
1. Einführung und Grundbegriffe

Lernziele:

- Wichtige Grundbegriffe verstehen, einordnen und erläutern können;
- Grundlegende Merkmale von Decision Support Systemen kennen;
- Arten von Wissen kennen und gegeneinander abgrenzen können;
- Grundbegriffe der Wissensverarbeitung kennen;

Business Intelligence

Business Intelligence ist ein verhältnismäßig junger und uneinheitlich verwendeter Begriff.

Anandarajan et al. 2004:

Data analysis, reporting and query tools can help business users wade through a sea of data to synthesize valuable information from it — today these tools collectively fall into a category called “**Business Intelligence**”.

- Allgemein umfasst der Begriff *Business Intelligence (BI)* Methoden, Prozesse und Werkzeuge, um Unternehmensdaten in handlungsgerichtetes Wissen zu transformieren.
- handlungsgerichtetes Wissen: insbesondere zur **Entscheidungsfindung**
- Beispiele für Gebiete des BI: **Data Mining, Data Warehouses, OLAP, Expertensysteme**
- Berührungspunkte zu: Datenbanken, Künstliche Intelligenz, Wissensmanagement, Entscheidungstheorie, Statistik, ...

Definitionsvielfalt

Mertens identifiziert sieben unterschiedliche Varianten der BI-Abgrenzung:

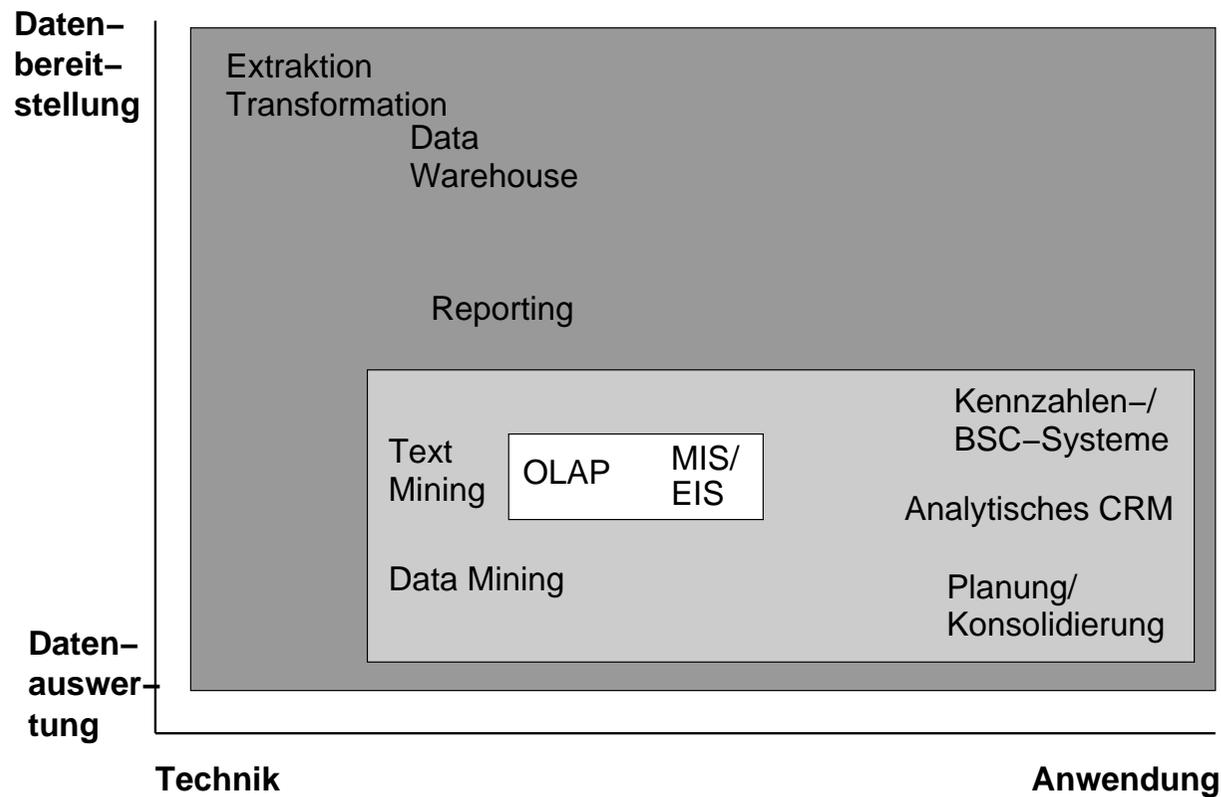
1. BI als Fortsetzung der Daten- und Informationsverarbeitung: **Informationsverarbeitung für die Unternehmensleitung**
2. BI als Filter in der Informationsflut: **Informationslogistik**
3. BI gleich **Management Information Systems** mit schnellen/flexiblen Auswertungen
4. BI als **Frühwarnsystem**
5. BI identisch zu **Data Warehouse**
6. BI als Informations- und Wissensspeicherung
7. BI als **Prozess**



