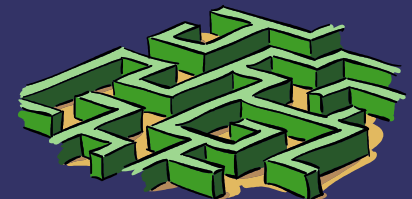


Anforderungen an ein formales Esperanto I

*Jens-D. Doll
Universität Hamburg*



Literatur

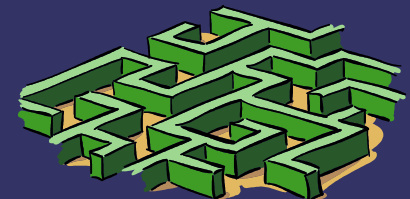
Hadumoth Bussmann
Lexikon der Sprachwissenschaft

Peter Prechtel/Franz-Peter Burkhard
Metzler Lexikon Philosophie

Martina Plümacher
Wahrnehmung, Repräsentation und Wissen

Wolfgang Balzer
Wissenschaftstheorie

Andreas Dengel
Semantische Technologien



Definition

- ➔ Ein formales* Esperanto** ist ein von allen Programmierern , Fachbereichen und Qualitätssicherern anerkannter Formalismus, der von allen Rechnern verstanden wird und
 - **Fachbereichen** ermöglicht Softwarefunktionen zu durchschauen,
 - **Qualitätssicherern** erlaubt Korrektheit vollständig zu prüfen,
 - **Programmierern** ermöglicht, saubere Programme zu schreiben,
 - **Rechnern** sagt, was sie tun sollen.

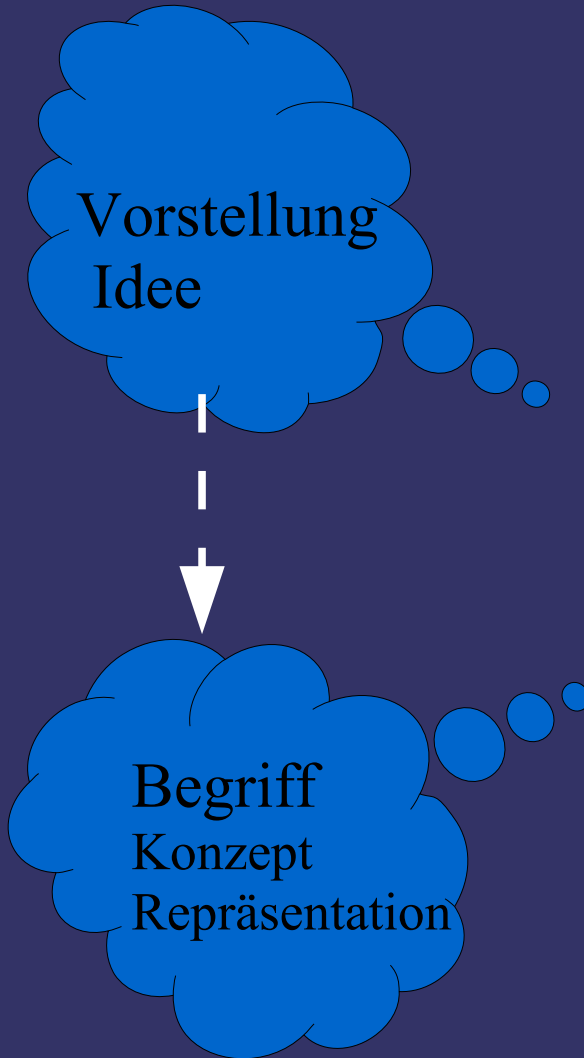
**formal := Inhalte bleiben unberücksichtigt,
nur die Form und ihre Zusammensetzung zählen*

***Esperanto := Plansprache,
1887 von Ludwik Zamenhof veröffentlicht*



Erkenntnisprozess

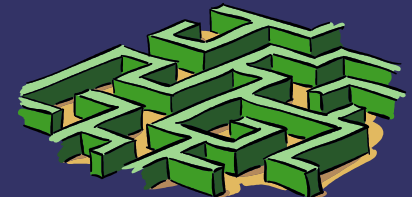
Wahrnehmung={ästhetisch, begrifflich, sinnlich, ...}



Erkennung \longrightarrow Erkenntnis*/Wissen**

*Erkenntnis = Widerspiegelung der Objektwelt
Erwerb von Wissen

**Wissen = intersubjektiv vermittelbare Sicherheit



Wozu dient Sprache?

