbarkeit der Korrektheit. Es ist möglich, den Grad der Subjektivität zu verringern, indem mehrere Benutzer in einer Organisation befragt und die Antworten in geeigneter Weise zusammengefasst werden.

2. Objektiver Ansatz:

Ein objektiver Ansatz ist die Ermittlung des beobachtbaren Werts von Informationen. Dabei wird das Ergebnis eines Entscheidungsprozesses mit und ohne eine bestimmte Information betrachtet. Die Ergebnisdifferenz entspricht dem Informationswert, wenn man all anderen Einflüsse konstant halten kann (in dieser Bedingung verbirgt sich die Schwierigkeit des Ansatzes). Der Vorteil besteht darin, dass er die tatsächlich erreichten Ergebnisse berücksichtigt und damit die Fähigkeiten und Zielerreichungsbedürfnisse der Entscheidungsträger. Ein Nachteil ist, dass der Wert nur ex post ermittelt werden kann, wenn man die Information schon erworben hat. Die Wertermittlung kann jedoch auch für diesen Fall sinnvoll sein, um für den Wiederholungsfall zu lernen.

3. Normativer Ansatz:

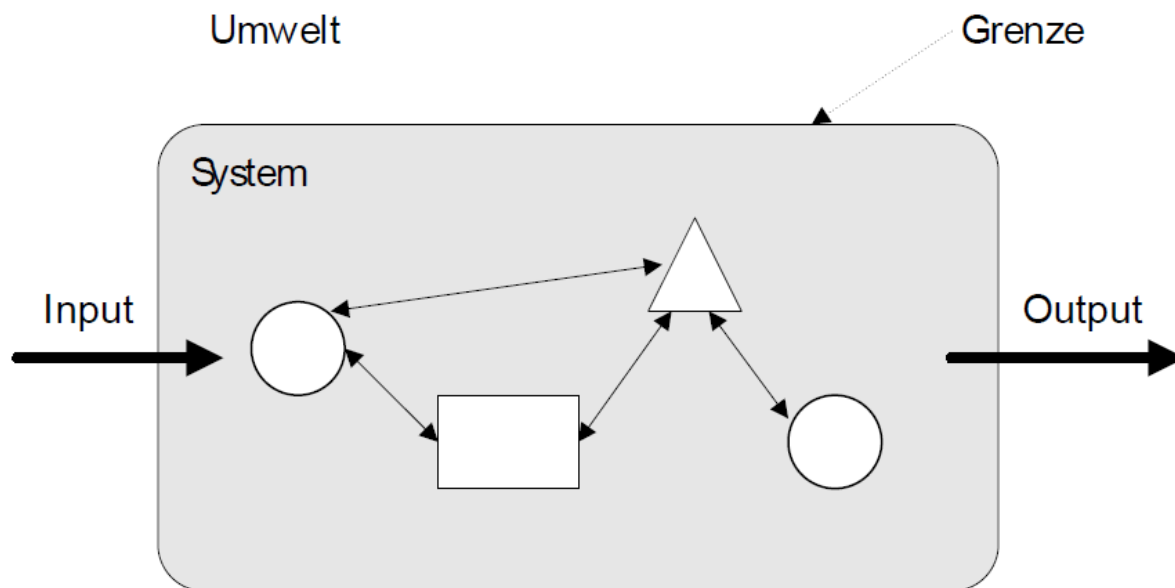
Ein normativer Ansatz, der auch ex ante angewendet werden kann, ist die Bestimmung des normativen Werts der Information. Hier wird der Informationswert durch die Differenz des erwarteten Gewinns mit der betreffenden Information und dem erwarteten Gewinn ohne die Information gemessen. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, dass die Güte der Information nicht leicht bestimmbar und nachprüfbar ist.

In der Praxis wird der Wert einer Information oft nicht im Kontext von “mit” oder “ohne” Information ermittelt, sondern es werden Informationen mit unterschiedlichen Ausprägungen eines oder mehrerer Attribute betrachtet, um eine zufriedenstellende Konstellation auszuwählen.

Abschließend ist festzuhalten, dass das Ergebnis eines Entscheidungsprozesses, in den Informationen eingeflossen sind, wiederum eine Information darstellt.

System

Ein **System** besteht aus einer Menge von miteinander verknüpften Elementen, die sich insgesamt von ihrer Umgebung abgrenzen lassen.



Bsp.: Berechnung des IWs nach dem normativen Ansatz (1/4)

- Herstellungs- und Produkteinführungskosten: 300.000€
- Wenn „ausreichender“ Bedarf (aB) im Markt → 1.000.000€
- Wenn „kein ausreichender“ Bedarf (kaB) im Markt → 0€
- $P(aB) = 0,6$; $P(kaB) = 0,4$

Erwarteter Gewinn der Produkteinführung beträgt:

$$(1.000.000 - 300.000) * 0,6 + (-300.000) * 0,4 = 300.000$$

Ein Marktforschungsinstitut bietet eine Untersuchung (U) an:

- Wenn aB, zeigt das die U. mit $P(UaB|aB) = 90\%$ an
- Wenn kaB, zeigt das die U. mit $P(UkaB|kaB) = 90\%$ an

Bsp.: Berechnung des IWs nach dem normativen Ansatz (2/4)

Die Eigenschaften der Untersuchung lassen sich tabellarisch darstellen:

Wenn \ Dann		Untersuchung ergibt	
		UaB	UkaB
In der Realität gilt	aB	0,90	0,10
	kaB	0,10	0,90
(zu Bezeichnungen s. Text)			

Bsp.: Berechnung des IWs nach dem normativen Ansatz (3/4)

Die a posteriori-Wahrscheinlichkeit, dass aB vorliegt, wenn dies durch die Untersuchung angezeigt wird, beträgt nach dem Satz von Bayes:

$$P(aB|UaB) = P(UaB|aB) * P(aB) / P(UaB) = \\ 0,9 * 0,6 / (0,9 * 0,6 + 0,1 * 0,4) = 0,93$$

$$(Zur Erinnerung: P(UaB) = P(UaB \cap aB) + P(UaB \cap kaB) \\ = P(UaB|aB) * P(aB) + P(UaB|kaB) * P(kaB) \\ \text{und } P(A|B) = P(A \cap B) / P(B))$$

$$P(kaB|UaB) = 1 - P(aB|UaB) = 0,07$$

Tabelle a posteriori-Wahrscheinlichkeiten:

Wenn Dann		Untersuchung ergibt	
		UaB	UkaB
Realität	aB	0,930	0,143
	kaB	0,070	0,857
(zu Bezeichnungen s. Text)			

Bsp.: Berechnung des IWs nach dem normativen Ansatz (4/4)

- $P(UaB) = 0,58$
- $P(UkaB) = 1 - 0,58 = 0,42$

Wenn das Untersuchungsergebnis positiv:

Erwarteter Gewinn $0,93 * 700.000 + 0,07 * (-300.000) = 630.000$.