Gluchowski baut einen zweidimensionalen Ordnungsrahmen für BI auf:

horizontal: von der **Technik-** zur **Anwendungsorientierung**

vertikal: von der **Datenauswertung** zur **Datenbereitstellung**



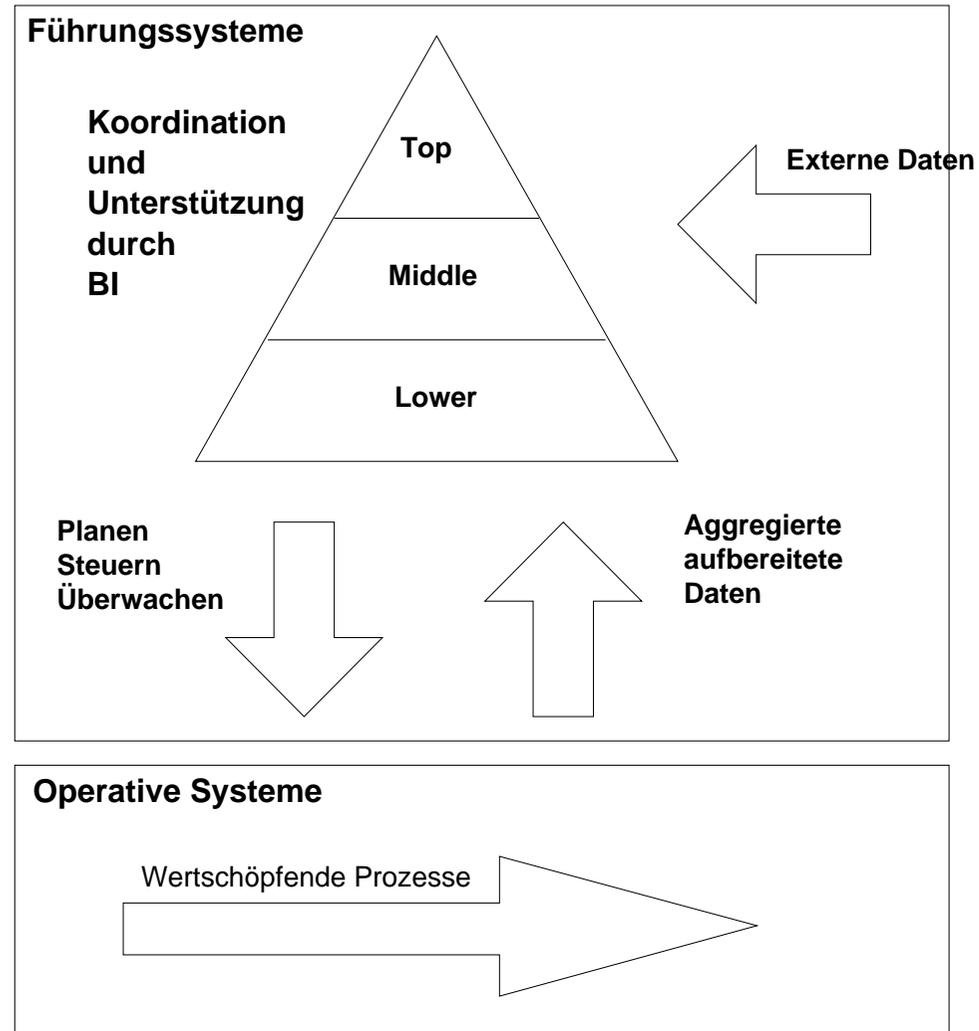
Hieraus leitet Gluchowski folgende Abgrenzung ab:

