

Wirtschaftsinformatik II – Stuckenschmidt/Meilicke

Die Grundidee der Modellierung mit Logik

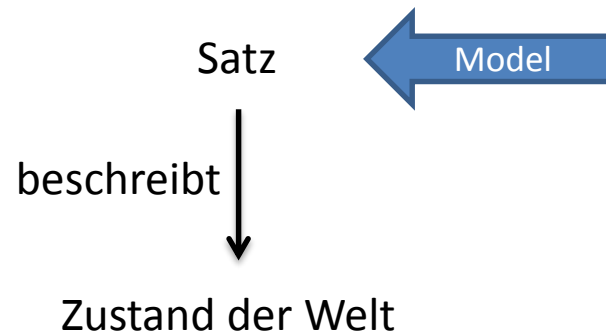
MODELLIEREN MIT LOGIK

Modell

- Ein **Modell** ist ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit, das durch drei Merkmale gekennzeichnet ist (nach Stachowiak):
 - Abbildung – Ein Modell ist stets ein Modell von etwas, nämlich Abbildung, Repräsentation eines natürlichen oder eines künstlichen Originals
 - Verkürzung – Ein Modell erfasst im Allgemeinen nicht alle Attribute des Originals, sondern nur diejenigen, die dem Modellschaffer bzw. Modellnutzer relevant erscheinen
 - Pragmatismus – Modelle erfüllen ihre Ersetzungsfunktion a) für bestimmte Subjekte, b) innerhalb bestimmter Zeitintervalle und c) unter Einschränkung auf bestimmte Operationen

Modellieren mit Sprache

- Modellieren hat die Aufgabe die Aspekte der Welt darzustellen
- Sprache ist das natürliche und “erste” Mittel zur Darstellung der Welt



- Mit Zustand der Welt kann gemeint sein
 - Ist-Zustand
 - Soll-Zustand

Sprache für Wirtschaftsinformatiker

- Gesprochene Sprache wird verwendet in
 - Gesprächen
 - Telefonaten
 - Präsentationen
 - ...
- Geschriebene Sprache
 - Pflichten- und Lastenheft
 - Use Cases
 - Dokumentation von Programmen
 - Emails
 - ...
- Aber: Die natürliche Sprache ist nicht eindeutig und beschreibt die Welt oft in unklarer Weise

Beispielsatz

Ich sah den Mann auf dem Berg mit dem Fernrohr

Was gehört zusammen?



((((Ich sah den Mann) auf dem Berg) mit dem Fernrohr)



((Ich sah (den Mann auf dem Berg)) mit dem Fernrohr)



((Ich sah den Mann) (auf dem Berg mit dem Fernrohr))



(Ich sah ((den Mann auf dem Berg) mit dem Fernrohr))



(Ich sah (den Mann (auf dem Berg mit dem Fernrohr)))

Indexikalische Ausdrücke?



(((Ich sah den Mann) auf dem
Berg) mit dem Fernrohr)

- Worauf bezieht sich “Ich”?
- Wann gilt die Aussage? Wann wurde der Satz gesagt?
 - “Ich sah den Mann ... heute.”
- Wo wurde der Satz gesagt? Welches Fernrohr ist gemeint? Welcher Mann ist gemeint?

Bedeutung der Begriffe?



(((Ich sah den Mann) auf dem
Berg) mit dem Fernrohr)

- Was ist ein Berg (ab 2000m?), was ist eine Gebirge, was ist ein Hügel?
- Was bedeutet es etwas zu sehen? Welche Bedingungen müssen erfüllt sein?

