

# 1 Grundlagen

## 1 Grundlagen

1 Motivation

2 Einführung Softwaremodellierung

3 Beispiel

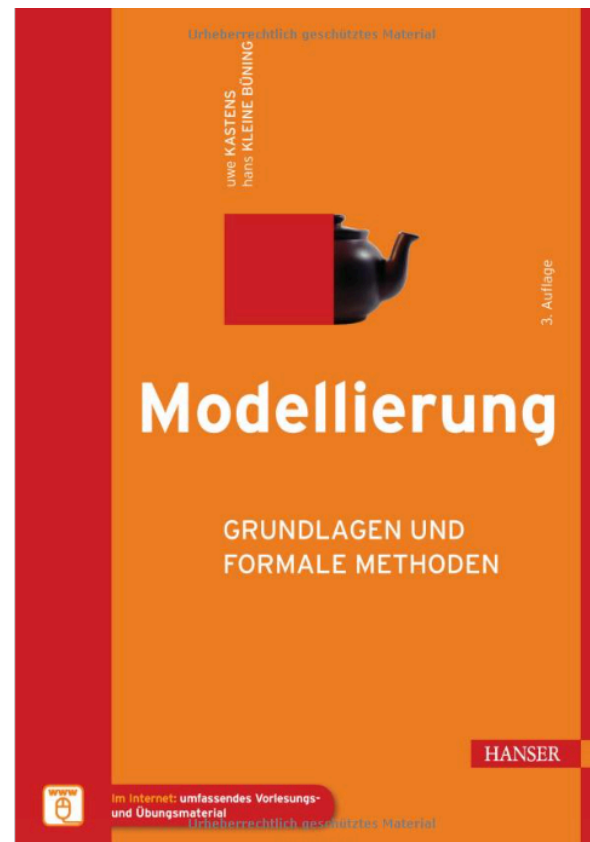
2 Algebraische Spezifikation

3 Logik

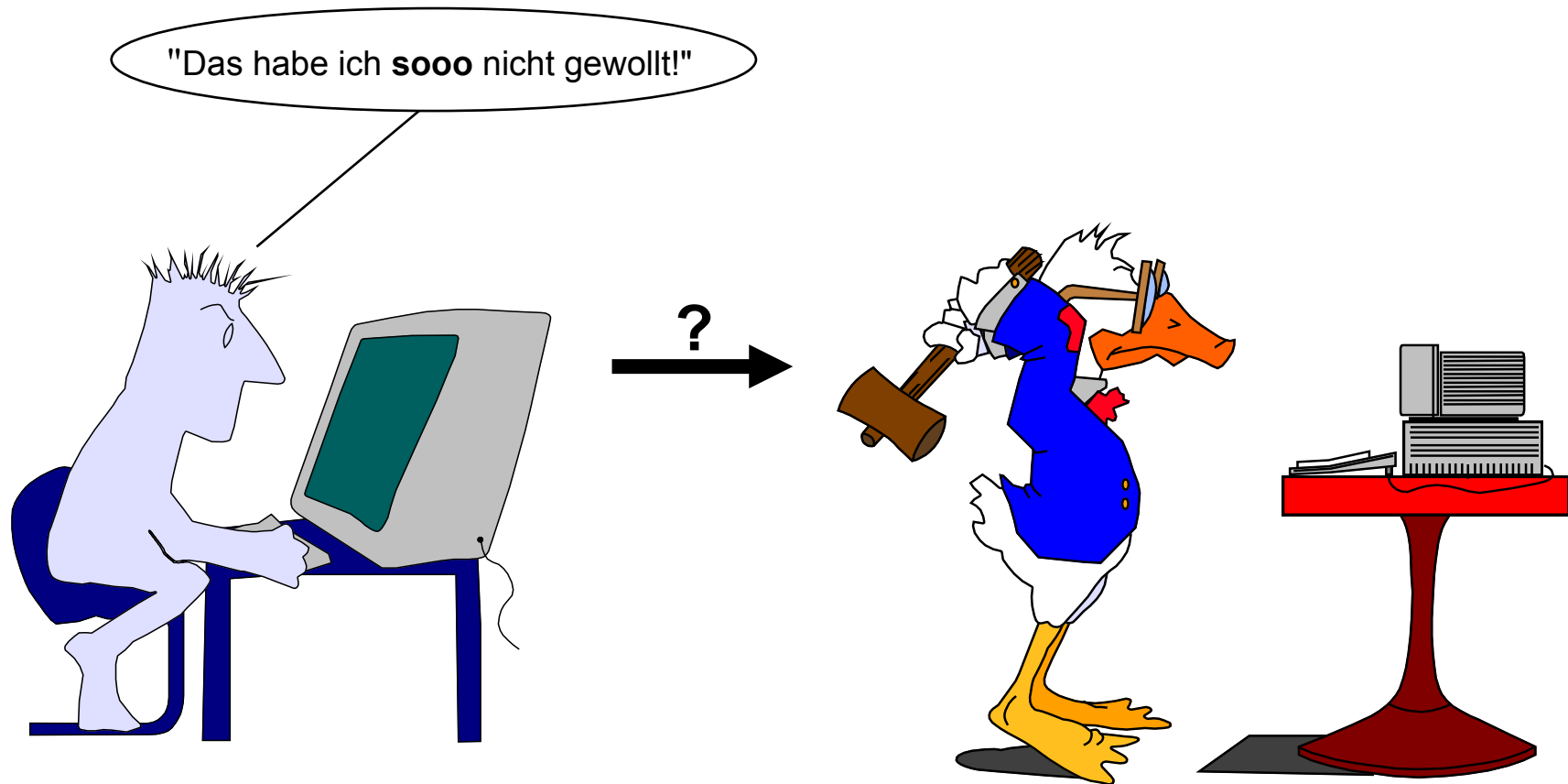
4 Zeichenfolgen

# Literaturempfehlung

Kastens, U., Kleine Büning, Hans: Modellierung – Grundlagen und formale Methoden, Carl Hanser Verlag München, 3. Auflage, 2014



# Was wissen Sie über die Softwarekrise?



# Software-Krise damals und heute

„Als es noch keine Rechner gab, war auch das Programmieren noch kein Problem, als es dann ein paar leistungsschwache Rechner gab, war das Programmieren ein kleines Problem und nun, wo wir gigantische Rechner haben, ist auch das Programmieren zu einem gigantischen Problem geworden. In diesem Sinne hat die elektronische Industrie kein einziges Problem gelöst, sondern nur neue geschaffen. Sie hat das Problem geschaffen, ihre Produkte zu nutzen..."

E. W. Dijkstra: The Humble Programmer, 1972

"Um in E-Commerce-Umgebungen zu testen, ist ein erheblicher Zusatzaufwand erforderlich ... im letzten Jahr mussten die Tester mehrere neue Versionen von Browsern, Java-Klassenbibliotheken und –Development Kits berücksichtigen. Daraus ergaben sich rund 240 verschiedene Kombinationen für Testsituationen"

Aus: Fraunhofer Gesellschaft, Institut für Experimentelles Softwareengineering, Informationweek 1/1999