... Mittel zum Ausdruck bzw. Austausch von

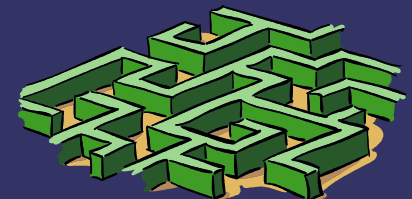
- Gedanken,
- Vorstellungen,
- Erkenntnissen und
- Informationen

sowie zur Fixierung von

- Erfahrung und
- Wissen

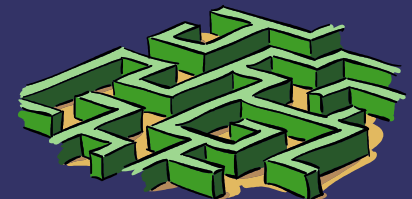
...

=> sie dient dem kollektiven Erkenntnisprozess

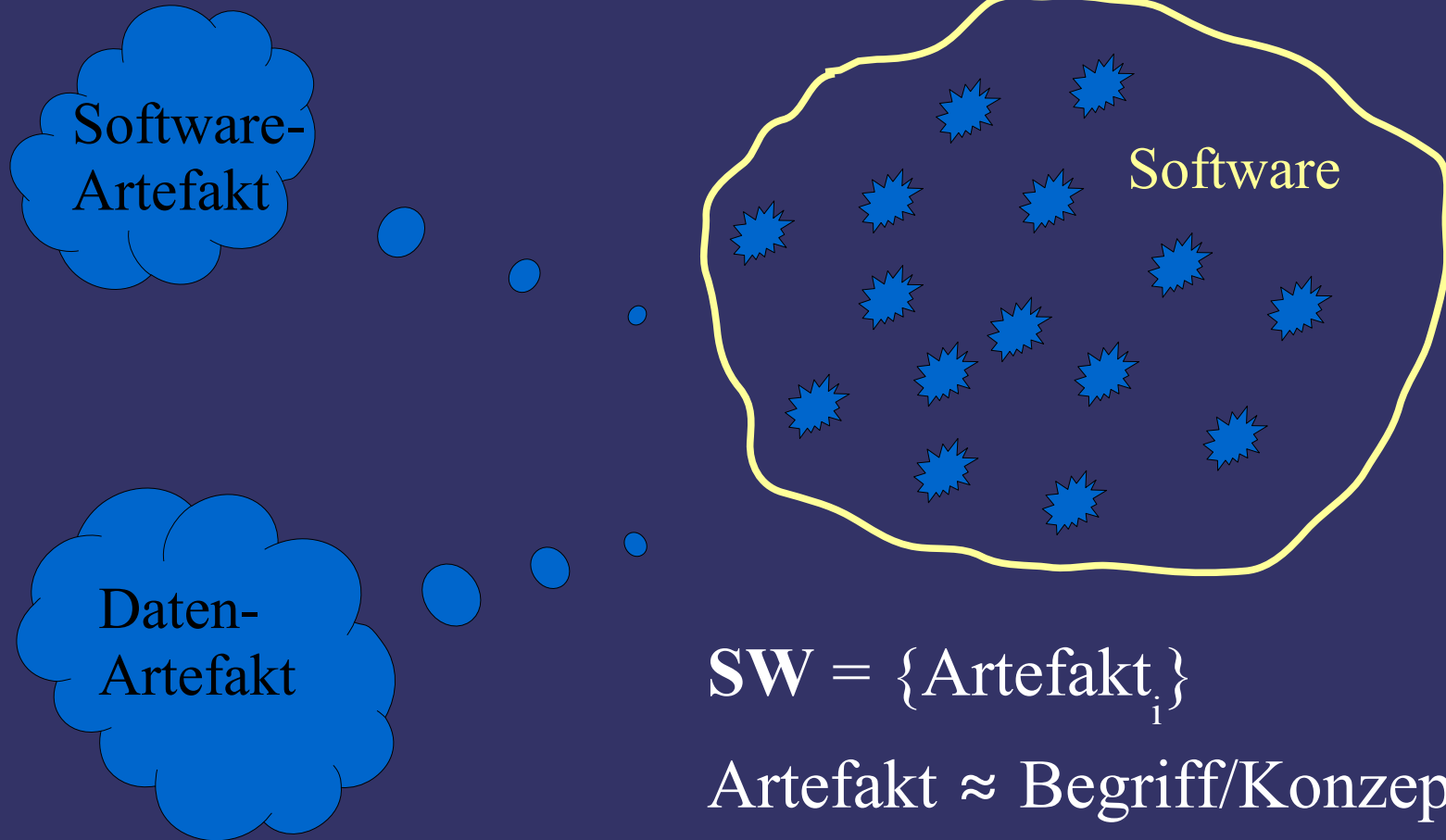


Akteure der Softwareentwicklung

QM	Qualitätssicherung:	Qualität und Sicherheit
FB	Fachbereich:	Kontrolle und Verständlichkeit