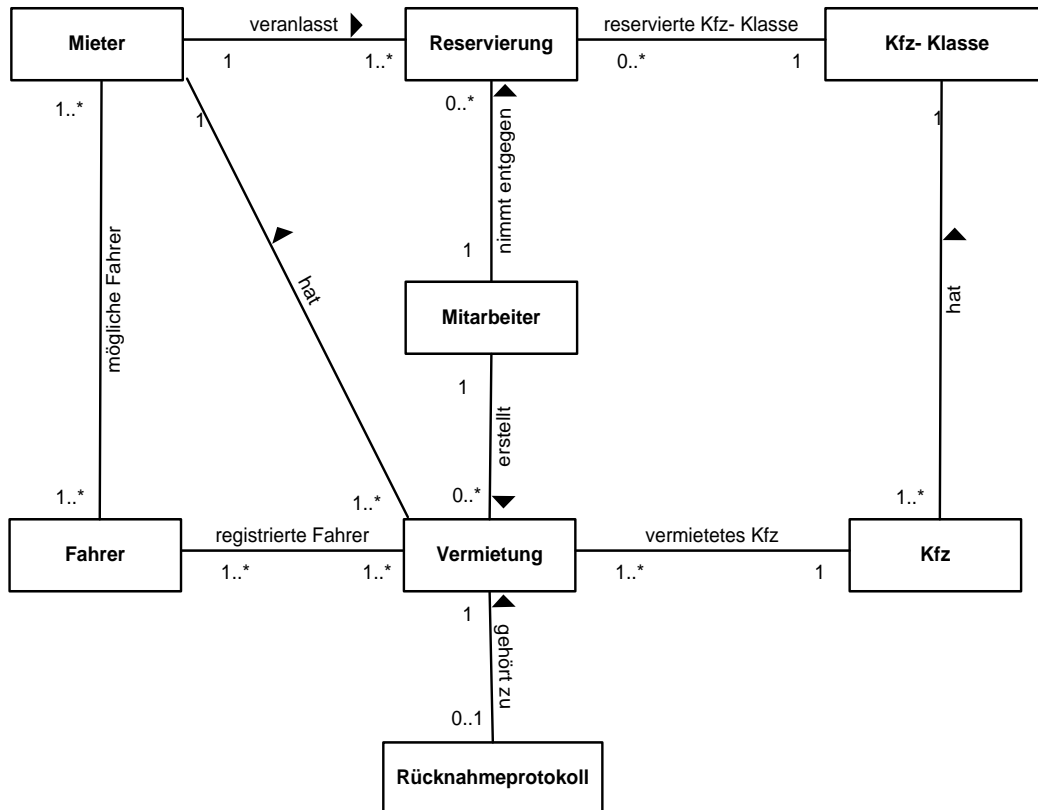
Natürliche vs. Künstliche Sprache

- Natürliche Sprache ist zur Modellbeschreibung schlecht geeignet
 - Was gehört zusammen?
 - Worauf beziehen sich indexikalische Ausdrücke?
 - Was genau bedeuten die Begriffe (unscharf)?
 - ...
- Künstliche Sprachen können Abhilfe schaffen => Logik
 - Klammern, um anzuzeigen was zusammengehört
 - Indexikalische Ausdrücke gibt es nicht
 - Ausdrücke der formalen Sprache können definiert werden
 - Bestimmte formale Eigenschaften können automatisch überprüft werden

Logik für Wirtschaftsinformatiker

- Modellierung kritischer Systeme mit Logik
 - Konsistenztests um Fehler auszuschließen
- Modellierung (der Schemata) von Wissenbasen in Informationssystemen
 - Flexibler und zugleich genauer
 - Überschaubare Modelle
 - Inferenz zur Generierung neuen Wissens
- Zusammenhang zu (Grundlage für) anderen Modellierungssprachen / Tools
 - UML, ER-Diagramme, ...

UML Klassendiagramm



- Diagramm entspricht einer Menge logischer Formeln
 - Das Diagramm gibt einen Überblick
 - Wesentliche Zusammenhänge lassen sich schnell erfassen
 - Man kann nicht jeden Zusammenhang im Diagramm ausdrücken
- Logik ist daher die Grundlage für Diagramm basiertes Modellieren (z.B. UML/ER-Diagramme)

Pro und Contra Logik

- Logik vs. Diagramme
 - Diagramme sind zum Teil auch für Nicht-Experten verständlich
 - Diagramme sind besser für einen Überblick geeignet, aber weniger genau in den Details
 - Bestimmte Zusammenhänge können nicht mit Diagrammen ausgedrückt werden
- Logik vs. Sprache
 - Komplexe Beziehungen können exakt ausgedrückt werden
 - Anspruchsvoll in der Anwendung, kann nicht jeder benutzen/verstehen
 - Exaktheit manchmal nicht notwendig
 - Ermöglicht automatisiertes Schlussfolgern und Konsistenzchecks

Zusammenfassung

- Modellieren als das Abbilden eines Ist- oder Soll-Zustandes
 - Mittels natürlicher Sprache
 - Mittels logischer Formeln
 - Mittels graphischer Veranschaulichung (Diagramme)
- Logik ist exakter als die natürliche Sprache
- Mit Logik kann man bestimmte Sachverhalte darstellen, die man mittels graphischer Darstellungen nicht ausdrücken kann
- Mittels Logik ist Inferenz möglich
 - Ist eine Menge von Formeln konsistent?
 - Folgt eine Formel aus einer Menge von Formeln

Ausblick

- Syntax und Semantik am Beispiel Aussagenlogik
 - Was sieht eine aussagenlogische Formel aus
 - Wie kann ich aus einfachen Bestandteilen komplexe Formeln bilden
 - Was ist die Bedeutung einer Formel
 - Interpretation und Modell (in Bedeutung 2)
 - Inferenz und Erfüllbarkeit
- Syntax und Semantik muss für jede Logik definiert werden
- Zentrale Begriffe haben im Kontext jeder Logik eine ähnliche Bedeutung
 - Weiter geht es danach mit Prädikatenlogik

WARNUNG:
Aussagenlogik ist für die meisten Hörer nicht einfach und wird deutlich anders als üblich eingeführt und behandelt