- **Business Intelligence im engeren Sinne**
Ausschließlich **Kernapplikationen**, die die Entscheidungsfindung unterstützen
- **Analyseorientiertes Business Intelligence**
Sämtliche Anwendungen, mit denen der Entscheider arbeitet
- **Business Intelligence im weiteren Sinne**
Alle direkt und indirekt für die Entscheidungsunterstützung eingesetzten Anwendungen
Auch Datenaufbereitung und Präsentationsfunktionalität

BI als integrierter Gesamtansatz

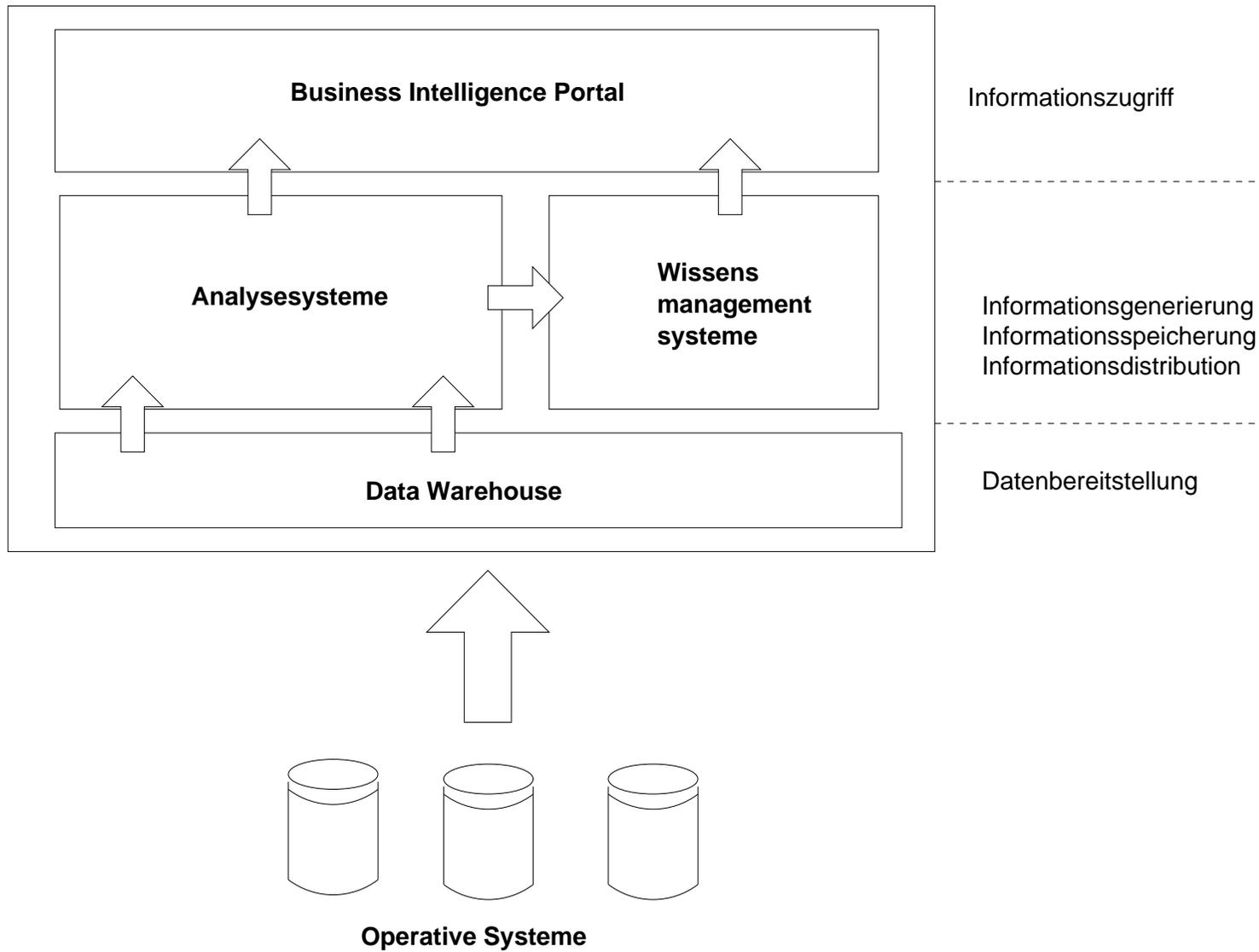
- Kemper, Mehanna, Unger sehen einen **integrierten Gesamtansatz** als definitorische Eigenschaft von Business Intelligence.
- Ausweitung der Datenbasen, massive Veränderung im Marktumfeld, höhere interne und externe Transparenz und Fundierung der Entscheidungen sind bei der Unternehmensführung zu berücksichtigen.
- Einzelsysteme zur Managementunterstützung können diesen Anforderungen nicht genügen.
- Daher ist ein integrierter Lösungsansatz erforderlich.