Wenn das Untersuchungsergebnis negativ: Erwarteter Gewinn 0.

Erwarteter Gewinn bei erfolgter Marktuntersuchung:

$$0,58 * 630.000 + 0,42 * 0 = 365.400.$$

Die Differenz zwischen dem Erwartungswert ohne die Information (300.000) und dem Erwartungswert mit der Information (365.400) entspricht dem Wert der Information. Es „lohnt“ sich, die Information zu beschaffen, wenn die Untersuchung weniger als 65.400€ kostet.

Diese Grafik enthält zusätzlich Eingaben und Ausgaben, die das System mit der Umwelt austauscht. Diese sind in der Definition nicht enthalten, weil es geschlossene Systeme gibt, die mit ihrer Umwelt nichts austauschen.

Die Ermittlung der Grenzen eines Systems und der Beziehungen zwischen seinen Elementen können schwierig sein. Wenn man an den Elementen und ihren Beziehungen nicht interessiert ist, sondern nur an der Verwendung eines Systems, dann bezeichnet man das System als eine "Blackbox". Es reicht oft aus zu Wissen, welche Inputs zu welchen Outputs führen, um ein System zu nutzen. Ein Element eines Systems kann ebenfalls ein System sein (Subsystem).

Systemklassifikationen

Kriterium	Ausprägung		
Entstehung	Natürlich		Künstlich
	Maschinell	Natürlich	Maschinell und natürlich
Komponenten	Abstrakt		Konkret
	Offen	Geschlossen	
Existenz	Deterministisch	Stochastisch	Zufällig
	Adaptiv		Nicht-adaptiv
Umwelt-interaktion	Mit		Ohne Rückkopplung
Verhalten			
Anpassung			
Steuerung			

Ein System, dessen Verhalten exakt vorraussagbar ist, wird als **deterministisch** bezeichnet. Wenn das Verhalten (nur) einer Komponente eines Systems einer Wahrscheinlichkeitsverteilung folgt (z.B. bezüglich ihres Ausfalls), so ist das gesamte System **stochastisch**. Wenn ein Beobachter nicht einmal Wahrscheinlichkeiten für das Verhalten eines Systems kennt, verhält sich das System für ihn **zufällig**.

In vielen Organisationen werden die realisierten Ergebnisse regelmäßig mit angestrebten Zielen verglichen. Wenn die Übereinstimmung als nicht zufriedenstellend angesehen wird, werden die Systemeingaben und/oder das interne Systemverhalten geändert. Man spricht hier von **Rückkopplung**.

Modell

Ein **Modell** ist das Ergebnis eines Konstruktionsprozesses, das die Wahrnehmung von Inhalten eines ausgewählten Gegenstands zweckorientiert repräsentiert. In Modellen werden die für nicht relevant angesehenen Eigenschaften eines Systems weggelassen. Mit einem Modell kann somit einfacher experimentiert werden, um das zu analysierende System bzw. das Original besser verstehen bzw. steuern zu können, ohne dieses selbst zu beeinflussen. Die Qualität des Modells ist daran zu beurteilen, inwiefern die Repräsentation geeignet ist, die Zwecke des Modellnutzers zu erfüllen.

Modellklassifikationen

Kriterium	Ausprägung		
Abstraktionsgrad	Physisch	Analog	Mathematisch
	Normativ		Deskriptiv
Zweck	Statisch		Dynamisch
Zeit	Deterministisch		Stochastisch
Verhalten	Adaptiv		Nicht-adaptiv
Anpassung			

