

# Darstellung einer deduktiven Wissenschaft als Deduktgeflecht

Peter Jaenecke

1. Deduktive Wissenschaften
2. Aufbau eines Deduktes
3. Aufbau eines Deduktgeflechtes
4. Ontologie und deduktive Wissenschaft

Eine Aussage A ist wahr,

- wenn sie von einer Autorität ausgesprochen wurde;
- weil sie (selbst)evident ist;
- wenn es für sie eine gute Begründung gibt;
- wenn sie gut empirisch bestätigt ist;
- ...
- wenn es für sie eine Herleitung gibt;
- wenn sie als wahr festgelegt wird.

### Bezug auf Autorität

ist unwissenschaftlich und entfällt.

### Bezug auf (Selbst)evidenz

Man kann sich die Falschheit der Aussage nicht vorstellen (etwa bei Axiomen). Wertlos, da die Wahrheit nicht von irgendeinem (menschlichen) Vorstellungsvermögen abhängen darf.

### Bezug auf gute Begründung

Beweisersatz. Eine Begründung hängt vom Wissensstand des Begründers ab. Kann daher höchstens eine Übergangslösung sein.

### Bezug auf gute (empirische) Bestätigung

Entfällt ebenfalls, denn empirische Befunde können nur Hinweise liefern, aber nicht die Wahrheit einer Aussage sichern.

Es verbleibt:

Bezug auf eine Herleitung/Festlegung

Durch Herleitung oder Festlegung ist der Wahrheitswert gesichert.

Deduktive Wissenschaften streben nach Sicherheit; wir charakterisieren dies durch folgende Kennzeichen:

### Kennzeichen für eine deduktive Wissenschaft

Eine deduktive Wissenschaft kennt nur zwei nicht leere Mengen von wahren Aussagen:

- Die Aussagen der einen Menge sind wahr, weil für sie eine Herleitung vorliegt;
- die Aussagen der anderen Menge sind wahr, weil es so festgesetzt wurde.

Aus diesen Kennzeichen ergibt sich automatisch alles übrige für die deduktiven Wissenschaften.

Ein Dedukt ist ein aus den drei Einheiten

$$\frac{\text{Deduktkopf}}{\frac{\text{Herleitung}}{\text{Ergebnis}}}$$

bestehendes Schema, das einer logischen Schlussfolgerung nachgebildet wurde.

Ein *Deduktkopf* besteht aus einer Menge von Aussagen

$$A_1, A_2, \dots A_k$$

Eine *Herleitung* besteht aus einer Folge von Aussagen

$$H_1, H_2, \dots H_m$$

Ein *Ergebnis* besteht aus einer Menge von Aussagen

$$E_1, E_2, \dots E_n$$

Bei einer *Folge* kommt es im Gegensatz zu einer *Menge* auf die Reihenfolge der Elemente an.



Ein Dedukt enthält ausschließlich Aussagen:

|            |   |   |
|------------|---|---|
| Deduktkopf | $\frac{A_1, A_2, \dots A_k}{H_1, H_2, \dots H_m}$ | $\frac{A_1, A_2, \dots A_k}{\frac{E_1, E_2, \dots E_n}{\frac{E_1, E_2, \dots E_n}}{E_1, E_2, \dots E_n}}$ |
| Herleitung |   |   |
| Ergebnis   | $E_1, E_2, \dots E_n$                             | $E_1, E_2, \dots E_n$   |
|            | (a)   | (b)   |

(a) Vollständige,

(b) vereinfachte Form mit unterdrückter Herleitung

Über die Art einer Aussage wird nichts vorausgesetzt.

Eine Aussage kann also z.B. ein logischer Ausdruck oder eine mathematische Gleichung sein.

„Deduktkopf“ ist Oberbegriff von

Axiomensystem, Prämissen, Voraussetzungen, Annahmen, ...

„Herleitung“ ist Oberbegriff von

Beweis, Schlussfolgerung, Ableitung, Berechnung, Lösung, ...

„Ergebnis“ ist Oberbegriff von

Theoreme, Konklusion, Sätze, Lösungsmenge, ...

Die verschiedenen fachspezifischen Bezeichnungen sind rein klassifikatorischer Natur und haben im Dedukt keinerlei Bedeutung:

**Ein Dedukt ist ein Schema für alle Arten von Deduktionen.**

Herleiten bedeutet, Aussagen nach bestimmten Regeln umformen.

Damit Regeln aufgestellt werden können, müssen die Aussagen wohlformuliert sein.

Es wird vorausgesetzt,

- dass bekannt ist, wann eine Aussage wohlformuliert ist;
- dass die Herleitungsregeln bekannt sind.

Herleitungen erfolgen ausschließlich nach den Regeln.