- Intelligence wird dabei als Information verstanden, die es zu generieren, speichern, recherchieren, analysieren, interpretieren und zu verteilen gilt.
- Erwerbbar BI-Werkzeuge werden ausschließlich als Entwicklungshilfen spezieller BI-Anwendungen gesehen.



Ordnungsrahmen für Business Intelligence

- BI als integrierter Gesamtansatz kann nur **unternehmensspezifisch** konkretisiert werden.
- **BI-Ordnungsrahmen**: generisches Konzept, das es auszufüllen gilt
- **Data Warehouse**: themenbezogene integrierte Datenhaltung
- Informationsgenerierung durch Analysesysteme, Speicherung und Verteilung als Teil des Wissensmanagements
- **Portale** sind eine **zentrale Anlaufstelle** für verschiedene Analysesysteme



Entscheidungstheorie

- Eine *Entscheidung* ist eine rationale Wahl von Aktionen in einer gegebenen Umwelt.
- *Rational* ist ein Entscheidungsprozess, wenn er auf sinnvollen Kriterien beruht und diese berücksichtigt werden.
- Rational heißt nicht allwissend!
- Das Ergebnis einer Entscheidung ist eine *Aktion* oder *Strategie*.
- *Deskriptive Entscheidungstheorien* versuchen die empirischen Fragen der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zu beantworten.
- *Präskriptive (normative) Entscheidungstheorien* untersuchen, wie rationale Entscheidungen ausfallen müssen, damit Ziele unter Nebenbedingungen optimal erfüllt werden.
- Die präskriptiven Entscheidungstheorien der BWL, des Operations Research und der Informatik bilden die Grundlage entscheidungsunterstützender Systeme.

Decision Support Systeme

- *Entscheidungsunterstützende Systeme (Decision Support Systems, DSS)* sind rechnergestützte Informationssysteme, die Benutzer (hier typischerweise Entscheidungsträger) bei der Lösung komplexer Probleme unterstützen.
- Verwandte oder synonym gebrauchte Begriffe: **Management Information System, Führungsinformationssystem, Execution Information System**
- Entscheidungsprobleme sind *wohlstrukturiert*, wenn ihre wichtigsten Variablen und Beziehungen bekannt sind (Beispiel: mathematische Optimierungsprobleme)
- Fehlt Information über wichtige Variablen und Beziehungen ist das Entscheidungsproblem *schlecht strukturiert*.

Sicherheit, Risiko, Unsicherheit

DSS können *sichere*, *risikobehaftete* oder *unsichere* Entscheidungsprobleme unterstützen.

sicher: bekannte Umweltbedingungen, direkte Abhängigkeit zwischen Aktion und Nutzen

risikobehaftet: für die Bedingungen und Abhängigkeiten sind Wahrscheinlichkeitsverteilungen bekannt

unsicher: nur mögliche Zustände und Aktionen sind bekannt (Beispiel: Spiele)