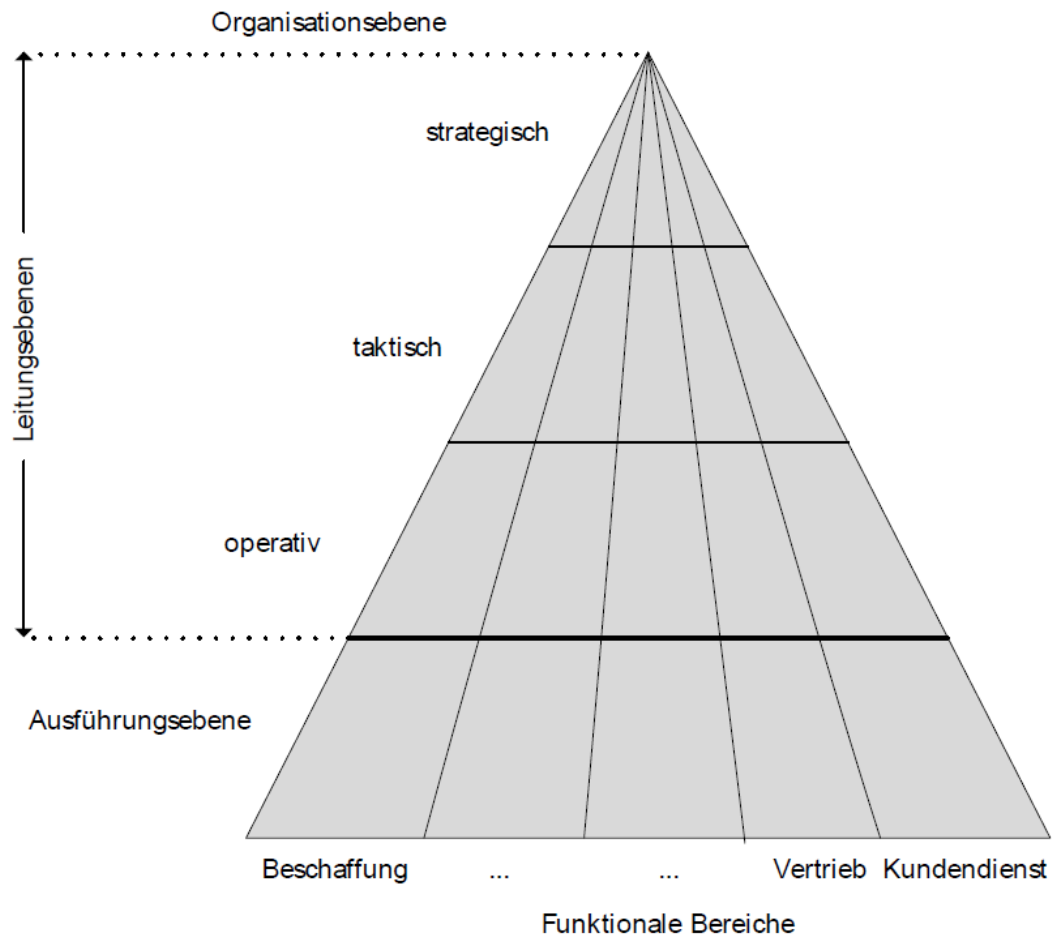
Der Zweck eines Modells kann sein, ein System zu beschreiben (**deskriptiv**) oder Handlungen zu empfehlen (**normativ**). Wenn das Modell Größen beinhaltet, die sich auf mehr als einen Zeitpunkt beziehen, wird von einem **dynamischen** (also **mehrperiodigen**) Modell gesprochen. In **statischen** (**einperiodigen**) Modellen beziehen sich alle Variablen auf den gleichen Zeitpunkt bzw. Zeitraum.

- **Modelle von Unternehmungen**

Aus der Sicht der Systemtheorie enthalten Organisationen i.d.R. maschinelle und natürliche Komponenten und sind meistens offene, adaptive Systeme mit Rückkopplung. Da eine Organisation viele Komponenten enthält, ist zwecks Erreichung der Organisationsziele eine Koordination dieser Komponenten notwendig. Diese Koordination wird durch eine Aufbauborganisation, die Aufgaben, Aufgabenträger und ihre formalen Beziehungen untereinander festlegt, und durch eine Ablauforganisation, die Arbeitsabläufe bestimmt, unterstützt.

In vielen Organisationen herrscht hierarchische Koordination mit einer oder mehreren Leitungsebenen vor. Die Leitungs- oder Managementfunktionen werden oft in drei Ebenen unterteilt. Die Manager einer Ebene haben Mitarbeiterverantwortung für die unteren Ebenen. In der nächsten Abbildung sind die Leitungsebenen

um die Ausführungsebenen ergänzt, damit die gesamte Unternehmung in dem Modell repräsentiert wird. Die Linien die die Pyramide vertikal unterteilen, trennen die verschiedenen funktionalen Bereiche, wie etwa Beschaffung, Produktion oder Vertrieb, voneinander ab.



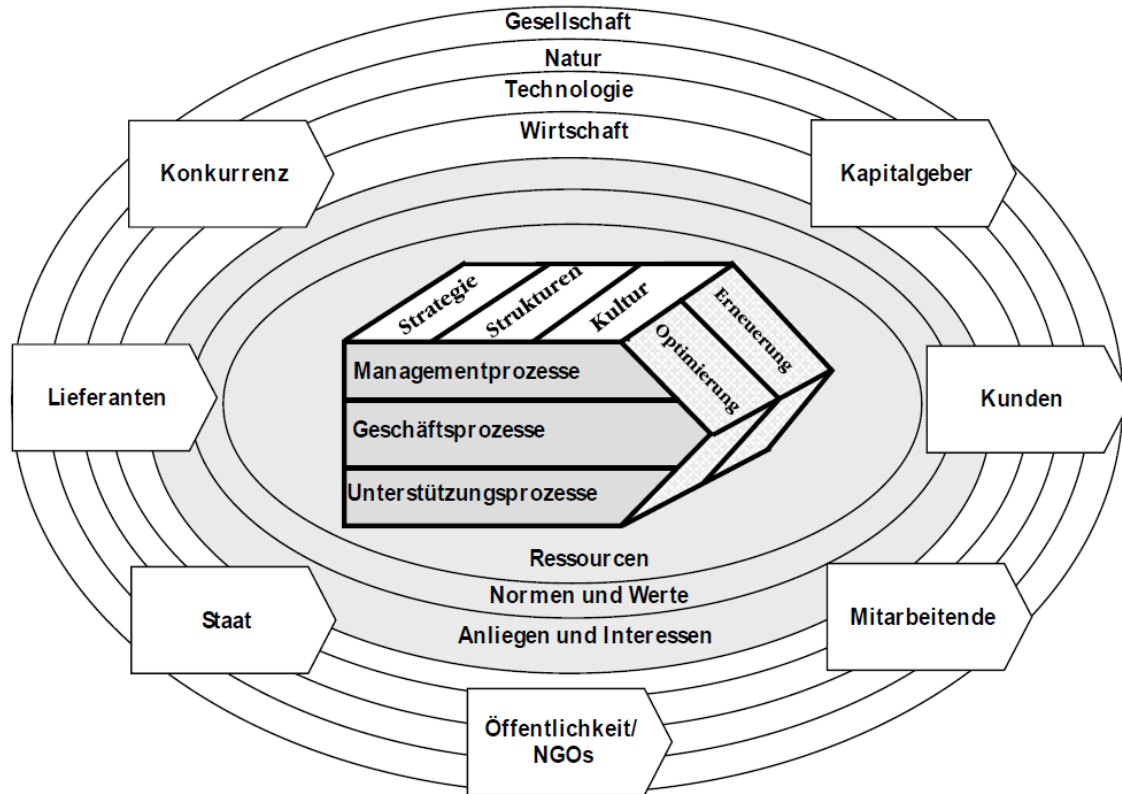
Die unterschiedlichen Aufgaben der Manager auf den drei Ebenen führen zu unterschiedlichen Informationsbedürfnissen. Diese werden in der nächsten Tabelle dargestellt. Dabei sind die Einträge so zu interpretieren, dass z.B. bezüglich der Herkunft der Informationen die operative Ebene vorwiegend interne Informationen benötigt, die strategische Ebene vorwiegend externe Informationen und die taktische Ebene dazwischen liegt.