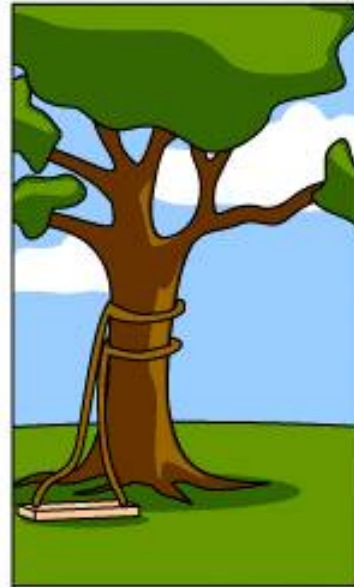
How the customer explained it



How the Project Leader understood it



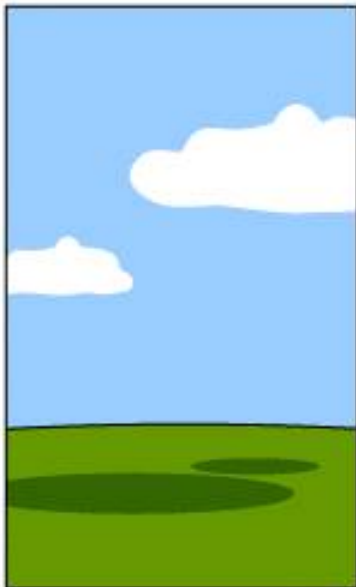
How the Analyst designed it



How the Programmer wrote it



How the Business Consultant described it



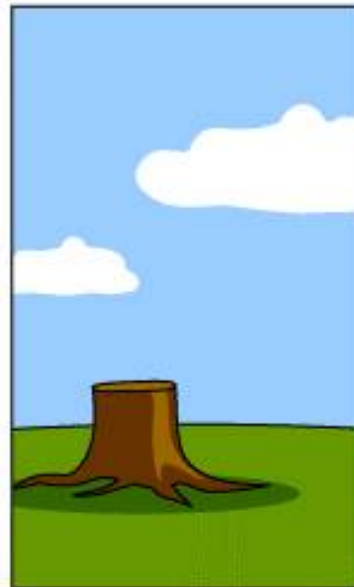
How the project was documented



What operations installed



How the customer was billed



How it was supported



What the customer really needed

# Probleme bei Software-Entwicklung

- Verständigungsschwierigkeiten zw. Entwicklern und Anwendern
- Benutzeranforderungen werden häufig
  - nicht systematisch erfasst,
  - sind selbst Benutzern unbekannt,
  - ändern sich regelmässig
- Der typische Anwender
  - I can't tell you what I want, but I'll know it when I see it
- Folge
  - Systeme erfüllen Anforderungen nicht
  - werden zu spät fertig gestellt,
  - sind zu teuer

# Probleme bei Software-Entwicklung

- Natürlichsprachliche Beschreibung oft mit geringer Qualität
  - Widerspruchsvoll
  - Unvollständig
- Beispiel einer einfachen Beschreibung
  - „Copy kopiert markierten Text in Zwischenablage, Paste kopiert Zwischenablage in aktuelle Textposition.“
  - Was ist an dieser Beschreibung nicht definiert?
    - Was passiert bei Copy, wenn kein Text markiert?
    - Was passiert bei Paste, wenn kein Copy zuvor erfolgte?
    - Was passiert bei Paste, wenn Text markiert ist?
    - Was passiert bei Paste, wenn beides zutrifft?
    - Was passiert bei Copy bzw. Paste, wenn zweimal hintereinander ausgeführt?
    - Was passiert bei Paste, wenn keine Textposition ausgewählt?

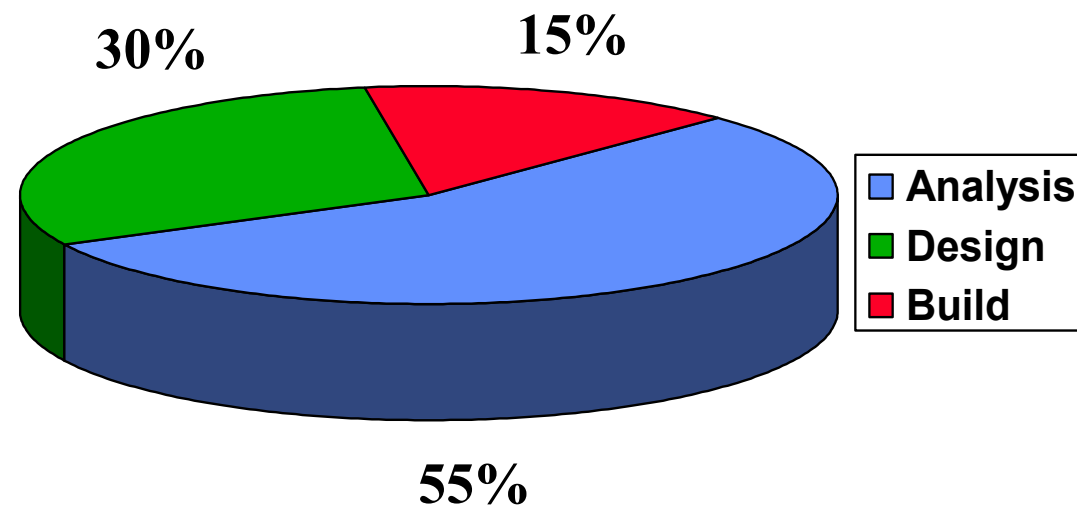
# Untersuchung der Fehlerquellen

**amcdahl**

*Making Sense of AD Trends*

## The Need for Change

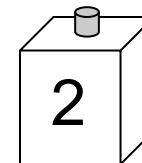
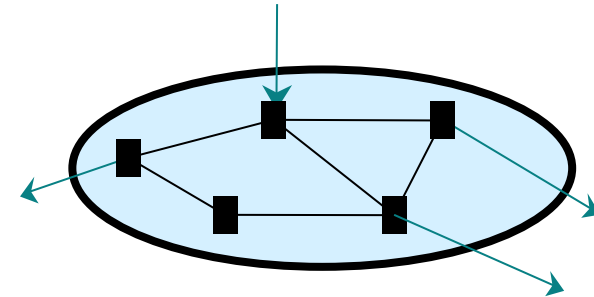
*Error incidence in implemented applications*





