

GERALD STEINHARDT

**GESELLSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN
DER INFORMATIK**

<http://media.tuwien.ac.at/g.steinhardt>

Hinweis

- # Diese Folien sind ausschließlich für die Verwendung in der Lehrveranstaltung „Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen der Informatik“ bestimmt.
- # Aus urheberrechtlichen Gründen ist eine Veröffentlichung (z.B. im WWW) oder eine Verwendung außerhalb der oa. Lehrveranstaltung nicht zulässig.

Formen der Partizipation: Beteiligung von Key-UserInnen

- Key-UserInnen fungieren als definierte Schnittstelle zwischen EntwicklerInnen und dem eigenen Bereich in der Firma
- müssen vertraut sein mit den Aufgaben, Prozessen und Strukturen ihrer Abteilung
- haben erhöhte Verantwortung bei der SW-Einführung in Firma/Organisation

Vorteile

- KU: aktiver Einsatz vor Ort (im Nutzungskontext)
- über KU wichtige Informationen über Einsatzkontext

Nachteile / Risiken

- nicht jede exzellente Fachkraft hat Faible für IT(-Projekte)
- Auswahl der falschen Personen als KU
- zu große Distanz zwischen KU und Alltags-Usern


MODELL UND WIRKLICHKEIT

Modellierung in der Informatik

- # im gesamten Entwicklungsprozess von Computerartefakten
- # insbesondere: Softwareentwicklung
von Problemanalyse bis Programmierung

Informatische Modellierung:

Modellierung *operationaler Modelle*



steuern die
Ausführung von
Computerprogrammen

Modell

Vereinfachte Darstellung (von Teilbereichen) der Realität im Sinne einer (begründeten) Abstraktion, um die Realität besser verstehen und handhaben zu können.

Modelle in der

- o Physik
- o Psychologie
- o Informatik
- o

Modell

- # **Abbildung**
- # von **Objekten, Eigenschaften, Relationen**
- # eines **bestimmten Bereichs** der objektiven Realität oder einer Wissenschaft
- # **auf einfachere, übersichtlichere Strukturen** desselben oder eines anderen Bereichs

(Kosing 1987, 347)

Modell - Merkmale

Abbildungsmerkmal

Modelle bilden etwas ab

Verkürzungsmerkmal

Modelle verkürzen – und vereinfachen somit

Pragmatisches Merkmal

Modelle sind Modelle

- für bestimmte **Subjekte**
- bezogen auf konkrete **Zeitpunkte und –intervalle**
- unter Einschränkung auf bestimmte gedankliche oder tatsächliche **Operationen**

Modelle sind ihren
Originalen nicht
per se eindeutig
zugeordnet

Modelle

- # **von etwas**
- # **für jemanden** (Subjekt)
- # erfüllen ihre Funktion **eine Zeitlang**
- # dienen einem **Zweck**
- # **verkürzen / reduzieren**

Original /
Teilbereichen der
Realität

Interpretation !

Modellierung

S-Programme	P-Programme	E-Programme
wohldefinierte Probleme aus dem Diskurs-Bereich	Probleme der realen Welt	Probleme der realen Welt
formale Beschreibung (Spezifikation)	formale Spezifikation möglich - Frage der Problemsicht	kommen in der realen Welt zum Einsatz („Eingebettet“) & haben eine Wechselwirkung mit dem Kontext
Bsp: ggT	Bsp: Schachprogramm	Bsp: Airbus-Cockpit

Embedded

Modellierung

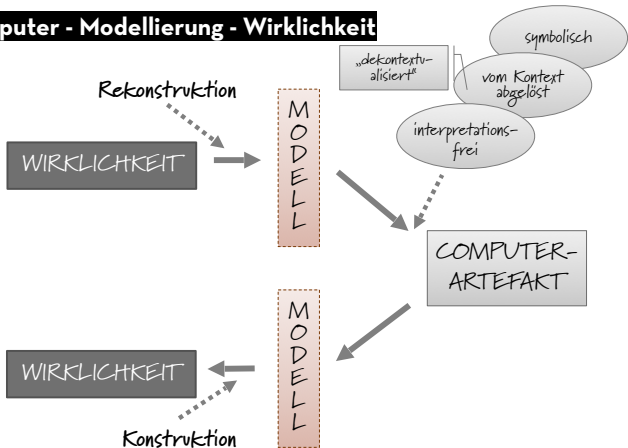
S-Programme	P-Programme	E-Programme
relativ unproblematisch	in der Praxis häufiger, aber: Kontextbezug bzw. Wechselwirkung mit dem Kontext	
Problemlösung im Vordergrund	jeweilige Problemsicht für ein Problem in der realen Welt geht in das Programm ein	nur vor dem Hintergrund ihres sozialen Gebrauchs- und Einsatzkontexts verständlich
Bsp: ggT	Bsp: Schach- programm	Bsp: Airbus-Cockpit