Informationsbedürfnisse der Leitungsebenen

Informationsattribut	Operative Ebene	Taktische Ebene	Strategische Ebene
Entstehung			
Herkunft	Intern	↔	Extern
Berechnung	Einfach	↔	Komplex
Inhalt			
Aktualität	Hoch	↔	Niedrig
Verdichtung	Niedrig	↔	Hoch
Zeitl. Ausrichtung	Vergangenheit, Gegenwart	↔	Zukunft, Gegenwart
Darstellung			
Genauigkeit	Hoch	↔	Niedrig
Präsentation	Einfach	↔	Aufwendig
Nutzung			
Zweck	Eindeutig	↔	Vage
Häufigkeit	Hoch	↔	Niedrig
Periodizität	Vorbestimmt	↔	Ad hoc

Heute wird versucht, "flache" Organisationen mit möglichst wenig Personal, das nur überwacht und informiert, zu entwickeln. Die Entwicklung solcher Organisationen unterstützen IS erheblich. Die vorher genannten planerischen Aufgaben existieren trotz Verflachung der Organisation weiter.

Das Handeln einer Unternehmung beeinflussen nicht nur ihre Mitarbeiter und ihre direkten Geschäftspartner, sondern eine Vielzahl an Interessengruppen. Diese Gruppen werden gleichzeitig durch das Handeln der Unternehmung beeinflusst. Das gezeigte Modell einer Unternehmung als Führungssicht versucht, die Komplexität ihrer Beziehungen durch sechs Grundkategorien einzufangen:



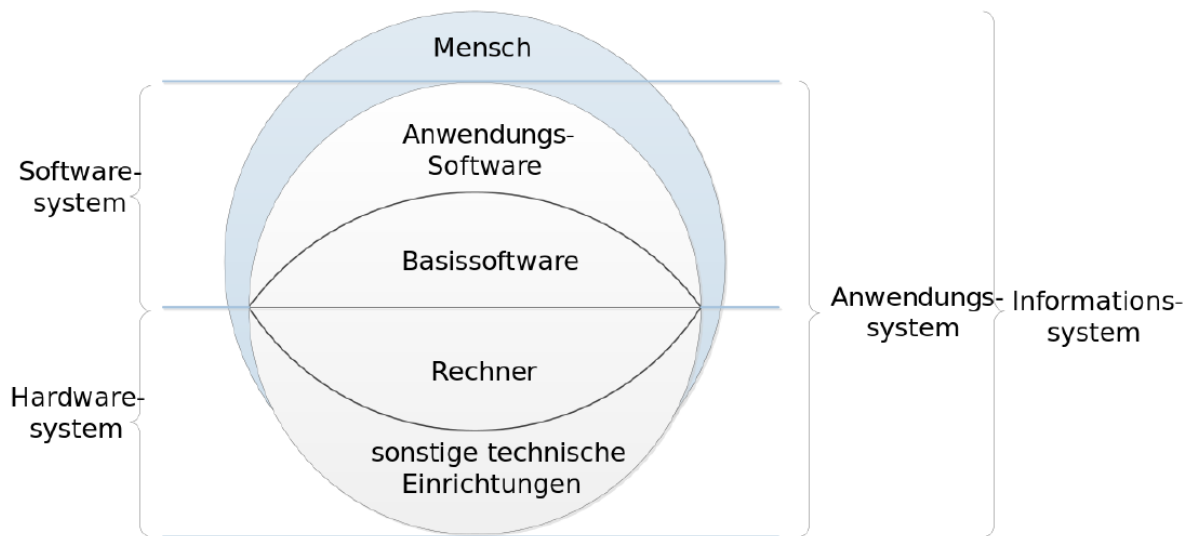
1. *Umweltsphären* (Gesellschaft, Natur, Technologie, Wirtschaft) sind Rahmenbedingungen, die ständig auf Veränderungen beobachtet werden sollten und teilweise beeinflusst werden können.
2. *Anspruchsgruppen* (Kapitalgeber, Kunden, Mitarbeitende, usw.) stehen in beabsichtigten Austauschprozessen mit der Unternehmung oder werden von ihren Handlungen mehr oder weniger zufällig betroffen (z.B. durch Umweltbelastung oder Sponsoring).
3. *Interaktionsthemen* (Ressourcen, Normen und Werte, Anliegen und Interessen) repräsentieren den Austausch zwischen der Unternehmung und den Anspruchsgruppen, der materieller (Güter) oder immaterieller (z.B. Rechte, Anliegen oder Normen) Art sein kann.
4. *Ordnungsmomente* (Strategie, Strukturen, Kultur) stellen das interne Rahmenwerk der Unternehmung dar, indem sie Ziele und formale/informale Kommunikationsstrukturen bestimmen.
5. *Prozesse* bilden die sachlichen und zeitlichen Bedingungen und Abfolgen der Leistungserbringung ab.
6. *Entwicklungsmodi* (schattierte Seitenfläche des Polyeders) zeigen Möglichkeiten der Weiterentwicklung auf, die aus der Verbesserung bestehender Prozesse (Optimierung) oder aus der Transformation unter Ausnutzung von Innovationen (Erneuerung) bestehen.

Kapitel 2: Informationssysteme

Definition von IS

Ein **Informationssystem** ist ein künstliches, konkretes System, das aus maschinellen und menschlichen Elementen besteht und seine Nutzer mit Informationen versorgt. Es ist gleichzeitig ein Modell und ein Element einer Organisation oder verbundener Organisationen.