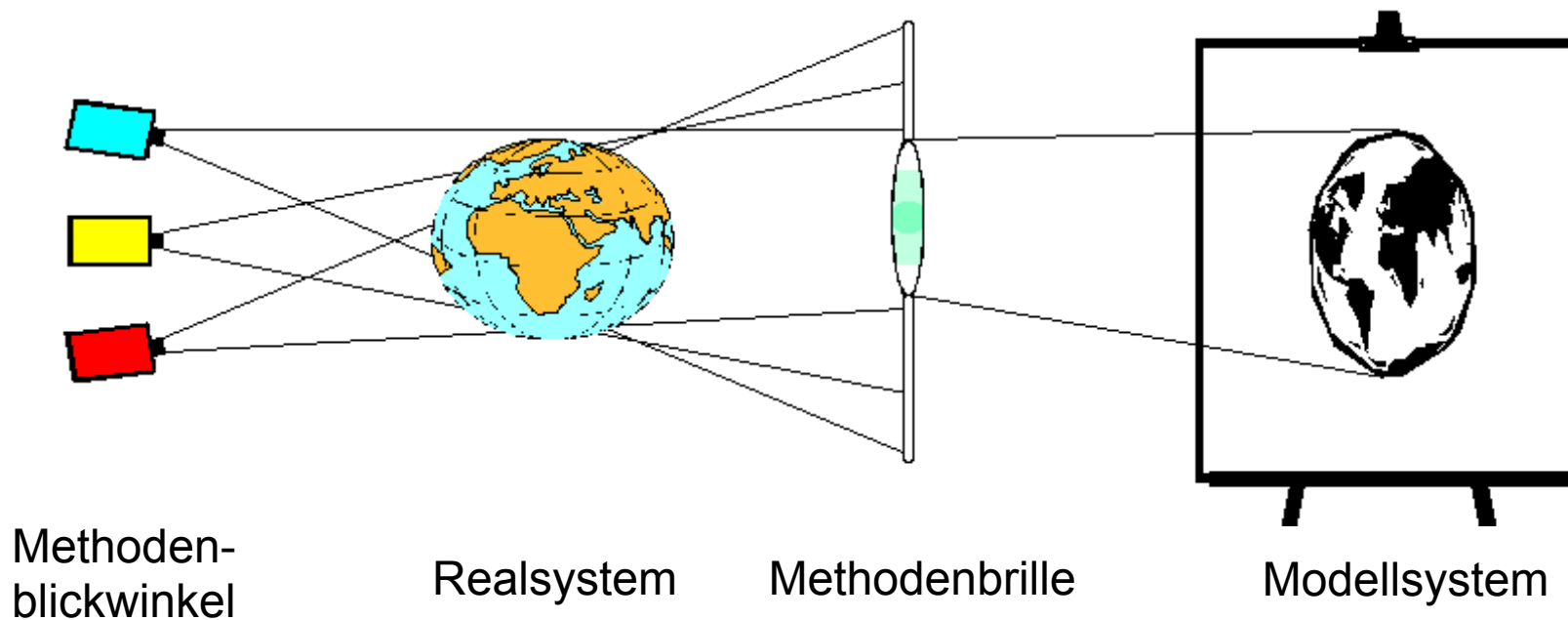
# Definitionen System

- Definition
  - Der Begriff System umschreibt eine Realität mit allen für den Untersuchungszweck relevanten Wechselwirkungen zwischen ihren Bestandteilen
- Blackbox / Whitebox – Sicht
- Klassifikation von Systemen
  - statisch - dynamisch
  - ideell - real
  - deterministisch – stochastisch

