

Modellierung von Systemen - ein Applikationsgebiet im Informatikunterricht

Dr. Henry Herper
Otto-von-Guericke-Universität
Institut für Simulation und Graphik
Magdeburg

INFOS 2001
Paderborn 26.09.2001

Informatische Modellierung

„Im Informatikunterricht bedeutet „Modellierung“ im wesentlichen die Abgrenzung eines für den jeweiligen Zweck relevanten Ausschnittes der Erfahrungswelt, die Herausarbeitung seiner wichtigen Merkmale unter Vernachlässigung der unwichtigen sowie seiner Beschreibung und Strukturierung mithilfe spezieller Techniken aus der Informatik.“

/GI2000/

Informatische Modellierung

Modellierung von
Informatiksystemen

Entwicklung und
Experimentieren
mit Simulationsmodellen

Modell und Modellieren im Informatikunterricht

In der Informatik ist ein Modell ein von Subjekten durch Abstraktion geschaffenes Abbild eines Originals, meistens aus der realen Welt. Ziel des Modellierens ist es, Probleme aus der "realen Welt" mit Informatik-Werkzeugen zu bearbeiten sowie konkrete Informatiksysteme zu durchdringen oder zu erzeugen.

Der Einsatz dieser Informatiksysteme wirkt auf die reale Welt zurück.

Simulationswerkzeuge im Schulbereich

Computer- spiele

Beispiele:

- SIMCITY
- SIEDLER
- Holiday Island
-

kontinuierliche Simulatoren

Beispiele:

- DYNASIS
- STELLA
- MODUS
- Vensim

funktionale Simulatoren

Beispiele:

- TRYSIM (SPS-Modelle)
- LEGO-Dacta

diskrete Simulatoren

Beispiel: WinGPSS / proof

Ziele des Kurses Modellbildung und Simulation

Die Schülerinnen und Schüler

- können geeignete **Abstraktionstechniken** zur Erstellung von Simulationsmodellen anwenden,
- erkennen, dass ein **Modell einen Ausschnitt aus der realen Welt** entsprechend des gewählten Abstraktionsniveaus beschreibt,
- erfahren den Erkenntnisgewinn durch **Analogieschlussverfahren** am Beispiel von Simulationsexperimenten mit diesen Modellen,
- erlernen den Umgang mit einer Simulationssprache bzw. einem Simulationswerkzeug und sind in der Lage, einfache Computermodelle selbst zu implementieren,
- erlernen Methoden der **Visualisierung von Resultaten**,
- sind in der Lage, **Resultate** eines Simulationslaufes und einer Simulationsstudie verbal **zu interpretieren und kritisch zu bewerten.**

Beispiel einer Simulationsstudie im Informatikunterricht

Simulation ausgewählter Abläufe in einer Sparkasse

Ziele:

- Erfassung der Wartezeiten am Geldautomaten
- Analyse des Kundenverhaltens
- Experimentieren mit Systemveränderungen zur Verringerung der Wartezeiten
- Verständnis der Abläufe

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Analyse des realen Systems

Informatikinhalte

- Erarbeitung des System- und Modellbegriffs
- Erfassung und Aufbereitung empirischer Daten

Arbeitsschritte

- Analyse des Kundenstromes
- statistische Erfassung von Bedienzeiten
- Abgrenzung des Modells (Umweltschnittstellen)
- Erfassen des Systemlayouts

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Analyse des realen Systems



Videoaufnahmen und -schnitt: Arno Krüger & Heike Schlieffe

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Entwicklung des abstrakten Modells

Informatikinhalt

- Erlernen der Methoden von Abstraktion und Reduktion
- Arbeit mit informalen und formalen Beschreibungsmöglichkeiten von Systemen

Arbeitsschritte

- Aufbereitung der empirisch erfassten Daten
- Beschreibung der Daten und Prozesse in einer geeigneten Form

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Entwicklung des Modells

Reales System



Modellelement

Quelle

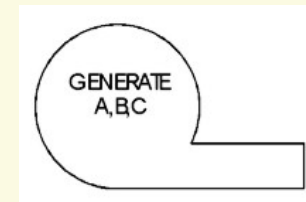
Senke

Forderung

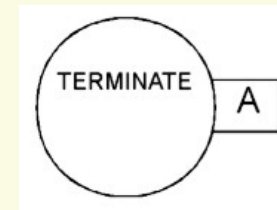
Sprachelement

WinGPSS

GENERATE



TERMINATE



Transaktion

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Entwicklung des Modells

Reales System

Geldautomat



Kontoauszugdrucker



Modellelement

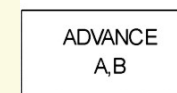
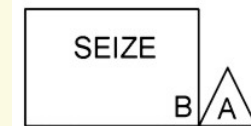
Bedienstation

Bedienstation

Sprachelement

WinGPSS

SEIZE
ADVANCE
RELEASE



Simulationsstudie im Informatikunterricht – Entwicklung des Modells

Reales System	Parameter
Abstand zwischen dem Eintreffen von zwei Kunden	2 ± 2 Minuten
Anteil der Kunden für den Geldautomat	80%
Bediendauer am Geldautomat	2 ± 1 Minuten
Anteil der Kunden, die vom Geldautomat zum Kontoauszugdrucker gehen	70%
Drucken von Kontoauszügen	$1,5 \pm 0,5$ Minuten
Öffnungszeit	12 Stunden