→ verstehen

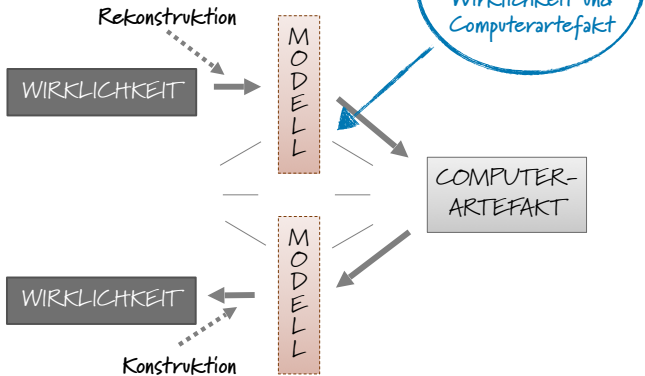
Modellierung

S-Programme	P-Programme	E-Programme
relativ unproblematisch	in der Praxis häufiger, aber: Kontextbezug bzw. Wechselwirkung mit dem Kontext	
formale Spezifikation liegt schon vor	→ Modellierung ????	
Bsp: ggT	Bsp: Schach- programm	Bsp: Airbus-Cockpit

Computer - Modellierung - Wirklichkeit



Computer - Modellierung - Wirklichkeit



Computer - Modellierung - Wirklichkeit

- Modell \neq Wirklichkeit
- soziale Situationen \neq vollständig formalisierbar
- reduziert

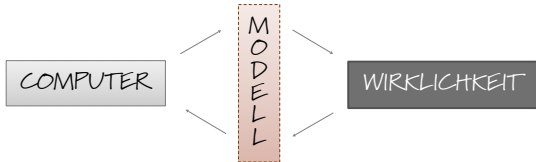
z.B. Airbus-
Cockpit

- ② Angemessenheit
- ② Entwicklungsintention ~ Nutzungskontext

Computer und Wirklichkeit (Floyd/Klaeren 1999, 77)

Modell legt fest

→ wie der Computer in der Wirklichkeit „agiert“



Computer und Wirklichkeit (Floyd/Klaeren 1999, 77)

Beschränkung des Austausches mit der Umwelt auf Aspekte, die

- # im *Modell* berücksichtigt
- # als *Daten* vereinbart
- # über *Signale* erkannt

→ Die Umwelt des Computers, mit der er in Austausch tritt, ist immer *artifizuell* (auch wenn es ein natürlicher / sozialer Kontext ist!!)

!

künstlich

Fallbeispiel: Transrapid-Unfall 22.9.2006

Teststrecke Emsland (BRD)

23 Tote + 10 Verletzte

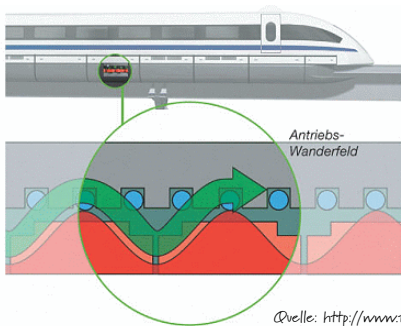
170 km/h

Aufprall auf Werkstattswagen



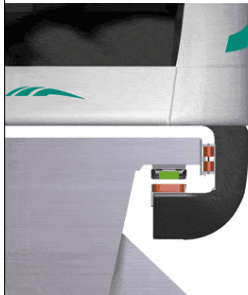
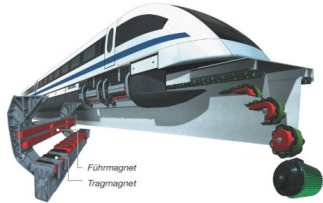
Transrapid

Höchstgeschwindigkeit im Reisetempo: bis zu 500 km/h
schwebt auf einem Magnetfeld über den Fahrweg



Quelle: <http://www.transrapid.de/>

Transrapid



Fallbeispiel Transrapid: Video der Herstellerfirmen

Transrapid

Wartungsfahrzeuge:

Radfahrzeuge \neq Magnetschwebebahn

Gewicht ca. 60 t



„ ... Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand habe die Unfallursache keinen technischen Hintergrund, sondern sei auf menschliches Versagen zurückzuführen. ...“

(Quelle: heise.de)

Genauer hinschauen!