Informationssystem-Begriff und Unterbegriffe



Evolution der IS

Primärziel	Unterstützung der Ausführungsebene	Unterstützung der Leitungsebenen	Verbesserung der Wettbewerbsposition	Digitale Transformation
Maß der Zielerreichung	Effizienz	Effektivität	Marktanteil und Gewinn	Neue Geschäftsmodelle
Entstehung der intern entw. IS	IT-Abteilung	IT-Abt. und Endb. unabhängig voneinander	IT-Abt. und Endbenutzer in Zusammenarbeit	IT-Abt. und Endbenutzer in Zusammenarbeit
Position des IT-Leiters	Im unteren oder mittleren Management	Zweite oder dritte Managementstufe	Vorstandsmitglied	Vorstandsmitglied
Ausrichtung des IT-Leiters	Funktional	Technisch	Allgemein unternehmerisch	Innovationsorientiert
IT-Ausgaben	< 1% des Umsatzes	- 1% des Umsatzes	> 1% des Umsatzes	> 1% des Umsatzes
Zeitraum	Bis 1975	Ab 1975	Ab 1985	Ab 1995

Evolution von IS

Effektivität kann auch umgeschrieben werden als “das Richtige zu tun”, während es bei Effizienz darum geht, dass man das, was man tut, “richtige tut”.

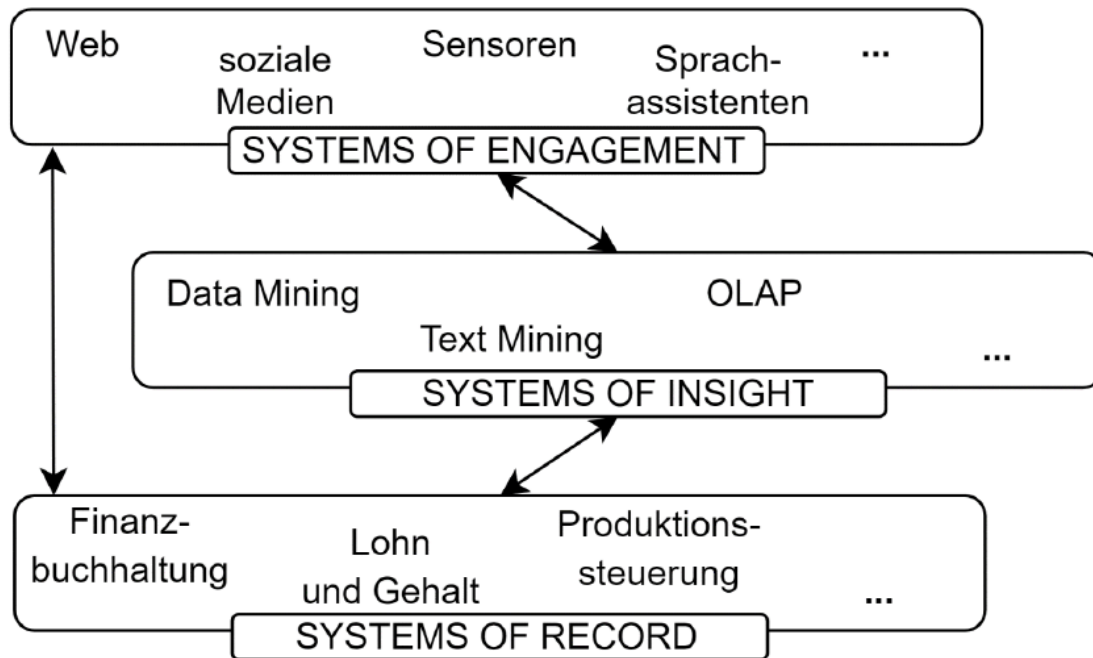
Arten von IS

Klassifizierung von IS nach Anwendungsbreite und Sektorspezifität mit Beispielen

<div> Sektorspezifität Anwendungs- breite </div>	Sektorspezifisch	Sektorneutral
	Standardsoftware	Produktionsplanung- und -steuerungssystem Textverarbeitungs- programme, Enterprise Resource Planning-Systeme
Individualsoftware	Selbst entwickelte PPS	Selbst entwickelte Finanzbuchhaltung

Eine Möglichkeit, IS zu klassifizieren, besteht in der Verwendung der Kriterien **Anwendungsbreite** und **Sektorspezifität**. *Individualsoftware* erstellt die Unternehmung selbst oder gibt deren Entwicklung speziell in Auftrag. *Standardsoftware* wird für viele Anwender(Organisationen) entwickelt. *Sektorspezifisch*: z.B. im industriellen Sektor die Branchen Elektrotechnik, Maschinenbau, Chemie und Nachrichtentechnik. *Sektorneutral*: z.B. Handel, Industrie, Banken/Versicherungen, Dienstleistungen allgemein.

Arten von Informationssystemen



Jetzt werden die folgenden Kriterien zur klassifizierung von IS benutzt: **die durch das IS unterstützte Organisationsebene** mit den Ausprägungen Ausführungsebene & Leitungsebene, und der generelle **Zweck der Datenverarbeitung** mit den Ausprägungen Transaktion, Information & Entscheidung.

1. System of Record

Transaktionssysteme (Transaction Processing Systems, TPS) unterstützen die Bearbeitung wiederkehrender Geschäftsvorgänge. Die Systeme helfen den Mitarbeitern auf der Ausführungsebene effizienter zu arbeiten. Manchmal ermöglichen sie Transaktionen ohne weitere manuelle Eingriffe. Die Behandlung der Geschäftsvorgänge ist standardisiert. TPS wird auch zur Überprüfung der Korrektheiten von Prozessabläufen genutzt.

TPS wurden als erste IS eingesetzt; sie bilden oft die Basis für andere IS, indem sie die Datengrundlage für sie schaffen.

Beispiele: Enterprise Resource Planning (Programme, die verschiedene betriebswirtschaftliche Funktionen in einem integrierten Softwareprodukt unterstützen), Bankautomaten, Reservierungssysteme.