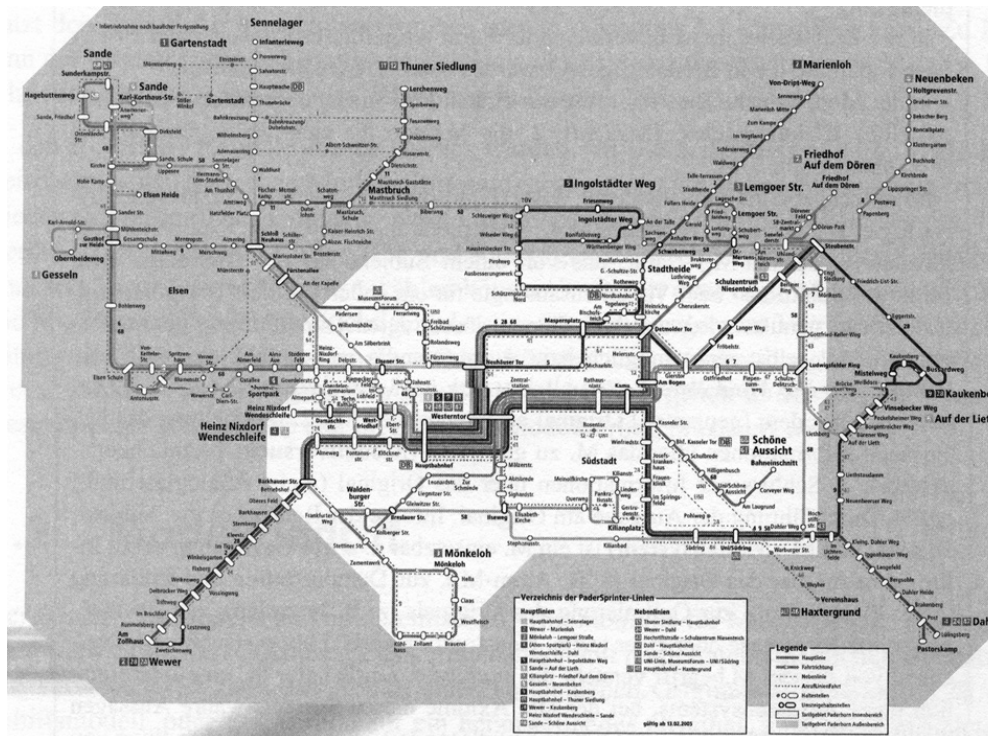


# Projektion in der Modellierung

- Definition "Modell" nach Helmut Balzert
  - Modell als idealisierte, vereinfachte, eines Gegenstands, Systems oder sonstigen Weltausschnitts
  - Ziel: bestimmte Eigenschaften des Vorbilds zu studieren



# Abstraktion in der Modellierung - Beispiel



## 4 HN Wendeschleife → Westfriedhof → Hauptbahnhof → Husener Straße → Uni/Südring → Im Lichtenfelde → Dahl

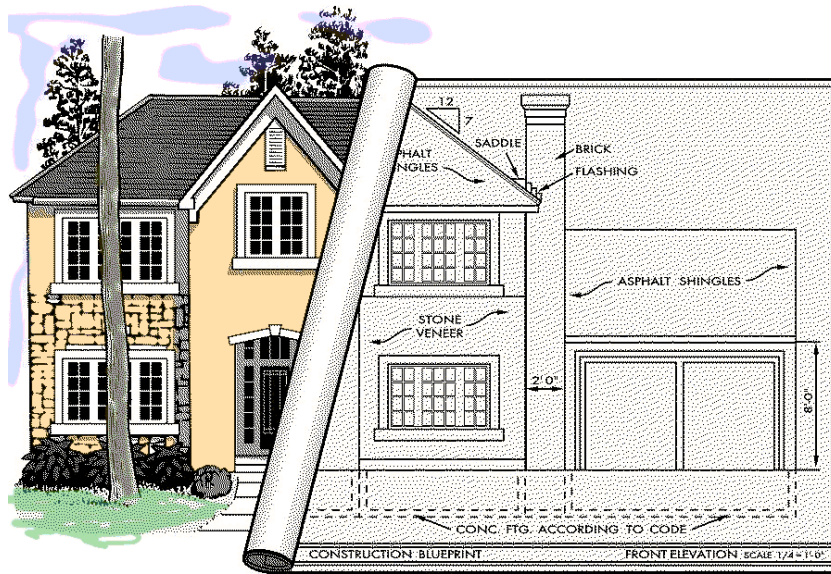
	SONN- UND FEIERTAG											
	8... Uhr	9... Uhr	10... Uhr	11... Uhr	12... Uhr	13...-19... Uhr	20... Uhr	21... Uhr	22... Uhr	23... Uhr		
	8	9	8	9	8	24	9	8	24	8	8	9
HN Wendeschleife	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08
Damaschkestraße	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09
Technisches Rathaus	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Westfriedhof	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Friedrich-Ebert-Straße	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Hauptbahnhof	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Zentralstation	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Rathausplatz	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Kamp	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Kasseler Straße	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Winfriedstraße	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Josefskrankenhaus	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Frauenklinik	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Im Springsfelde	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Südring	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Uni/Südring	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Hochstiftstraße	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Im Lichtenfelde	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Kleingärten Dahle Weg	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Iggelhauser Weg	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Langefeld	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Bergsohle	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Dahle Heide	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Brakenberg	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Dahl Post	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Lilienberg	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Pastorskamp												