Man kann die Regeln handhaben

- ohne den Inhalt der Aussagen
- und ohne die Bedeutung der Symbole zu kennen.

Bei der Anwendung der Regeln darf der Inhalt und der Wahrheitswert der umgeformten Aussagen nicht verändert werden.

Der gesamte Inhalt muss daher in den Aussagen des Dedukt Kopfes enthalten sein.

**Die Aussagen in einem Deduktkopf müssen wahr sein.**

(Die übrigen Aussagen im Dedukt sind es dann bei einer korrekten Herleitung auch.)

**In einem Deduktkopf sind alle Aussagen zu streichen, die nichts zur Herleitung eines bestimmten Ergebnisses beitragen.**

So trägt z.B. die Meta-Aussage, eine gewisse Aussage im Deduktkopf sei bloß eine Hypothese, nichts zur Herleitung bei.

Gegeben sei Dedukt  $D =$

$$\begin{array}{c} A_1 \\ B_1 \\ A_2 \\ B_2 \\ \dots \\ A_n \\ B_n \\ \hline E_1 \\ E_2 \\ \dots \\ E_n \end{array}$$

wobei  $A_1, A_2, \dots, A_n$  sowie  $E_1, E_2, \dots, E_n$  disjunkte Aussagenmengen sind.

Ferner lasse sich

aus  $(A_1, B_1)$  genau das Ergebnis  $E_1$ ,

aus  $(A_2, B_2)$  genau das Ergebnis  $E_2$  usw.

herleiten.

Dann muss das Dedukt  $D$  aufgespalten werden in die  $n$  einzelnen Dedukte

$$\begin{array}{cccc} A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ B_1 & B_2 & \dots & B_n \\ \hline E_1 & E_2 & \dots & E_n \end{array}$$

Mit der Aufspaltung in homogene Dedukte soll vermieden werden, dass man einzelne Dedukte einfach zu einem einzigen Dedukt zusammenschiebt.

Mit der Konsistenzbedingung soll ausgeschlossen werden, dass in einem Deduktkopf Aussagen erscheinen, die zu einer Inkonsistenz (z.B. zu einem Widerspruch) führen.



Auf den ersten Blick scheint das Dedukt-schema

Dedukt-kopf  
Herleitung  
Ergebnis

Nicht über das hinauszugehen, was man von einer  
gewöhnlichen Schlussfolgerung her schon kennt.

Es wurden allerdings mehrere kleinere Erweiterungen  
vorgenommen, die zusammen weitreichende Folgen  
haben.

- Ein Dedukt ist ein allgemeines Herleitungsschema, unabhängig davon, was hergeleitet wird und wie es hergeleitet wird.
- In einem Dedukt kommen nur Aussagen vor: es ist aussagenbasiert.
- Die Aussagen müssen zwar wohlformuliert sein; aber ihre Art ist frei wählbar.
- Ein mit Aussagen gefülltes Dedukt repräsentiert eine Wissensbasis.
- Dedukte können zu Deduktgeflechten kombiniert werden.

Leitidee der deduktiven Methode ist die

## Deduktionsprinzip

Für jede unbewiesene Aussage im Deduktkopf muss grundsätzlich eine Herleitung möglich sein.

Die Aussagen im Ergebnisteil wurden bereits hergeleitet, deswegen betrifft sie die Deduktionsprinzip nicht.

Die Aussagen im Herleitungsteil, die einzelnen Herleitungsschritte, liegen fest; auf sie trifft die Deduktionsprinzip ebenfalls nicht zu.

Das Deduktionsprinzip besagt nicht,  
dass für alle Aussagen bereits eine Herleitung existieren muss;  
es besagt nur, dass es keine grundsätzlich unbeweisbaren  
Aussagen gibt.

Aus der systematischen Befolgung der Deduktionsregel  
ergibt sich zwangsläufig ein Deduktgeflecht.

### 3. Aufbau eines Deduktgeflechtes

### Konstruktionsvorschrift

$D_1$

...

$A_i = F$

...

---

---

$E_1$

...

$E_n$

$D_2$

...

Gegeben sei irgendein Dedukt  $D_1$  sowie eine Aussage  $A_i$  in seinem Deduktkopf.

Gegeben sei ferner ein Dedukt  $D_2$ , mit dem sich die Aussage  $F$  herleiten lässt. Es gelte  $A_i = F$ .

Dann ist Dedukt  $D_2$  so an Dedukt  $D_1$  zu koppeln, dass dessen Aussage  $A_i$  mit dem Ergebnis  $F$  zusammenfällt.