2. System of Insight

Systems of Insight

Beispiele:

- Managementinformationssysteme (MIS)
- Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS) bzw. Decision Support Systems (DSS) und Group Decision Support Systems (GDSS)
- Künstliche Intelligenz
- Data Mining
- Text Mining und Verarbeitung natürlicher Sprache
- Visual Analytics

Für die operative und taktische Managementebene eignen sich die **Managementinformationssysteme (MIS)**, die Managern die Beobachtung des Ablaufs des Unternehmensprozesse, den Vergleich mit Planzahlen sowie die kurzfristige Geschäftsplanung erleichtern.

MIS können die Phase der Problemfindung dienen. Die Generierung und Bewertung von Alternativen müssen menschliche Entscheider allein durchführen. Die ersten für diese Phase entwickelten Systeme, werden als **Entscheidungsunterstützungssysteme (Decision Support Systems, DSS)** bezeichnet. Sie stellen dem Menschen Daten, Methoden und Modelle zum Problemlösen über eine benutzerfreundliche Schnittstelle zur Verfügung.

Künstliche Intelligenz ist ein Gebiet der Informatik zur Entwicklung von Verfahren, mit denen das menschliche Problemlösungsverhalten nachgeahmt wird. Manchen Verfahren der KI versuchen, neue Lösungsansätze oder Zusammenhänge in Datenbanken zu entdecken, weswegen sie als Wissensentdeckungssysteme gelten. Dieser Forschungsbereich wird auch als **Knowledge Discovery in Database** bezeichnet. Es werden dazu z.B. künstliche, neuronale Netze (Artificial Neural Networks, ANN) gerechnet.

Künstliche Intelligenz

- Machine Learning (supervised and unsupervised)
- Artificial Neural Networks (ANN)
- Deep Learning
- Recurrent Neural Networks (RNN)
- Convolutional Neural Networks (CNN)
- Reinforcement Learning (RL)

Ein **künstliches, neuronales Netzwerk** besteht aus mehreren verbundenen Ebenen von Verarbeitungselementen, die in Analogie zur Informationsverarbeitung im menschlichen Gehirn als Neuronen bezeichnet werden. Die erste Ebene wird als Eingabe- und die letzte als Ausgabebene bezeichnet. Dazwischen gibt es eine oder mehrere “versteckte” Zwischenebenen. Ein Neuron erhält numerische Eingaben, gewichtet, summiert sie, transformiert die Summe und gibt den transformierten Wert aus, entweder an Neuronen der nächsten Ebene oder als Endausgabe. Ein neuronales Netz kann lernen, indem es die verwendeten Gewichte so lange verändert, bis die gewünschte Güte des ANN erreicht ist. Die Güte kann z.B. danach beurteilt werden, wie stark die Ergebnisse der Berechnungen historischer Fälle mit bekannten Ergebnissen übereinstimmen. ANN werden zur Erkennung von Mustern und zur Klassifikation von Daten eingesetzt.

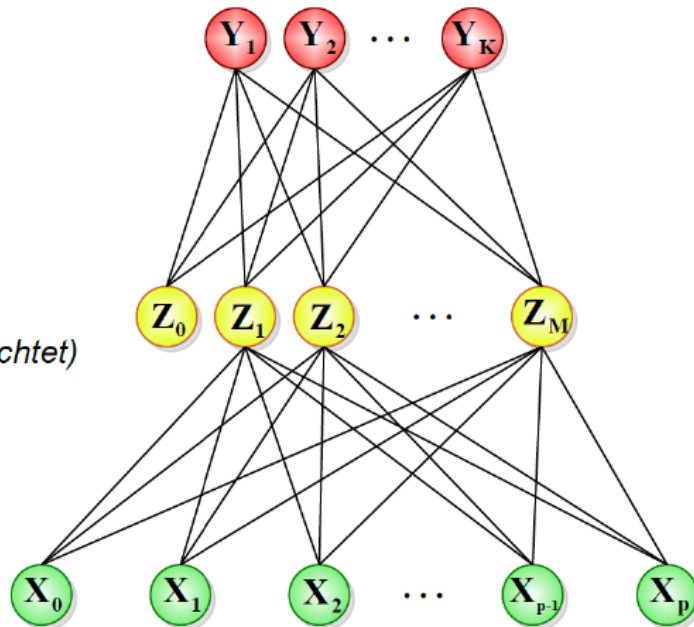
Netzwerkdiagramm eines neuronalen Netzes mit einer verdeckten Schicht

Ausgabeschicht

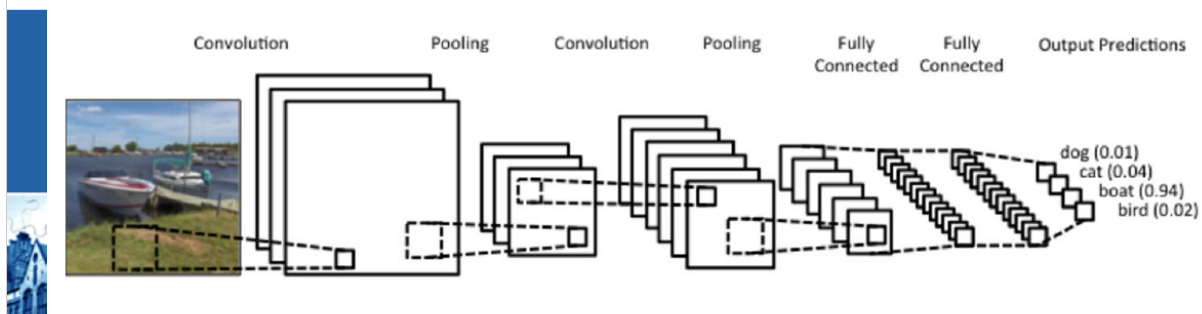
verdeckte Schicht

(wird nicht direkt beobachtet)