Quelle: Kastens, Kleine Büning: Modellierung, Hanser

# Motivation Bau eines Wohnhauses

Eine **Entwicklung nach ingenieurmäßigen Prinzipien** bedeutet, ein Vorhaben systematisch zu konstruieren:

- Grundrisszeichnungen,
- Berechnungen,
- Modellbau...



**Modellierungsansätze** unterstützen die

- Visualisierung
- Spezifikation
- Konstruktion
- Dokumentation der Konstruktionsbausteine

# Aspekte eines Modells

- Verwendungszweck eines Modells bestimmt die Art des Modells
- Beispiel: Mögliche Verwendungszwecke eines Hausbaus
  - Gebäudemodell: optischer Eindruck
  - Grundriss: Einteilung des Grundstücks und Räume
  - Kostenplan: Finanzierung
  - Bauplan: Bauabwicklung
- Verwendete Methoden und Kalküle in der Modellierung
  - Struktur: Wertebereiche, Entity-Relationship, Klassifikation, Typen
  - Eigenschaften: Logik, Relationen
  - Beziehungen: Graphen, Relationen, Logik, Entity-Relationship
  - Verhalten: endliche Automaten, Petrinetze, Algebren, Graphen

# Einführendes Beispiel

Ein Mann steht mit einem Wolf, einer Ziege und einem Kohlkopf am linken Ufer eines Flusses, den er überqueren will. Er hat ein Boot, das groß genug ist, ihn und ein weiteres Objekt zu transportieren, so dass er immer nur eins der drei mit sich hinübernehmen kann. Falls der Mann allerdings den Wolf und die Ziege oder die Ziege und den Kohlkopf unbewacht an einem Ufer zurücklässt, so wird einer gefressen werden. Ist es möglich, den Fluss zu überqueren, ohne dass die Ziege oder der Kohlkopf gefressen werden?

Quelle: Hopcroft, Ullman: Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, S. 14, 15



# Einführendes Beispiel – erste Analyse

Ein Mann steht mit einem Wolf, einer Ziege und einem Kohlkopf am linken Ufer eines Flusses, den er überqueren will. Er hat ein Boot, das groß genug ist, ihn und ein weiteres Objekt zu transportieren, so dass er immer nur eins der drei mit sich hinübernehmen kann. Falls der Mann allerdings den Wolf und die Ziege oder die Ziege und den Kohlkopf unbewacht an einem Ufer zurücklässt, so wird einer gefressen werden. Ist es möglich, den Fluss zu überqueren, ohne dass die Ziege oder der Kohlkopf gefressen werden?