DEV	Entwicklung:	Angemessene Methodik (Metaprogramme, Denkmuster, Abstraktion, Strukturierung)



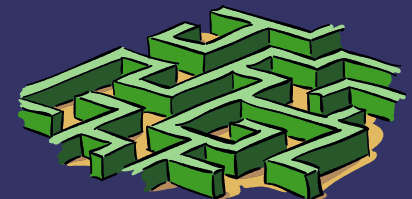
Woraus besteht Software?



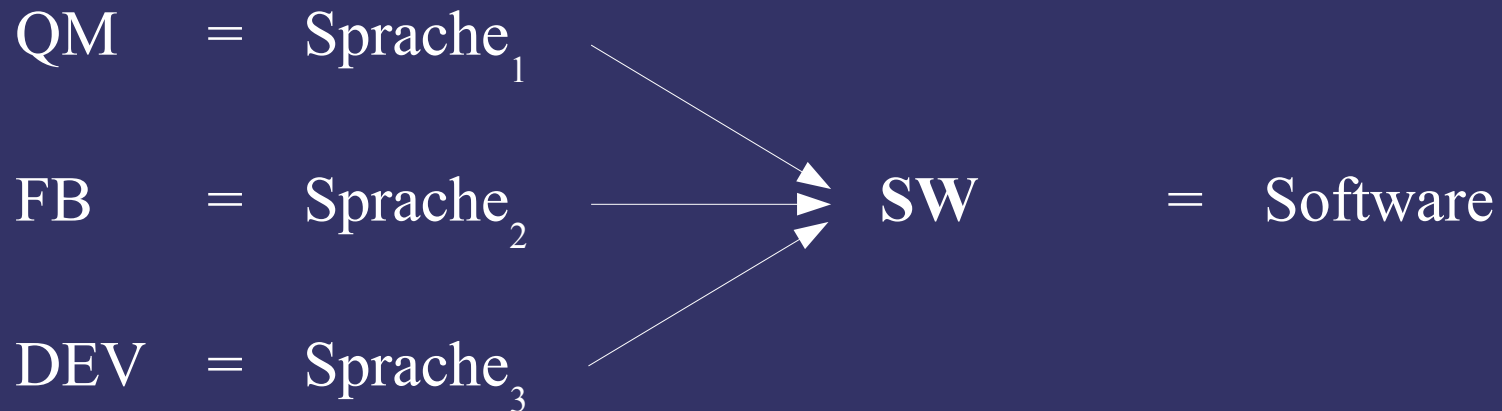
$$SW = \{Artefakt_i\}$$

Artefakt \approx Begriff/Konzept

Definition Artefakt \approx
ungeteiltes Text- oder Multimediaelement



1. Zwischenergebnis

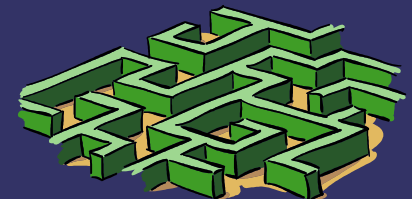


Forderung an die Übersetzungen Tr :