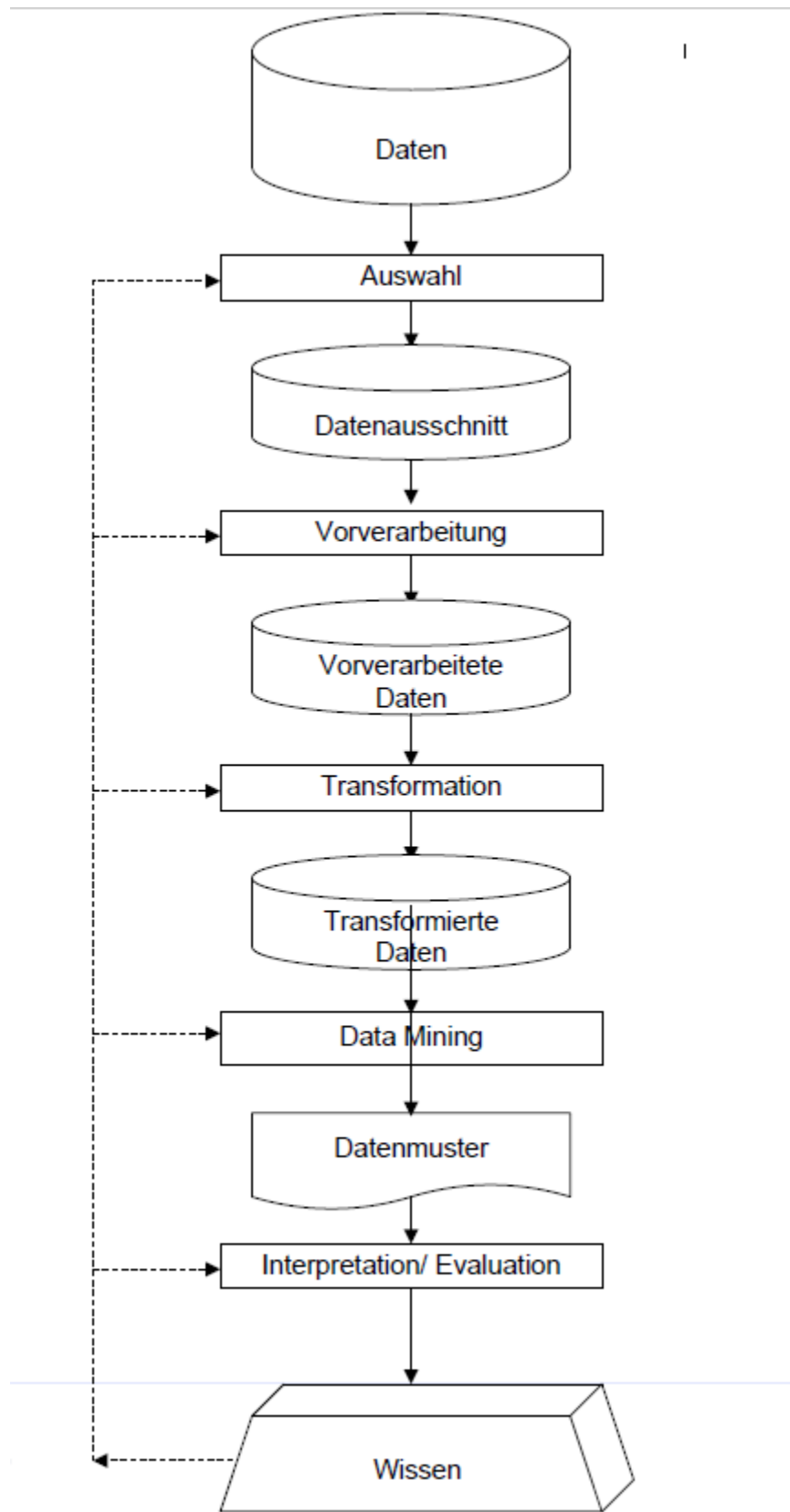
Eingabeschicht



Erkennung von Bildinhalten mit Hilfe von CNN



Der Prozess des **Data Mining** wird in einzelnen Phasen aufgeteilt : *Auswahl* der Daten aus geeigneten Datenquellen, *Exploration* der Daten mit den Methoden der Datenanalyse, *Stichprobenziehung* aus ausgewählten Datensätzen, *Vorverarbeitung* der Daten inklusive einer eventuellen Bereinigung der Datenn (Data Cleansing), sowie eine *Transformation* der Daten in die von DM-Algorithmen benötigte Form. Nach Schätzung von Experten werden ca. 80% der Zeit und Kosten des DM für diese Vorarbeiten aufgewandt. Die letzte Phase, die *Wissensgewinnung* schließlich identifiziert Datenmuster.



Verfahren des **Data Mining**: * Zur *Klassifikation* sind *Entscheidungsbäume* einsetzbar: Die Verbindungen

von der Baumwurzel bis zu einem Endknoten (Blattknoten) stellen eine Regel dar, die aus “und”-verknüpften Bedingungen besteht. * Die *Abweichungsanalyse* beschäftigt sich mit Objekten, die sich keinem Datenmuster eindeutig zuordnen lassen. * Die Verfahren der *Assoziationsanalyse* suchen nach signifikanten Abhängigkeiten zwischen einzelnen Attributen der Analyseobjekte und bewerten diese mit Häufigkeiten. * Das Ziel der *Reihenfolgeanalyse* ist es, einzelne Phasen und die zeitlichen Distanzen zwischen wiederkehrenden Ereignissen zu entdecken. * Die *Analyse ähnlicher Zeitabfolgen* sucht Zeitabfolgen mit ähnlichem Muster, z.B: Suche alle Aktien, deren Kurs sich in 2015 ähnlich wie der Kurs von ABC bewegt haben.

Sprachverarbeitung

Schritte der Sprachverarbeitung

Ebene	Bereich	Zweck
Ordnung	Phonologie	Erkennung von gesprochenen Lauten
	Morphologie	Erkennung von Worten
	Syntax	Erkennen von Wortstrukturen
Inhalt	Semantik	Erkennen der Bedeutung von Worten und Strukturen
Gebrauch	Pragmatik und Diskurs	Erkennen des Zwecks eines Textes

Text Mining ist ein Bündel von Algorithmus-basierten Analyseverfahren zur Entdeckung von Bedeutungsstrukturen aus un- oder schwachstrukturierten Textdaten. Mit statistischen und linguistischen Mitteln erschließt Text-Mining-Software aus Texten Strukturen, die die Benutzer in die Lage versetzen sollen, Kerninformationen der verarbeiteten Texte schnell zu erkennen. Im Optimalfall liefern Text-Mining-Systeme Informationen, von denen die Benutzer zuvor nicht wissen, ob und dass sie in den verarbeiteten Texten enthalten sind. Bei zielgerichteter Anwendung sind Werkzeuge des Text Mining außerdem in der Lage, Hypothesen zu generieren, diese zu überprüfen und schrittweise zu verfeinern.