### 3. Aufbau eines Deduktgeflechtes

### Beispiel: C<sup>14</sup> Altersbestimmung

D<sub>1</sub> =

Aussagen der Analysis

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N_0^{\text{Probe}} = N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}$$

$$N^{\text{Probe}}(t) = \frac{6}{\text{min} \cdot \text{s}}$$

$$N_0^{\text{Vergleichsobjekt}} = \frac{16}{\text{min} \cdot \text{s}}$$

$$\lambda = 1,2055 \cdot 10^{-4} / \text{Jahre}$$

} Deduktkopf

$$N^{\text{Probe}}(t) = N_0^{\text{Probe}} e^{-\lambda t} = N_0^{\text{Vergleichsobjekt}} e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}}{N^{\text{Probe}}(t)} = e^{\lambda t}; \ln \frac{N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}}{N^{\text{Probe}}(t)} = \lambda t$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}}{N^{\text{Probe}}(t)}$$

$$t = \frac{10^4}{1,2055} \ln \frac{8}{3} \text{ Jahre} = 8136 \text{ Jahre}$$

} Herleitung

$$t = 8136 \text{ Jahre}$$

} Ergebnis

### 3. Aufbau eines Deduktgeflechtes

### Beispiel: Zerfallsgesetz

Aussagen der Analysis/Aussagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

$$p_1 = \lambda \Delta t, p_2 = \lambda \Delta t, \dots, p_n = \lambda \Delta t$$

$$\bar{p}_k = 1 - p_k; k = 1, 2, \dots, n$$

$$N_{t_k} = N_{t_k - \Delta t} \cdot \bar{p}_k$$

$$t_k = t_0 + k \cdot \Delta t$$

$$0 < \Delta t \ll \frac{1}{\lambda}$$

$D_2 =$

---

$$\bar{p}_k = 1 - p_k = 1 - \lambda \Delta t; k = 1, 2, \dots, n$$

$$N_0 =_{\text{abk}} N_{t_0}$$

$$N(\Delta t) = N_{t_1} = N_0(1 - \lambda \Delta t)$$

$$N(2\Delta t) = N_{t_2} = N_{t_1}(1 - \lambda \Delta t) = N_0(1 - \lambda \Delta t)^2$$

...

$$N(n\Delta t) = N_{t_n} = N_0(1 - \lambda \Delta t)^n$$

$$t =_{\text{abk}} n\Delta t$$

$$N(t) = N_{t_n} = N_0 \cdot \left(1 - \frac{1}{n} \lambda t\right)^n$$

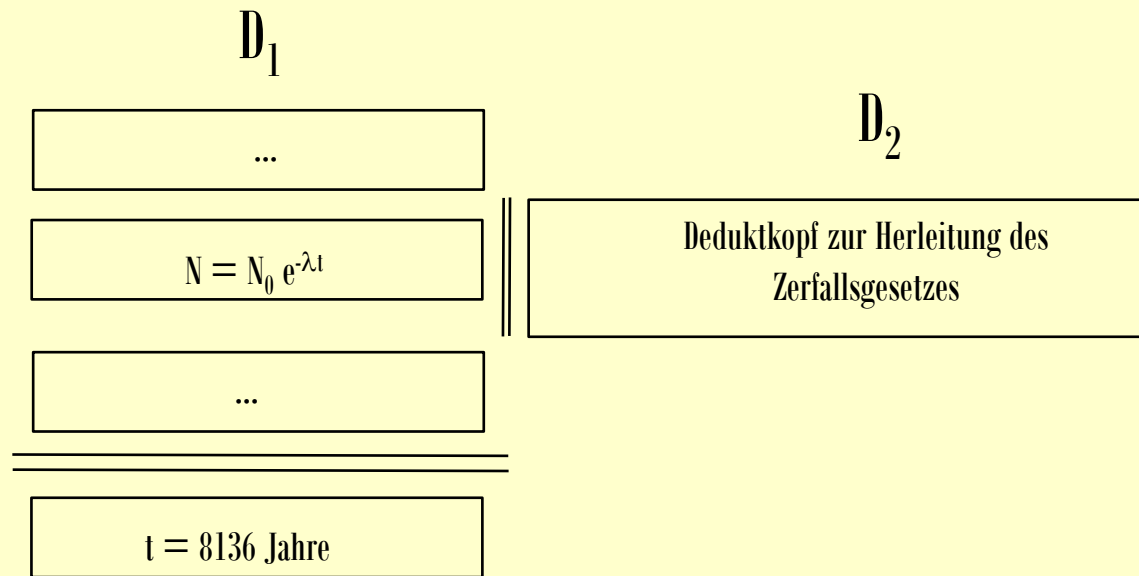
$$N(t) = \lim_{n \rightarrow \infty} N_{t_n} = N_0 \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{n} \lambda t\right)^n = N_0 e^{-\lambda t}$$

