

# Seminar e-Learning und Wissenskommunikation

## Adaptives Lernen

Mervyn McCreight

FH-Wedel

20. Juni 2016

## 1 Adaptives Lernen in der Lerntheorie

- Vergleich zum klassischen Lehrmodell
- Aptitude-Treatment Interaktion
- Adaptionsmaßnahmen
- Adaptionszwecke

## 2 Adaptives Lernen im e-Learning

- Intelligente Tutorielle Systeme
- Unterschied zu klassischen Lehrsystemen
- Architektur
- Möglichkeiten zur Umsetzung von Adaption

## 3 Beispiel

- LISP-Tutor
- BRIDGE-Tutor

## 4 Fazit

# Adaptives Lernen in der Lerntheorie

## Bedeutung

Adaptives Lernen bedeutet, Lernangebote für den Unterricht zu finden, die Schüler trotz unterschiedlicher Voraussetzungen, gleichermaßen fördern.

- Anpassung der Lernumgebung
- Dynamischer Unterricht
- Individualität

# Vergleich Lernparadigmen

## Vergleich Lernparadigmen

	<b>Behaviorismus</b>	<b>Kognitivismus</b>
<b>Hirn is</b>	passiver Behälter	Informationsverarbeitend
<b>Wissen ist</b>	Input-Output Relation	interner Verarbeitungsprozess
<b>Paradigma</b>	Stimulus-Response	Problemlösung
<b>Strategie</b>	Lehren	Beobachten und Helfen
<b>Lehrer ist</b>	Autorität	Tutor
<b>Interaktion</b>	starr	dynamisch, abhängig von Tutorand

## Behaviorismus

- Alle lernen gleich
- statisch geplanter Unterricht
- Wissensreplikation

## Kognitivismus

- Lernen ist individuell
- dynamisch angepasster Unterricht
- Problemlösung

## Zweck

Forschung, um Nachzuweisen, dass Lernen individuell ist

## deutsch:

Fähigkeits-Verfahrens-Wechselbeziehung

- Grundfähigkeiten: Charakter, Vorwissen, Lerntyp
- Verfahren: Lehrmethoden, Lehrmittelpräsentation
- Führt zur Betrachtung von adaptivem Lernen

## Makroebene

- Maßnahmen auf Klassenebene
- Einteilung nach Leistungsniveau
- Angepasster Lehrplan für die Gruppen

Beispiel: Altes Schulsystem - Hauptschule, Realschule, Gymnasium



## Mikroebene

- direkte Kommunikation
- Eingehen auf Stärken und Schwächen
- individuelle Anpassung der Lehrmethoden
- laufender Anpassungsprozess des Unterrichts

Beispiele: Verschiedene Lerntypen - bildliche oder textliche Erklärung passt besser

## Fördermodell

- Beseitigung von Lerndefiziten
- Verständnis möglich, Wissen noch nicht erreicht.
- Zusatzaufgaben
- Schüler fördern, bis Lernziel erreichbar ist.

## Kompensationsmodell

- Kompensation von Lerndefiziten
- Ausgleich unzureichender Lernvoraussetzungen
- schlechte Motivation, Überforderung
- individuelle Hilfestellungen - z.B. Betreueung, Nachhilfe

## Präferenzmodell

- Verwendung von individuellen Stärken und Schwächen
- besondere Voraussetzungen ausnutzen
- Anpassung der Aufgaben und des Unterrichts
- schnellerer Lernerfolg

# Adaptives Lernen im e-Learning

## Bisher

- behavioristische Lernsysteme
- menschliche Unterstützung
- nicht „modern“ - Lernforschung

## Ziel

- aktuelle Lernforschung berücksichtigen
- keine menschliche Unterstützung
- gleichwertig mit normalem Unterricht

## Hypermediale Lernsysteme

- Verbund von hypermedialen Wissenseinheiten
- freie, angepasste Navigation
- vielfältige Präsentationsauswahl
- entdeckendes Lernen

## Intelligente Tutorielle Systeme

- Erweiterung klassischer Lernsoftware
- Lehrverhalten angepasst an Lerner
- Tutor = Unterstützer

## Definition

Intelligente tutorielle Systeme (ITS) sind adaptive Mediensysteme, die sich ähnlich einem menschlichen Tutor an die kognitiven Prozesse des Lernenden anpassen sollen, indem sie die Lernfortschritte und -defizite analysieren und dementsprechend das Lernangebot generativ modifizieren sollen.

- Adaptivität
- Adaptierbarkeit



## Adaptivität

- Lehrplan und Geschwindigkeit, Aufgabentyp
- dynamisch während des Lernens
- System muss mit Lernen → Lerner