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Implementierung des Modells

Informatikinhalte

- Erlernen einer Simulationsprache bzw. Anwendung einer bekannten Programmiersprache auf ein komplexes System
- Erlernen grundlegender Validierungstechniken

Arbeitsschritte

- Implementierung des Computermodells
- Validierung des Modells am realen System
- Gestaltung von Simulationsexperimenten
- Interpretation der Simulationsergebnisse

WinGPSS

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Präsentation der Ergebnisse

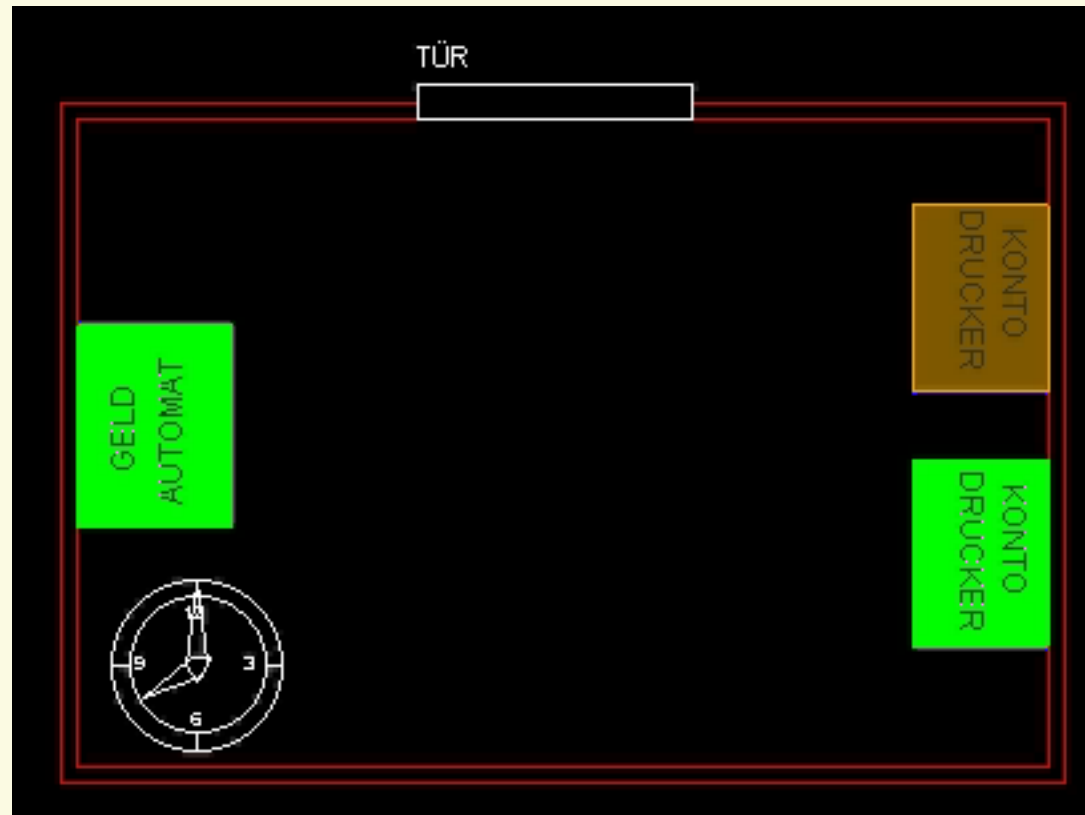
Informatikinhalte

- Erlernen von Visualisierungs- und Präsentationstechniken
- kritische Betrachtung der Ergebnisse von Berechnungen
- Erkenntnisgewinn durch Simulationsstudien

Arbeitsschritte

- Erarbeitung geeigneter Präsentationstechniken
- statistische Auswertung der Simulationsresultate über mehrere Läufe
- Animation der Ergebnisse
- Ableiten von Schlussfolgerungen für das reale System

Simulationsstudie im Informatikunterricht – Präsentation der Ergebnisse



PROOF

Informatikinhalt einer Simulationsstudie

Phase	ausgewählte Informatikinhalt
Auswahl und Beschreibung des Bediensystems	<ul style="list-style-type: none">• Erarbeiten des System- und Modellbegriffs• Erfassen und Aufbereiten empirischer Daten
Entwicklung des abstrakten Modells	<ul style="list-style-type: none">• Erlernen der Methoden von Abstraktion und Reduktion• Arbeiten mit formalen Beschreibungsmöglichkeiten von Systemen
Implementierung des Computermodells	<ul style="list-style-type: none">• Erlernen einer Simulationssprache bzw. Anwendung einer bekannten Programmiersprache auf ein komplexes System• Erlernen der grundlegenden Validierungstechniken
Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none">• Erlernen von Visualisierungs- und Präsentationstechniken• kritische Betrachtung der Ergebnisse von Berechnungen• Erkenntnisgewinn durch Simulationsstudien

Informatikausbildung in der Schule

Welche Inhalte, Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Bereich der Informatik sollten Bestandteil der schulischen Ausbildung sein?