---

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

### 3. Aufbau eines Deduktgeflechtes

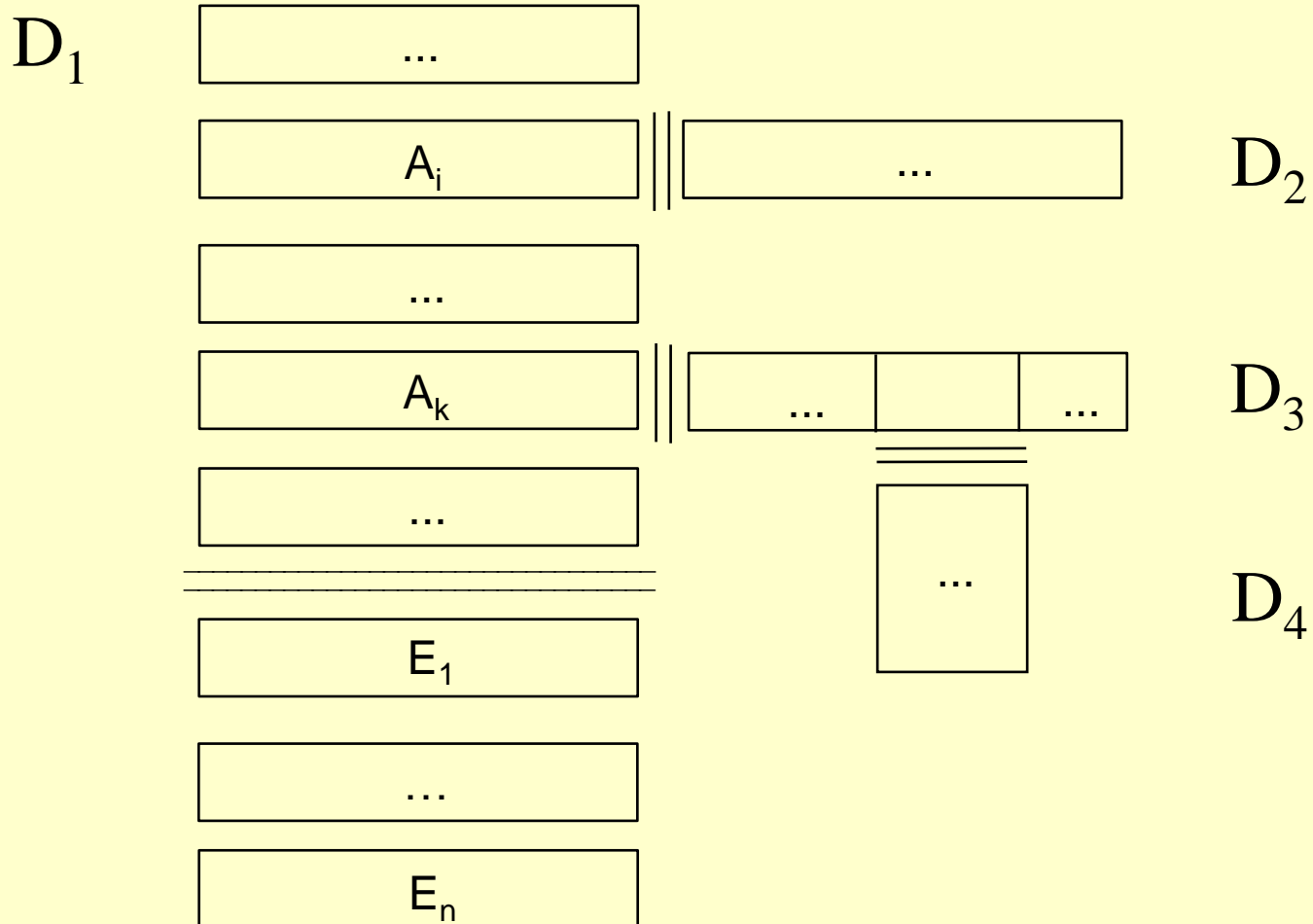
Beispiel: Kopplung von  $D_1$  und  $D_2$



Das Verfahren lässt sich bei jeder noch unbewiesenen Aussage aus einem Deduktkopf fortsetzen.



### 3. Aufbau eines Deduktgeflechtes Beispiel: Kopplung von 4 Dedukten



Die Symbole in den Aussagen sind formal.  
Jedem Geflecht kann jedoch ein Attribut zugeordnet werden, indem festgelegt wird, wie die Symbole zu interpretieren sind.

| <b>mathematisches Symbol</b> | <b>formale Interpretation</b> | <b>physikalische Interpretation</b> |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| $x, y, z$                    | kartesische Koordinaten       | Lage eines Objekts                  |
| $V(x, y, z)$                 | reelle Funktion               | Potentialfunktion                   |
| $L$                          | positive rationale Zahl       | Länge                               |
| ...                          | ...                           | ...                                 |

- Die Verknüpfung der Dedukte erfolgt allein über die Herleitungsbeziehung.
- Beim Aufbau eines Deduktgeflechtes gibt es kein Anfangs- bzw. Grundlagenproblem: man kann an irgendeiner Stelle mit dem Aufbau beginnen.
- Die Anforderungen an die Dedukte haben eine äußerst disziplinierende Wirkung auf die Darstellung wissenschaftlichen Wissens: Sie erzwingen eine systematische Ordnung.