- Objekte
  - Mann, Wolf, Ziege, Kohlkopf, Ufer (links u. rechts), Boot
- Eigenschaften, Beziehungen
  - unbewacht an einem Ufer, Wolf frisst Ziege, Ziege frisst Kohl, Boot trägt Mann + 1 Objekt
- Tätigkeiten
  - überqueren

Quelle: Kastens, Kleine Büning: Modellierung, Hanser

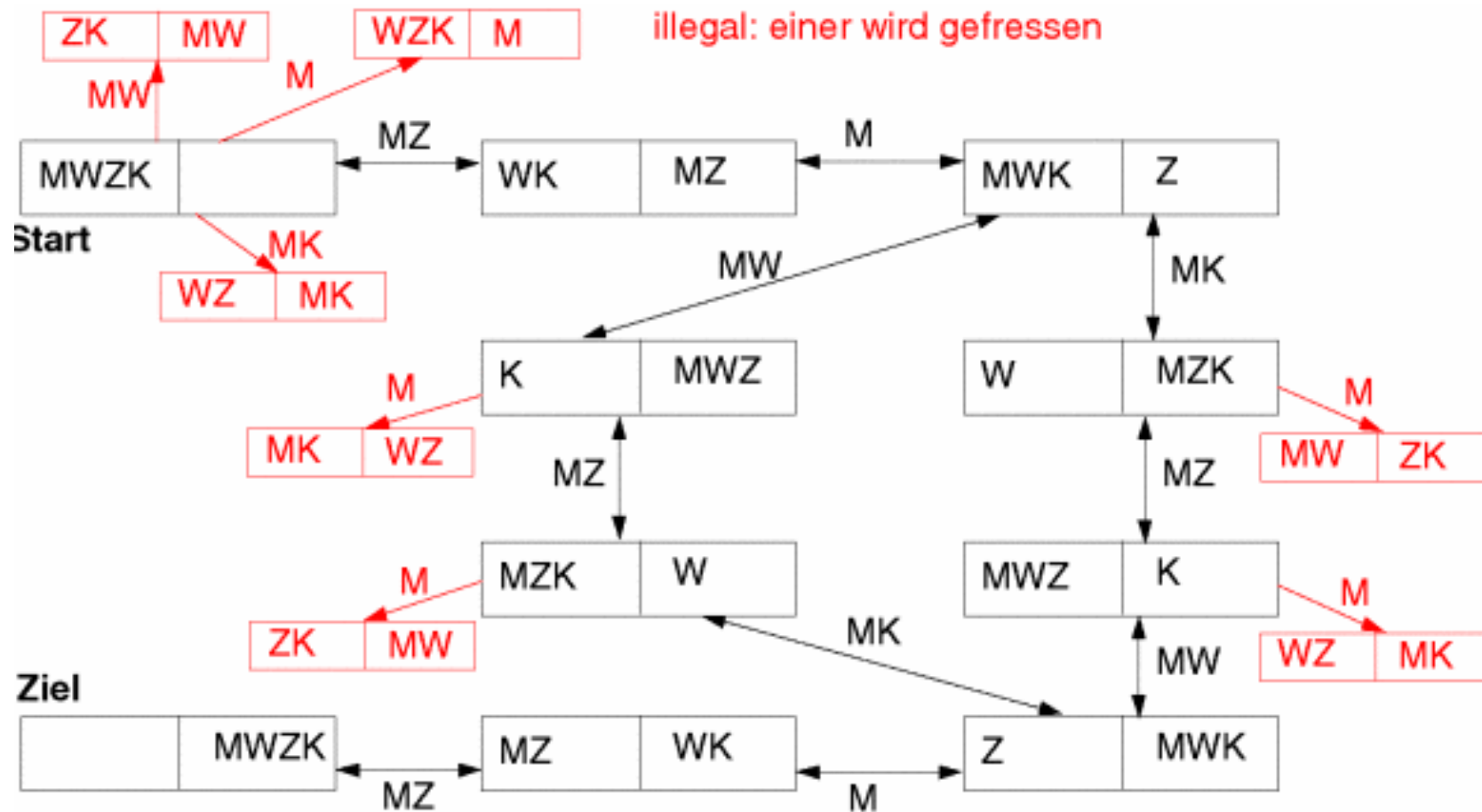
# Einführendes Beispiel – Diskussion

- Modellierung von Abläufen: Kalkül endlicher Automat
- Abstraktion: nur Zustände und Übergänge interessant
- Relevante Objekte: M, W, Z, K
- Jeder Zustand charakterisiert durch ein Paar von Objektmengen
  - Linkes und rechtes Ufer
  - Jedes Objekt kommt nur einmal vor
- Nicht modelliert werden
  - Eigenschaften des Bootes, z.B. Länge
  - Breite des Flusses

M W Z K	
---------	--



# Einführendes Beispiel – endlicher Automat mit Übergängen



© Prof. Dr. Uwe Kastens