Visual Analytics ist ein interdisziplinärer Ansatz, der die Vorteile aus unterschiedlichen Forschungsgebieten verbindet. Das Ziel der Visual-Analytics-Methode ist, Erkenntnisse aus extrem großen und komplexen Datensätzen zu gewinnen. Der Ansatz kombiniert die Stärken der automatischen Datenanalyse mit den Fähigkeiten des Menschen, schnell Muster oder Trends visuell zu erfassen. Durch geeignete Interaktionsmechanismen können Daten visuell exploriert und Erkenntnisse gewonnen werden.

3. System of Engagement

Beispiele: Verknüpfung von Laufschuhen mit Smartphone App. Verknüpfung von Hotelzimmerbuchung mit einem Check-In vor Ort ohne Hotelpersonal (Code-Generierung für Zugang zum Hotelzimmer).

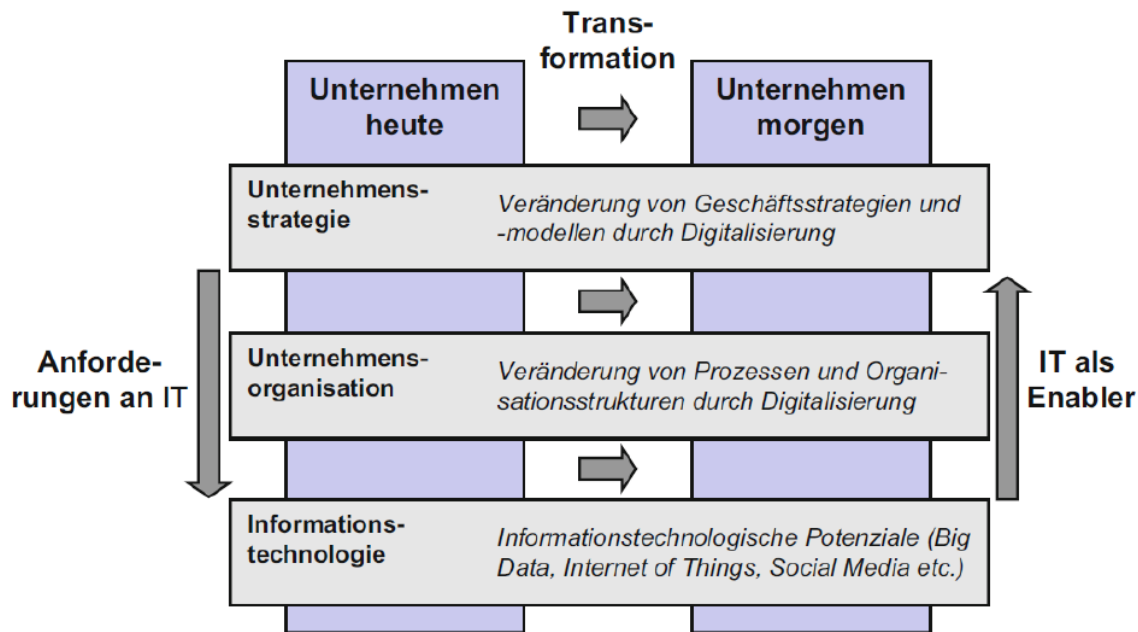
Wechselwirkungen zwischen Organisationen und IS

Die Einführung von IS führt zu starken Veränderungen in der betroffenen Organisation und, je nach System, auch in den Beziehungen der Organisation zu ihrer Außenwelt.

Nach der **Theorie des “technologischen Imperativs”** determinieren Informationstechnologien Organisationsstrukturen. So wird bestimmten Hardwaretechnologien ein zwangsläufiger Einfluss auf die De- oder Zentralisierung in Unternehmungen zugesprochen. Bsp: Großrechner unterstützen eine zentrale Organisation, während Client-server-Architekturen führen zu dezentralen Strukturen.

Die **Theorie des “organisatorischen Imperativs”** nimmt hingegen an, dass Organisationen eine vollständige Kontrolle über die Auswahl und den Einsatz von IT besitzen.

Der Zusammenhang zwischen Technologieänderungen und Veränderungen einer Organisation kann wie folgend dargestellt werden.



Beziehungen zwischen Unternehmen und IT

Manche Veränderungen betreffen nur die Ebene der IT, andere durchdringen alle Unternehmensebenen. Das beginnt bei der Strategie, die festlegt, *was* zu tun ist, und setzt sich auf Organisationsebene fort, die Geschäftsprozesse bestimmt und vorgibt, *wie* etwas erfolgen soll. Daraus ergeben sich die fachlichen Anforderungen für die Gestaltung der benötigten IS, die mithilfe der vorhandenen IT umgesetzt werden. Die letzte Ebene beantwortet also die Frage nach dem *womit*. Die IT ist aber nicht nur Umsetzungsinstrument, sondern die Innovationen der IT eröffnen auch fachliche Möglichkeiten zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und daraus abgeleiteter Strategien und Geschäftsprozesse (IT als Enabler).

Phasen von Organisationsveränderungen In der ersten Phase ist die Atmosphäre für Veränderung herzustellen, d.h. Menschen müssen für die Aufgabe des momentanen Zustands gewonnen werden (**Auftauphase**). Erst wenn diese Bereitschaft geschaffen oder, im ungünstigen Fall, erzwungen worden ist, sollte die Veränderung auch durchgeführt werden (**Durchführungsphase**). In der letzten Phase geht es darum, den neuen Zustand für eine bestimmte Zeit ohne Veränderungen beizubehalten (**Einfrierphase**), damit sich die Menschen an ihn anpassen können und dabei die Angst vor der Neuigkeit verlieren.