- In einem Deduktgeflecht wird der aktuelle Stand einer Wissenschaft (mit allen seinen Mängeln) festgehalten; es dient als Forschungswerkzeug.
- Hinter jeder unbewiesenen Aussage steht (wenn auch noch unbekannt) ein potentiell Dedukt mit weiteren unbewiesenen „Schattenaussagen“ in dessen Kopf.
- In den Schattenaussagen kommen „Schattenbegriffe“ vor, die ebenfalls noch unbekannt sind.

Ein Ansatz ist nicht-deduktiv,

(a) wenn es nicht möglich ist, klare Aussagen abzugrenzen.

Beispiele: Beschreibungen, Klassifizierungen, Sammlungen, Enzyklopädien.

Sie dienen dazu, Sachverhalte zu erläutern/zu erklären oder zu gliedern.

Der Wissensstoff wird nach äußeren Merkmalen geordnet.

Beispiele: alphabetisch, zeitlich, geografisch.

Ein Ansatz ist nicht-deduktiv,  
(b) wenn es zwar möglich ist, klare Aussagen abzugrenzen,  
das Kriterium ‚wahr durch Herleitung‘ aber fehlt.

Beispiel: Maschinenauswertbare Datenbank cyc

#### Cyc als Beispiel für einen begriffsorientierten Ansatz

In cyc versucht man als ersten Schritt, alle Gegenstände auf dieser Welt durch eindeutige Objekte zu beschreiben.  
⇒ Begriffe werden definiert.

Im nächsten Schritt werden die Zusammenhänge zwischen diesen Objekten genau spezifiziert.  
⇒ Aussagen zwischen Objekten werden erfasst

Dabei werden alle Inhalte als logische Aussagen in der Ontologiesprache CycL formuliert, die auf der Prädikatenlogik aufbaut.

⇒ Aussagen werden als wahr festgelegt.

Cyc enthält eine Inferenzmaschine; sie erlaubt Schlussfolgerungen *über* die gespeicherten Aussagen.

⇒ Es bestehen keine Herleitungsbeziehungen zwischen den Aussagen.



## Analogie zu einem Dedukt:

|            |   |
|------------|---|
| Deduktkopf | Aussagen der Wissensdatenbank<br>Suchanfrage inform einer Aussage |
| Herleitung | <hr/> <hr/>   |
| Ergebnis   | Antwort auf die Suchanfrage                                       |

#### Unterschiede zu einem Deduktgeflecht:

- Es gibt nur ein großes isoliertes Dedukt.
- Die Aussagen in der Wissensdatenbank sind heterogen.
- Ihre Form ist vorgegeben: es können nur Inhalte erfasst werden, die sich mit CycL darstellen lassen.
- Der Wahrheitswert der Aussagen in der Wissensdatenbank ist nicht deduktiv abgesichert: die Menge der Aussagen, die wahr sind durch Herleitung, ist leer.

Dadurch ist es nicht möglich, die Wissensdatenbank in ein Deduktgeflecht aufzufächern.

Ontologiesprachen wie OWL gelten als Sprachen zur Darstellung von Wissen; Ontologien sind demnach in einer bestimmten Sprache dargestelltes Wissen.

Moderne Ontologiesprachen wie OWL gelten als sprachmächtig. Damit stellt sich die Frage:

Sind Ontologiesprachen mächtig genug, um eine deduktive Wissenschaft erfassen zu können?

Kurz:

Kann man eine deduktive Wissenschaft als Ontologie darstellen?

An ontology defines a set of representational primitives with which to model a domain of knowledge or discourse.