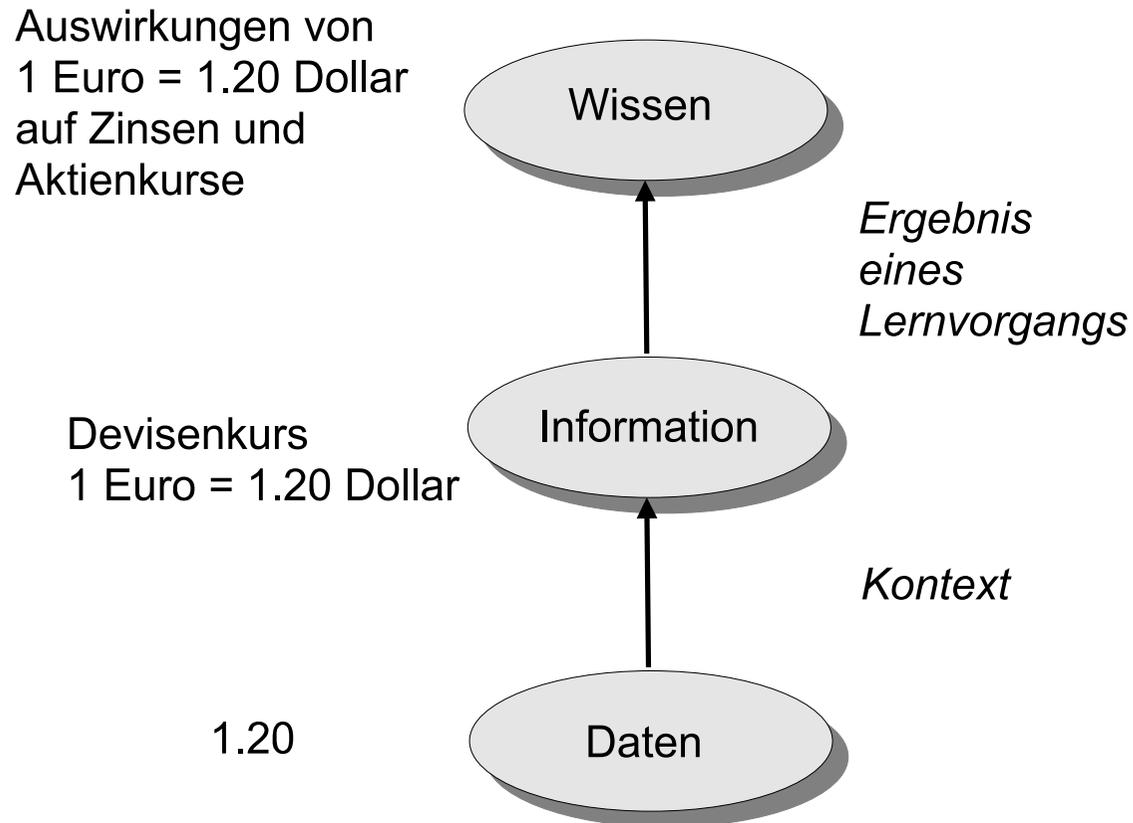
Mögliche Lösungsansätze:

- Tabellenkalkulation
- Optimierungsverfahren
- Heuristiken
- regelbasiert
- Simulation

Verfahren der Entscheidungsunterstützung

- **Datenorientierte Verfahren** zur Entscheidungsunterstützung leiten aus grossen Datenmengen Parameter ab, die sich auf die Analyse anderer Daten verallgemeinern lassen.
Beispiel: OLAP, statistische Verfahren
- **Modellorientierte Verfahren** setzen die Gültigkeit eines Modells voraus und errechnen auf Basis dieses Modells eine optimale (oder gute) Entscheidung.
Beispiel: Optimierungsverfahren
- **Wissensbasierte Verfahren** versuchen, das für eine gute Entscheidung notwendige Problemlösungswissen zu repräsentieren und anzuwenden.
Hierzu gehören Expertensysteme, die sehr häufig regelbasiert arbeiten.