Verhältnis:

Modell - Wirklichkeit

Recap - Frage:

- Ortung der Fahrzeuge?
- Kommunikation zwischen Fahrweg und Leitstand

Transrapid

„Die Betriebsleittechnik steuert den Betrieb der Transrapid-Fahrzeuge. Sie sichert die Fahrzeugbewegungen, die Stellung der Weiche und alle anderen Funktionen. Die Ortung der Fahrzeuge auf der Strecke erfolgt durch ein fahrzeugseitiges Ortungssystem, das digital kodierte Ortsmarken am Fahrweg erfaßt. Zur Kommunikation zwischen dem Fahrweg und dem Leitstand, der Betriebszentrale, dient eine Richtfunk-Datenübertragung“

Quelle: www.transrapid.de

COMPUTER

M
O
D
E
L
L

Wartungs-
fahrzeug

WIRK-
LICH-
KEIT

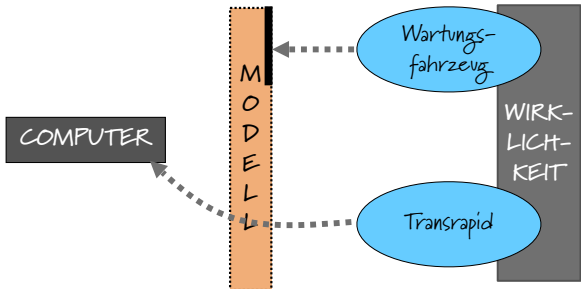
Transrapid

Transrapid

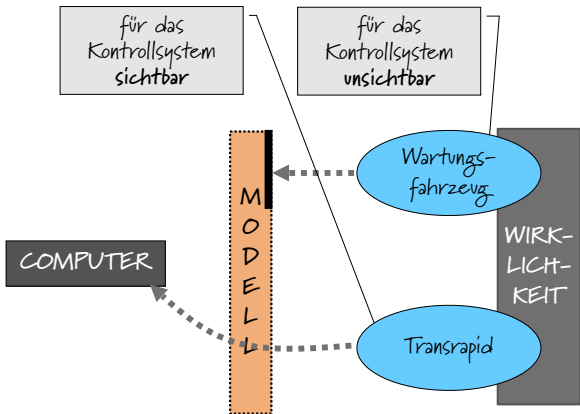
ABER:

Wartungsfahrzeuge nicht in das Systemmodell integriert

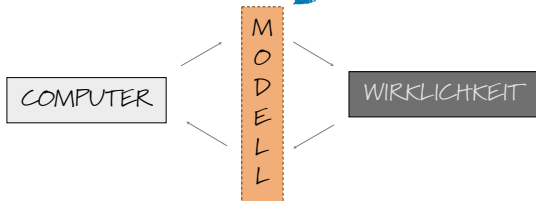
Folge:



Transrapid



Computer und Wirklichkeit (Floyd/Klaeren 1999, 77)



Modell als »Filter«
zwischen
Wirklichkeit und
Computerartefakt

Computer und Wirklichkeit (Floyd/Klaeren 1999, 77)

Modellierungssituation \neq Einsatzsituation:

- ▶ Zeit verstreicht
- ▶ Gegenstandsbereich verändert sich
- ▶ neue Bedingungen entstehen
- ▶ unvorhergesehen Überraschungen
- ▶ ...

Computer und Wirklichkeit

Beispiele:

- Airbus-Cockpit (Bsp: Airbus-Unfall 1993 in Warschau)
- Abschuss des iranischen Passagierflugzeugs durch die USA 1988
- Transrapid-Unfall 2006

Flug Iran Air 655 im Jahr 1988



Modellierung als soziale Realitätskonstruktion

(Klein/Lyytinen 1992, nach Floyd/Klären 1999, 122)

Datenmodell

- o \neq 1:1-Abbild der Realität
- o vereinfachte Darstellung (von Teilbereichen) der Realität
- o im Sinne einer (begründeten) Abstraktion

⇒ Sinn-Rekonstruktion (Interpretation und Verständnis!!)

Modellierung als soziale Realitätskonstruktion

(Klein/Lyytinen 1992, nach Floyd/Klären 1999, 122)

Datenmodell

- o Aufrechterhaltung (oder Veränderung) einer sozial konstruierten Realität
- o handlungsanleitend
- o kanalisieren Wahrnehmung sozialer Realität

Modellierung als soziale Realitätskonstruktion

(Klein/Lyytinen 1992, nach Floyd/Klären 1999, 122)

Datenmodell

= abhängig von Vor-Urteilen

(→ Vorverständnis - Modellentwicklung)

→ Systembias (wird im nächsten Kapitel behandelt)

⇒ Transparent machen und Offenlegen in dialogischer Reflexion!