The representational primitives are typically

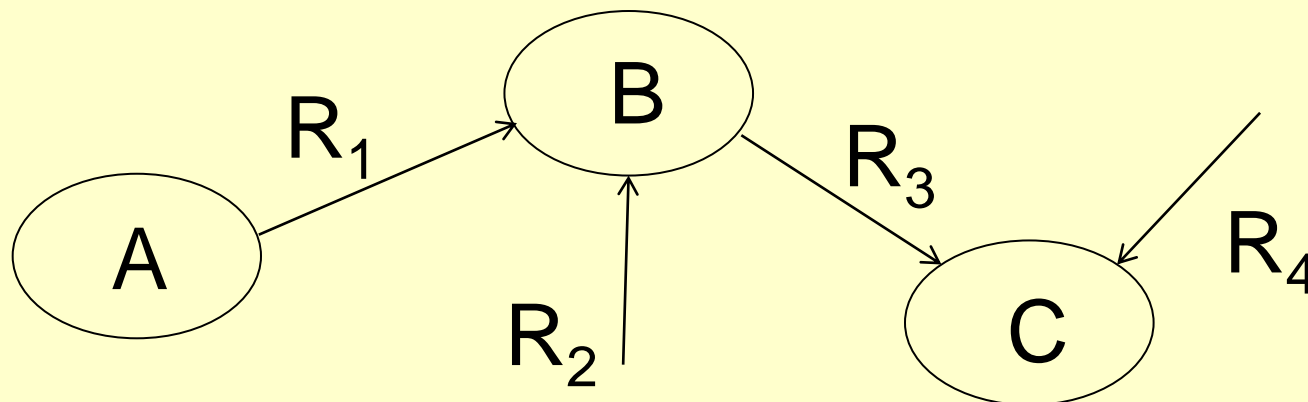
- classes (or sets),
- attributes (or properties), and
- relationships (or relations among class members).

The definitions of the representational primitives include information about their meaning and constraints on their logically consistent application.

Wie sind diese Strukturelemente miteinander verknüpft?  
Wie ist eine Ontologie aufgebaut?

Minimalantwort:

Hauptbestandteil einer Ontologie ist die Verknüpfung zweier Begriffe durch eine bestimmte Relation, z.B. die Verknüpfung von A und B durch die Relation  $R_1$ .



Eine Ontologie hat demnach auch eine Netzstruktur, ähnlich wie ein Deduktgeflecht.

Unterschied:

In einer Ontologie werden Begriffe, in einem Deduktgeflecht werden Aussagen(mengen) miteinander verknüpft;

Kurz:

**Ontologien sind begriffsbasiert  
Deduktgeflechte sind aussagenbasiert.**

Ausgangspunkt war die Frage:

Kann man eine deduktive Wissenschaft als Ontologie darstellen?

Antwort lautet: Nein

Dies soll bewiesen werden durch den Beweis der Aussage:

Es ist nicht möglich, mit einer begriffsbasierten Wissensdarstellung eine deduktive Wissenschaft zu erfassen.

# 3. Aufbau eines Deduktgeflechtes

## Deduktstruktur /Relationalstruktur

Theoreme der Analysis

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N_0^{\text{Probe}} = N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}$$

$$N^{\text{Probe}}(t) = \frac{6}{\text{min} \cdot \text{s}}$$

$$N_0^{\text{Vergleichsobjekt}} = \frac{16}{\text{min} \cdot \text{s}}$$

$$\lambda = 1,2055 \cdot 10^{-1} / \text{Jahre}$$

Theoreme der Analysis und der Wahrscheinlichkeitsrechnung

$$p_1 = \lambda \Delta t, p_2 = \lambda \Delta t, \dots, p_n = \lambda \Delta t$$

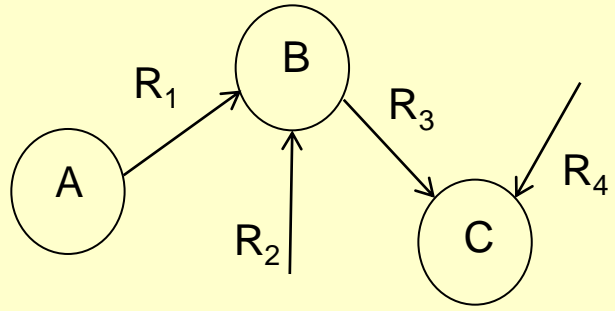
$$\bar{p}_k = 1 - p; k = 1, 2, \dots, n$$

$$N_{t_k} = N_{t_{k-\Delta t}} \cdot \bar{p}_k$$

$$t_k = t_0 + k \cdot \Delta t$$

$$0 < \Delta t \ll \frac{1}{\lambda}$$

Deduktkopf



$$N^{\text{Probe}}(t) = N_0^{\text{Probe}} e^{-\lambda t} = N_0^{\text{Vergleichsobjekt}} e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}}{N^{\text{Probe}}(t)} = e^{\lambda t}; \ln \frac{N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}}{N^{\text{Probe}}(t)} = \lambda t$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{N_0^{\text{Vergleichsobjekt}}}{N^{\text{Probe}}(t)}$$

$$t = \frac{10^4}{1,2055} \ln \frac{8}{3} \text{ Jahre} = 8136 \text{ Jahre}$$

$$\bar{p}_k = 1 - p_k = 1 - \lambda \Delta t; k = 1, 2, \dots, n$$

$$N_0 =_{\text{abk}} N_{t_0}$$

$$N(\Delta t) = N_{t_1} = N_0 (1 - \lambda \Delta t)$$

$$N(2\Delta t) = N_{t_2} = N_{t_1} (1 - \lambda \Delta t) = N_0 (1 - \lambda \Delta t)^2$$