$$\text{Tr}(\text{QM} \rightarrow \text{SW}) = \text{Tr}(\text{FB} \rightarrow \text{SW}) = \text{Tr}(\text{DEV} \rightarrow \text{SW})$$

und

Tr ist ein Isomorphismus



Wichtige Denkmuster

Logik

- ⇒ Deduktion
- ⇒ Abduktion
- ⇒ Induktion
- ⇒
- ⇒ Implikation
- ⇒ Konjunktion
- ⇒ Disjunktion
- ⇒
- ⇒ Analyse
- ⇒ Synthese
- ⇒
- ⇒ Syllogismus
- ⇒ ...

Mathematik

- ⇒ Zahlen
- ⇒ Reihen
- ⇒ Räume
- ⇒ Grenzwerte
- ⇒ Extrema
- ⇒ Abbildungen
- ⇒ ...

Fachbereich (Wirklichkeit)

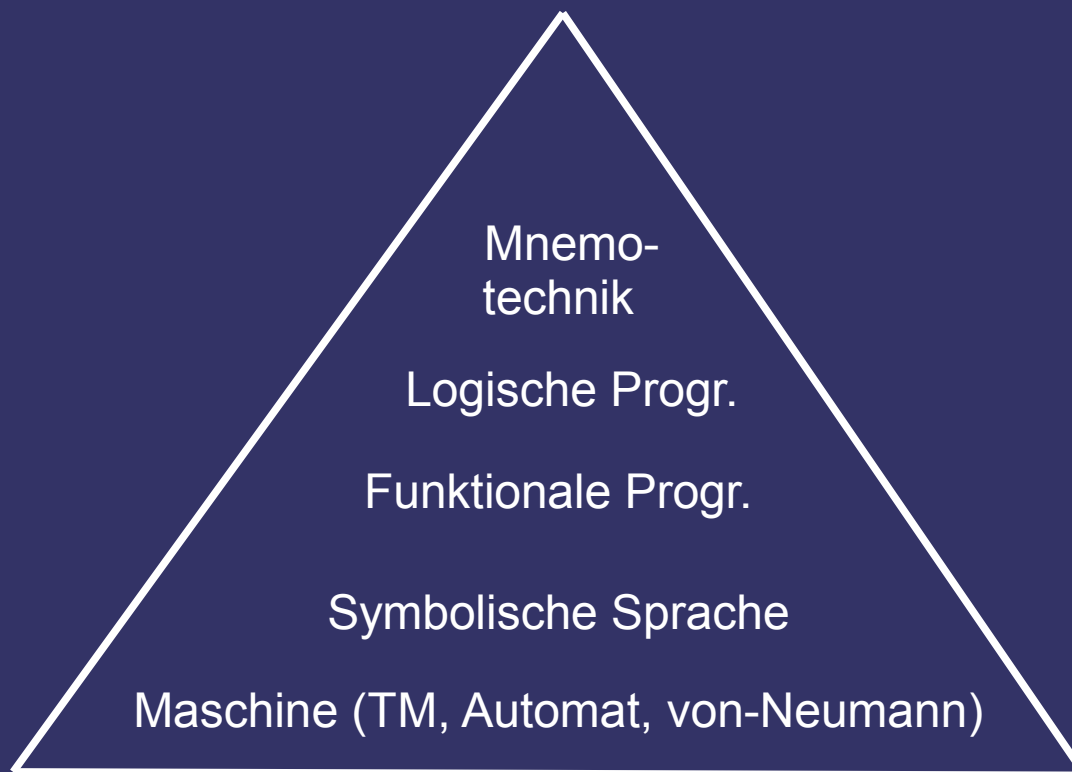
- ⇒ Konto
- ⇒ Steuernummer
- ⇒ Schadenfall
- ⇒ Ersatzteil
- ⇒ Neuwagen
- ⇒ Raumgröße
- ⇒ ...