Modellierung als soziale Realitätskonstruktion

(Klein/Lyytinen 1992, nach Floyd/Klären 1999, 122)

Datenmodell

(re-)definiert institutionellen Bezugsrahmen für

- Handlungsorientierung
- Entscheidungsfindung
- Verantwortlichkeiten
- Macht in Organisationen

⇒ Interessen der beteiligten Akteure betroffen
Modellierung = „politische“ Aktivität

ETHIK UND VERANTWORTUNG (IN) DER INFORMATIK / DER INFORMATIKERINNEN

Verantwortung: Kampfdrohne



Beispiel: Verantwortung Kampfdrohnen

- Sind diejenigen, die solche Kampfdrohnen zu einem Ziel losschicken, Soldaten (und haben daher z.B. Schutz der Genfer Konvention für „legale Kämpfer“)?
 - Wer trägt die Verantwortung, wenn eine *autonome* Kampfdrohne unbeteiligte Zivilisten tötet?
 - die Kampfdrohne, weil sie ja autonom agiert
 - Kommandeur der Soldaten
 - Soldaten, welche das Ziel eingegeben haben
 - Verteidigungsministerium als Auftraggeber
 - Programmierer der Kampfdrohnen-Software
 - Wissenschaftler, welche die theoretischen Grundlagen entwickeln
- und warum?

Ethische Fragen: Selbstfahrendes Auto

Ethische Dilemmata

Verantwortung für Folgen?

Advanced Computer Systems

Fragen der gesellschaftlichen wie individuellen Verantwortung von ICT-Entwicklern und Informatikern:

- # **Darf** der „Computer“ den Menschen **hindern**, gegen seine „Vorschläge“ zu handeln?
- # **Verantwortung** für die Folgen von „**Computerentscheidungen**“?
- # Kann ein **Computer** überhaupt für Entscheidungen **verantwortlich** gemacht werden?
- # Verpflichtung für Entwickler **zur Einbeziehung grundsätzlicher Überlegungen** (sic!) in ihre Handlungen/Entscheidungen?
- # Als verantwortlicher Informatiker in einem Projekt: Was tun bei **grundsätzlichen Zweifeln an der Sinnhaftigkeit und Machbarkeit**?

Ethische Dilemmata

- # Wann ausweichen, wann weiterfahren?
- # Wenn ausweichen: in welche Richtung bzw. mit wem kollidieren?
- # Schaden für andere VerkehrsteilnehmerInnen vs. Schaden für Insassen
- # Trolley-Problem
 - Warum richtig/wichtig und problematisch zugleich?

März 2002:

Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs

VDI - Grundsätze (Auszug)

Ingenieurinnen und Ingenieure

verantworten die Folgen ...

sind sich **bewusst über die Zusammenhänge** ... und deren Wirkung in der Zukunft

vermeiden Handlungsfolgen → Sachzwängen und Einschränkung selbstverantwortlichen Handelns

diskutieren widerstreitende Wertvorstellungen

VDI - Grundsätze (Auszug)

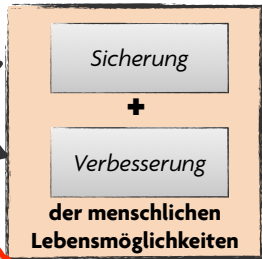
Ingenieurinnen und Ingenieure

- # **verantworten die Folgen** ihrer beruflichen Arbeit sowie die sorgfältige Wahrnehmung ihrer spezifischen Pflichten.
- # sind sich **bewusst über die Zusammenhänge** technischer, gesellschaftlicher, ökonomischer und ökologischer Systeme und deren Wirkung in der Zukunft.
- # **vermeiden Handlungsfolgen**, die zu Sachzwängen und zur Einschränkung selbstverantwortlichen Handelns führen.
- # **diskutieren widerstreitende Wertvorstellungen** fach- und kulturübergreifend.

VDI-Grundsatz

Ziel allen technischen Handelns

(VDI-Richtlinie zur
Technikbewertung;
VDI 1993, 345)



Begriffe: Moral

- # **„Komplex von Überzeugungen,**
der es erlaubt, Handlungsweisen als gut oder böse, geboten,
verboten oder erlaubt zu klassifizieren.“ (Ott/Busse 1999, 26)

- # **Bezugspunkt: Normen**
(verbindlich für alle Mitglieder einer Kultur / Gesellschaft)

- ≠ Benimmstandards und Konventionen
- ≠ persönliche Vorlieben und individuelle Lebensgestaltung

Begriffe: Norm

- # beschreibt, wie etwas sein **soll**
- # **Regel** für menschliches Handeln
 - Geltung (Kultur, Gesellschaft, Berufsgruppe, Kirche, ...)
 - Anspruch auf Befolgung
- # **Ethische Normen**
Bezug zu moralischen Prinzipien

Begriffe: Ethik

Theorie der Moral



Begriffe: Verantwortung (Ott/Busse 1999, 26)

- „**Rechenschaftspflicht**“ für
- **eigene Verhaltensweisen** (und deren Folgen) im Sinne
- **zurechenbarer Handlungen**
- angesichts geltender **Normen und Wertvorstellungen**