...

$$N(n\Delta t) = N_{t_n} = N_0 (1 - \lambda \Delta t)^n$$

$$t =_{\text{abk}} n \Delta t$$

$$N(t) = N_{t_n} = N_0 \left(1 - \frac{1}{n} \lambda t\right)^n$$

$$N(t) = \lim_{n \rightarrow \infty} N_{t_n} = N_0 \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{n} \lambda t\right)^n = N_0 e^{-\lambda t}$$

Herleitung

Es ist nicht möglich, mit der obigen Relationalstruktur die mathematischen Ausdrücke aus den Dedukten auf der linken Seite darzustellen: Es fehlt die Numerik.

Damit ist der Beweis eigentlich schon zu Ende.

t = 8136 Jahre

N(t) = N\_0 e^{\lambda t}

Ergebnis



Aber es gibt noch einen anderen Beweis mit interessanten Konsequenzen.

Er beruht auf der Abhängigkeit zwischen Aussage und Begriff.

Hierzu zunächst eine Begriffsklärung.

Zum Objektbereich  $\mathbb{O}_F$  einer Aussage  $F$  gehören alle Objekte, für welche  $F$  wahr ist:

$$F\{A\} = \text{wahr}, \quad A \in \mathbb{O}_F$$

$F\{A\}$  ist eine Aussage  $F$  über das Objekt  $A$  aus  $\mathbb{O}_F$ .

Die Definition eines Begriffes  $B$  legt einen Begriffsumfang  $\mathbb{U}_B$  fest.

Es handelt sich wie beim Objektbereich  $\mathbb{O}_F$  um eine Menge von Objekten. Aber man weiß nicht, ob für alle Objekte aus  $\mathbb{U}_B$  die Aussage  $F$  wahr ist.

$F_1$ : [Schwäne sind weiß.] = wahr

$\mathbb{O}_{F_1} = \{\text{weiße Gegenstände}\}$

Aussagenbasiert

$F_2$ : [Schwäne haben ein Rabenschnabelbein.] = wahr

$\mathbb{O}_{F_2} = \{\text{Knochenfische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Kloakentiere}\} ?$

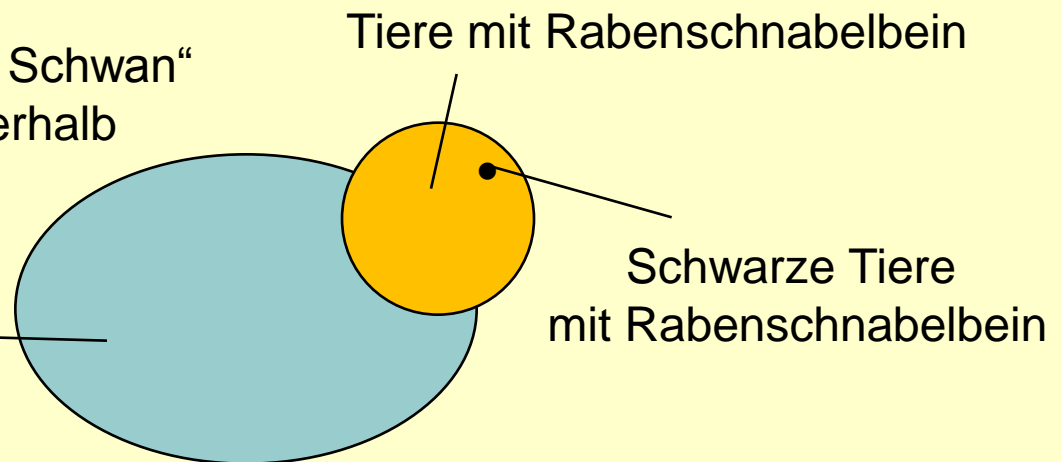
$\mathbb{O}_{F_1 \wedge F_2} = \{\text{weiße Vögel}\} ?$

$F_1$  und  $F_2$  sind immer wahr;

Insbesondere macht ein „schwarzer Schwan“

$F_1$  nicht falsch denn er liegt außerhalb des Objektbereiches

Weißer Gegenstände



**Begriffsbasiert**

Definition Schwan

**Schwäne** gdw wenn Merkmal<sub>1</sub>, Merkmal<sub>2</sub>, ... vorliegt.

F<sub>1</sub>: **Schwäne** sind weiß. ?

F<sub>1</sub> wird falsch, wenn ein schwarzer Vogel mit Merkmal<sub>1</sub>, Merkmal<sub>2</sub>, ... gefunden wird.