Informatik

- ⇒ Codes
- ⇒ Speicher
- ⇒ Sprachen
- ⇒ Symbole
- ⇒ Konstruktion
- ⇒ Analyse
- ⇒ Reduktion
- ⇒ ...



Abstraktion



Nice to have

- ➔ Kreativität, Ideales, Perfektes, ...



```

data Logic = Tru | Fls | And Logic Logic |
           Or Logic Logic | Implies Logic Logic | Not Logic
           deriving Show

eval_logic :: Logic -> Bool
eval_logic l = case l of
  Tru -> True
  Fls -> False
  And x y -> eval_logic x && eval_logic y
  Or x y -> eval_logic x || eval_logic y
  Implies x y -> eval_logic (Or (Not x) y)
  Not x -> not (eval_logic x)

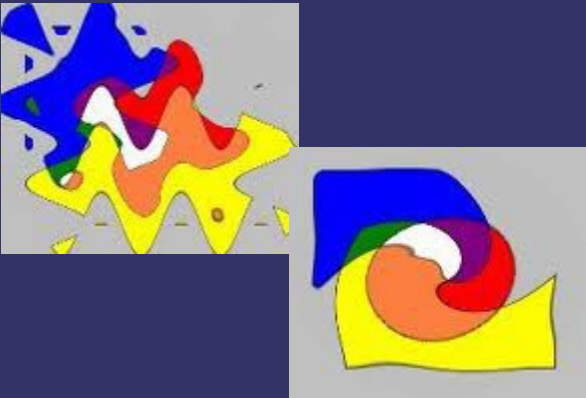
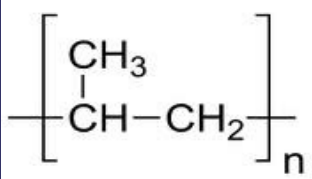
logic_formula = (And Tru (Or Tru Fls))
main =
  putStrLn (show logic_formula) >>
  putStrLn (show (eval_logic logic_formula))

```

Symbolische Ansätze

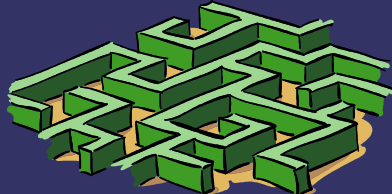
- ➔ Haskell, Z
- ➔ Mathematik, Physik
- ➔ Chemie
- ➔ Musik
- ➔ Piktogramme
- ➔ Chinesische Sprache
- ➔ Kunst
- ➔ ...

$$\frac{\partial}{\partial a} S[x_a(t)] = \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{\partial L}{\partial x_a} \beta + \frac{\partial L}{\partial \dot{x}_a} \dot{\beta} \right) dt$$



我	-	Ich
你	-	Du
他	-	Er
她	-	Sie
我们	-	Wir
你们	-	Ihr

Lagrima
 Andante
 Francisco Tarrega (1852 - 1909)



Anforderungen an ein formales Esperanto FE

2. Zwischenergebnis

$$\text{Symbolsatz}_1 = \{S_{11}, \dots, S_{1m}\}$$

...

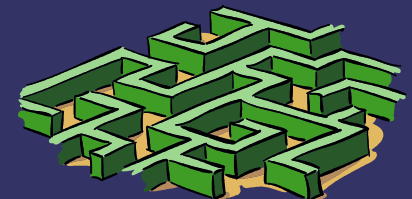
$$\text{Symbolsatz}_n = \{S_{n1}, \dots, S_{nm}\}$$

$$\text{Software}_k = \{a_{k1}, \dots, a_{km}\}$$

Sei a_i : Artefakt, S_{ij} : Symbol

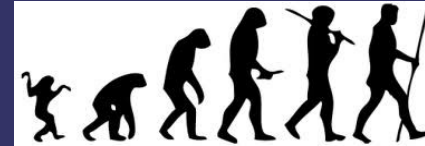
$$\forall S_{ij}: \exists a_i \text{ mit } S_{ij} \leftrightarrow a_i$$

$\forall a_i$: Es ist entscheidbar ob es ein Symbol dafür gibt.