Wissen und Wissensverarbeitung



Wissen: Versuche einer Definition

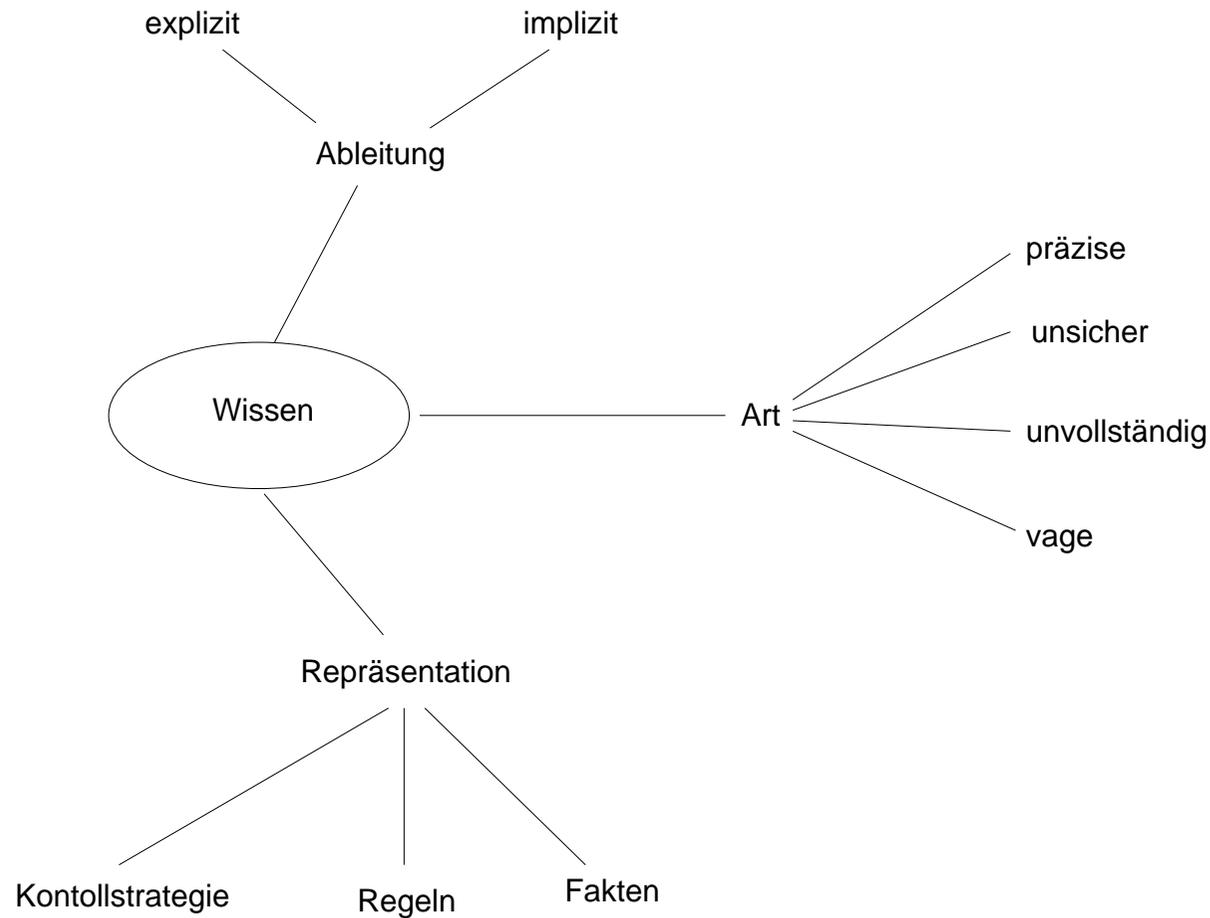
- Knowledge is organized information applicable to problem solving. (Woolf)
- Knowledge is information that has been organized and analyzed to make it understandable and applicable to problem solving or decision making. (Turban)

Wissen, Kennen, Können

Umgangssprachlich bezeichnet man das Ergebnis eines Lernvorgangs als

- *wissen*, wenn es sich um sprachlich-begriffliche Fähigkeiten handelt,
- *kennen*, wenn es sich um sinnliche Wahrnehmung handelt,
- *können*, wenn es sich um motorische Fähigkeiten handelt.

Arten von Wissen

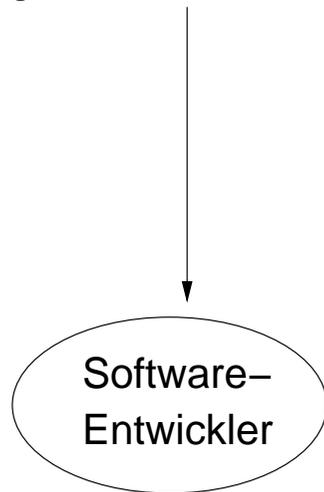


Wissensebenen

- kognitive Ebene (z.B. Erfahrung von Experten, Arbeitsanweisungen)
 - Repräsentationsebene (z.B. Aussagenlogik, Prädikatenlogik)
 - Implementierungsebene (z.B. Prolog-Statements)
- ☞ Bei der **Wissensverarbeitung** stehen die **Repräsentationsebene** und die **Implementierungsebene** im Vordergrund (Schließen der KI-Lücke).
- ☞ Beim Wissensmanagement stehen die **kognitive Ebene** und die **Repräsentationsebene** im Vordergrund.