**Aussagenbasiert: F wird als wahr festgelegt,**  
[Begriff  $B_F$  wird **implizit** „definiert“ durch  $F\{A\} = \text{wahr}, A \in \mathbb{O}_F$ .]  
Dann ist der Wahrheitswert klar,  
unsicher bleibt der Objektbereich  $\mathbb{O}_F$  von Aussage F.

Tradition: (EUKLID) ... GERGONNE ... HILBERT

---

**Begriffsbasiert: Begriff B wird definiert,**  
[Begriff B wird **explizit** definiert.]  
Dann ist der Umfang  $\mathbb{U}_B$  von B klar,  
unsicher bleibt der Wahrheitswert von  $F\{A'\}, A' \in \mathbb{U}_B$ .

Tradition: ARISTOTELES ... KANT ... FREGE

### Verallgemeinert auf ein Dedukt

Aussagenbasiert

$$F_1(A) = \text{wahr}$$

$$F_2(A) = \text{wahr}$$

...

$$F_n(A) = \text{wahr}$$

---

---

$$E(A) = \text{wahr}$$

$$A \in \mathbb{O}_E$$

Begriffsbasiert

$$F_1(A') = \text{wahr?}$$

$$F_2(A') = \text{wahr?}$$

...

$$F_n(A') = \text{wahr?}$$

---

---

$$E(A') = \text{wahr?}$$

$$A' \in \mathbb{U}_B \neq \mathbb{O}_E$$

Denn: Begriff B wurde definiert

Grundvoraussetzung einer deduktiven Wissenschaft:

Die Prämissen müssen wahr sein.

Diese Grundvoraussetzung ist bei einer begriffsbasierten Wissensdarstellung nicht erfüllt.

Also ist es nicht möglich, mit einer begriffsbasierten Wissensdarstellung und somit mit einer Ontologie eine deduktive Wissenschaft zu erfassen.

Aussagenbasiert

entspricht dem (natur)wissenschaftlichen Weltbild;

Begriffsbasiert

entspricht dem philosophischen Weltbild.

Die beiden Weltbilder sind miteinander unvereinbar.



### Im begriffsbasierten Weltbild

ist der Wahrheitswert der Aussagen unsicher;  
Aussagen/Gesetze gelten daher grundsätzlich als  
Hypothesen.

Daraus ergeben sich dann Rechtfertigungs- und  
Begründungsprobleme sowie das Induktionsproblem:

Denn um  $F(A') = \text{wahr}$  für alle  $A' \in \mathbb{U}_B$  behaupten zu  
können, müsste die Aussage für alle  $A'$  überprüft werden;  
das ist aber nicht möglich, da  $\mathbb{U}_B$  im allgemeinen  
unendlich viele Objekte enthält.

### Im aussagenbasierten Weltbild

hat man bei der Wahl der Aussagen verhältnismäßig viel Freiheit. Die Wahrheit der Aussagen ist gesichert, aber man kann nicht beliebige Aussagen wählen, denn im ungünstigsten Fall ist  $\mathbb{O}_E$  leer.

Um zu zeigen, dass ein Dedukt sinnvoll ist, muss man nachweisen, dass der Objektbereich  $\mathbb{O}_E$  nicht leer ist.

Für solch einen Nachweis reichen **endlich viele** Untersuchungen aus: Darauf beruht die technische Verwertung der (Natur)gesetze.

# Literatur

## Nicht-deduktive Ansätze

Atlas of world cultures

<http://www.blackburnpress.com/atofwocu.html>

<http://www.bibliovault.org/BV.book.epl?ISBN=9780822984856>

## Ontologie

GRUBER, TOM (2009): Ontology. In: LING LIU & M. TAMER ÖZSU (Eds.), *Encyclopedia of Database Systems*, Springer - Verlag, 2009.

Im Internet am 12.01.13 verfügbar unter:

<http://tomgruber.org/writing/ontology-definition-2007.htm> .

HITZLER, PASCAL; KRÖTZSCH, MARKUS; RUDOLPH, SEBASTIAN & SURE, YORK (2008): *Semantic Web. Grundlagen*. Springer-Verlag. Berlin/Heidelberg, 2008.

## Impliziten Definition

FREGE Briefwechsel (1980): *Gottlob Freges Briefwechsel mit D. Hilbert, E. Husserl, B. Russell, sowie ausgewählte Einzelbriefe Freges.* Mit Einleitungen, Anmerkungen und Register herausgegeben von GOTTFRIED GABRIEL, FRIEDRICH KAMBARTEL, CHRISTIAN THIEL. Felix Meiner Verlag. Hamburg, 1980.

## Wissensdatenbank cyc

<http://de.wikipedia.org/wiki/Cyc>