Ideen

Evolutionäre Algorithmen



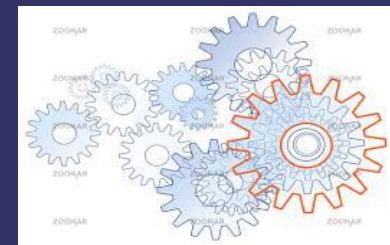
Qualität



Sensorik
KI



Standard ML
XML, SQL



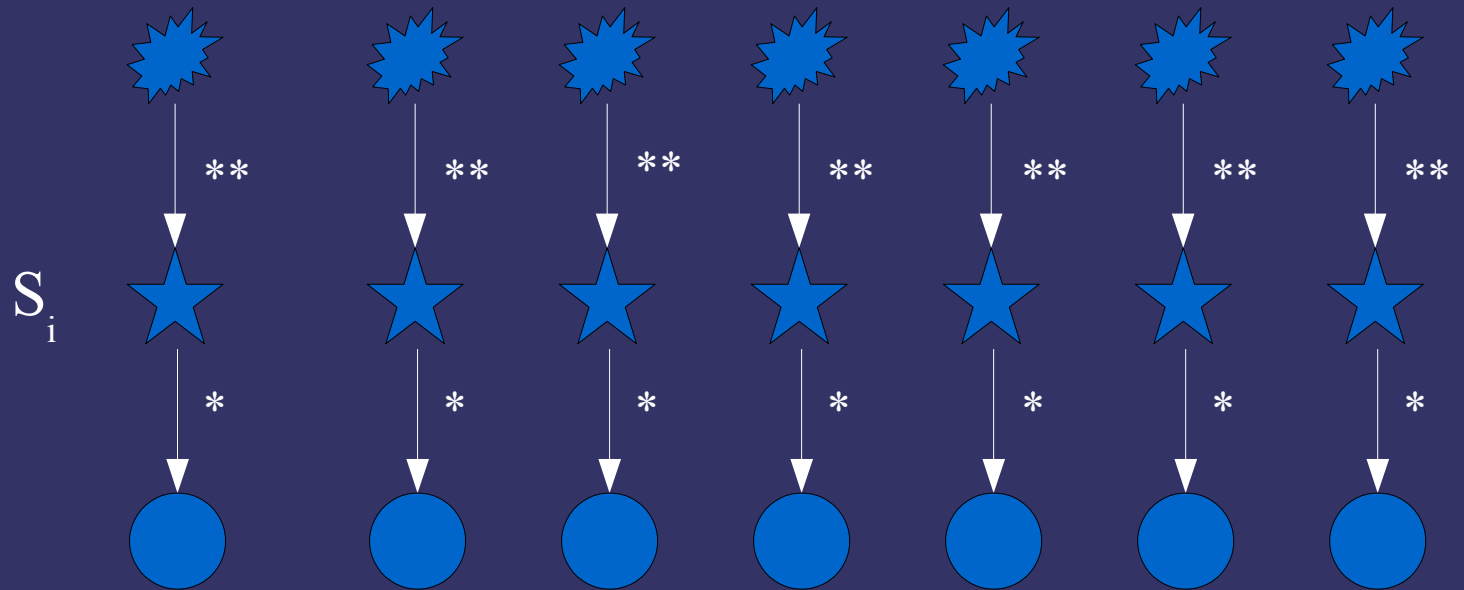
3. Zwischenergebnis

Morphismen

Vorstellungen/
Ideen

Symbole/
Begriffe/
Repräsentation

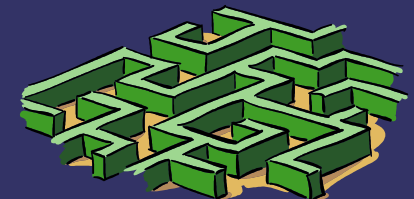
Artefakte a_i



- ** mentaler Akt
- * Isomorphismen

$$\forall i, j: Sprache(a_i) = Sprache(a_j)$$

$$\forall i: \begin{aligned} &\exists Tr(a_i \rightarrow FB) \\ &\exists Tr(a_i \rightarrow QM) \\ &\exists Tr(a_i \rightarrow DEV) \end{aligned}$$



Fortsetzung folgt ...

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