Daten- vs. Wissensverarbeitung

Algorithmische Problembeschreibung



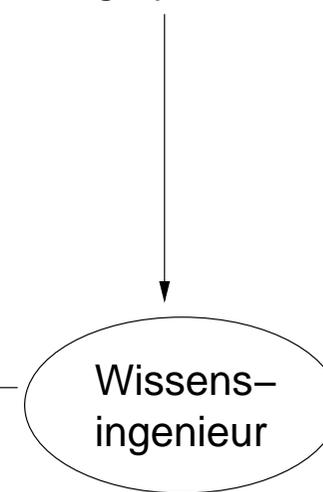
Daten

Programm

Wissen
(Fakten
und
Regeln)

Inferenz-
maschine

Anwendungsspezifisches Wissen



Inferenz

- Nehmen wir an, es gibt eine Menge von Regeln, wie sich ein Autofahrer im Straßenverkehr zu verhalten hat.
- Die Regeln sind beispielsweise in “wenn...dann”-Form repräsentiert.
- Weiterhin gebe es Fakten, die Tatsachen widerspiegeln (Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbegrenzung, Ampel, etc.).
- Regeln und Fakten bilden die *Wissensbasis*.
- In solch einer Wissensbasis gibt es keine Kontrollstrukturen wie in einem herkömmlichen Programm, die festlegen, in welcher Reihenfolge die Regeln anzuwenden sind.
- Stattdessen muß ein Mechanismus vorhanden sein, der bestimmt, welche Regeln wie anzuwenden sind.
- Dieser Mechanismus heißt *Inferenzmechanismus*.
- *Inferenz* ist ein (Denk-)Prozeß, in dem aus vorhandenem Wissen (bzw. Annahmen oder Vermutungen) neues Wissen (Annahmen, Vermutungen) gewonnen werden.

- Neues Wissen heißt hier, daß nach Inferenz etwas verfügbar ist, was vorher nicht unmittelbar verfügbar war.
- Wissensbasis:
 - Wenn es regnet, dann ist die Straße nass. (Regel)
 - Es regnet. (Faktum)Inferenz (mit Modus Ponens): Die Straße ist nass. (abgeleitetes Faktum)

Logik und Inferenz

Gegenstand der Logik:

- *Repräsentation* von Wissen durch Formeln einer adäquaten Logiksprache
 - Syntax der Logiksprache
 - Bedeutung (Interpretation) von Formeln der Logiksprache
- *Herleitung (Inferenz)* von neuem Wissen auf Basis der Kalküls.
 - Definition des Folgerungsbegriffs
 - Übertragung der semantischen Folgerung auf äquivalente syntaktische Umformungen

Anwendungsgebiete der Logik in der Wissensverarbeitung:

- Inferenz in Expertensystemen
- Logikprogrammierung, deduktive Datenbanken
- automatisches Beweisen
- Programmverifikation

Zielrichtungen der Inferenz

- Prognosen, logische Ableitungen erstellen

Es sind Fakten F und Regeln R gegeben. Was kann daraus gefolgert werden?

Beispiel: Wenn es regnet, dann ist die Straße naß. Was kann aus der Tatsache, daß es regnet, gefolgert werden?

- Erklärungen finden

Wie läßt sich ein Fakt F mit Hilfe der Regeln R erklären?

Beispiel: Die Straße ist naß. Wie kann das sein?

- Hypothesen prüfen

Können aus den Fakten F und den Regeln R die Hypothesen H hergeleitet werden?

Beispiel: Wenn es regnet, dann ist die Straße naß. Es regnet. Ist die Straße dann naß?

Arten der Inferenz

- **Deduktion**

Zum Starten eines Autos ist eine aufgeladene Batterie notwendig. Bei unserem Auto ist die Batterie leer. Wir schließen, daß wir unser Auto nicht starten können.

- **Induktion**

Wir haben wiederholt beobachtet, daß ein Auto nicht startet und die Batterie leer ist. Wir haben noch nie beobachtet, daß ein Auto mit leerer Batterie gestartet werden konnte. Wir schließen daraus, daß ein Auto, das eine leere Batterie hat, nicht gestartet werden kann.

- **Abduktion**

Zum Starten eines Autos ist eine aufgeladene Batterie notwendig. Unser Auto läßt sich nicht starten. Wir schließen, daß die Batterie leer ist.