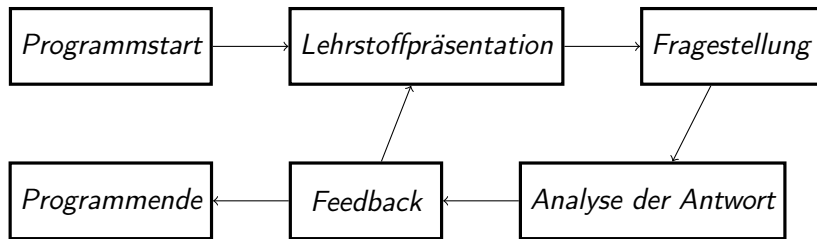
## Flexibilität

- Darstellung Lerninhalte
- angepasst an Lerner

## Diagnosefähigkeit

- Kernaspekt
- Analyse des Lernenden
- Wissensstand
- Stereotyp

# Klassisches Lernsystem - Ablauf



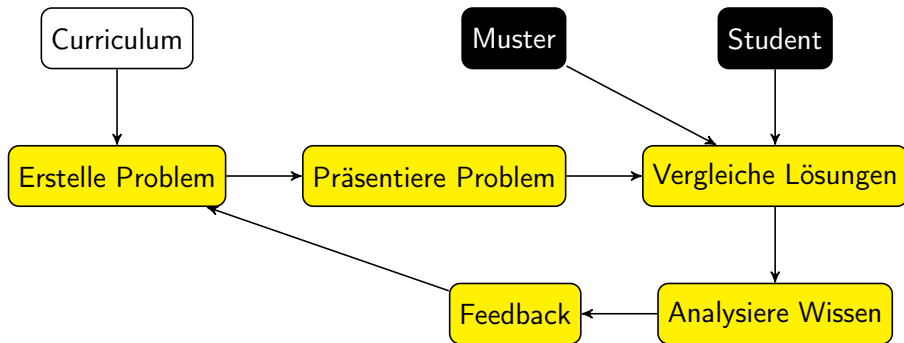
Prinzip eines klassischen tutoriellen Systems

- starr vorgegebener Lehrplan
- Richtig vs. Falsch
- Wiederholung

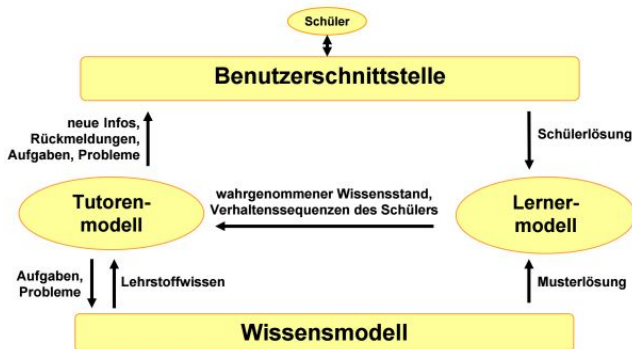


Beispielbild der Pocket Fahrschule Handy-Applikation

# Lernablauf - Intelligentes Tutorielles System



- Feedback nach Wissensstand
- Lernproblem angepasst
- flexibler Ablauf
- dauerhafte Re-Analyse



Struktur eines Intelligenten Tutoriellen Systems

## Aufgabe

- gesamtes Lehrwissen
- kommuniziert Lehrwissen für Aufgabenerstellung
- Musterlösungen für Bewertung

## Deklaratives Wissen

- Wissen-Was / Faktenwissen
- auswendig lernen

## Prozedurales Wissen

- Wissen-Wie / praktisches Wissen
- Regeln / Schemata
- Verständnis
- Verbindung von Faktenwissen

## Heuristisches Wissen

- Erfahrungswissen
- typische Fehler
- Handlungsempfehlungen / Tipps

## Black-Box Modell

- Lösungsweg verborgen
- unnatürliche Lösungsverfahren
- nur Lösung ist bekannt
- komplizierte Sachverhalte

## Glass-Box Modell

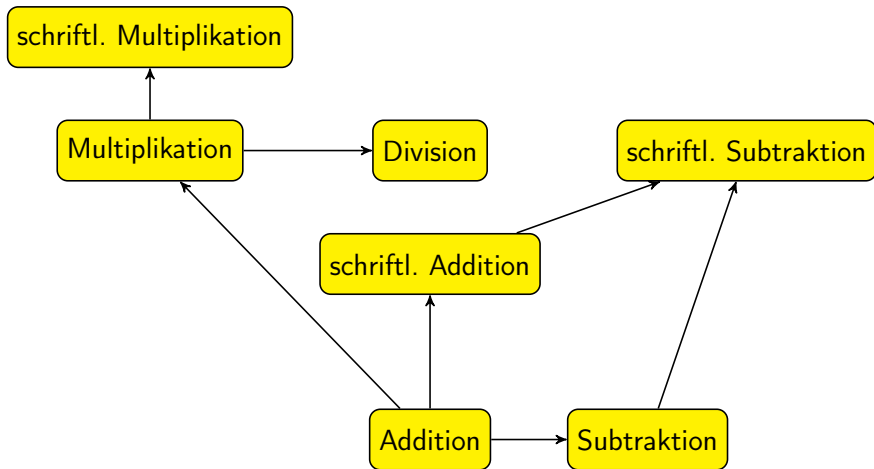
- Lösungsweg offen
- menschliche Lösungsverfahren
- Nachstellung menschlicher Intelligenz
- einfache Sachverhalte
- gezieltere Hilfestellung



## Aufgaben

- Sammlung von Wissensseinheiten
- Darstellung von Zusammenhängen
- Nützlich z.B. Voraussetzungsrelation

# Das Wissensmodell - Semantisches Netz 2



## Aufgabe

- aktuell bekannter Wissensstand
- jede Aktion → neue Bewertung
- auch: Historie der Aktionen

## Wissensarten

- deklaratives Wissen
- prozedurales Wissen

## Overlay-Modell

- Lernerwissen ist Teilmenge
- theoretisch: Wissen vs. Unwissen
- praktisch: Wissensgrad
- Fehler sind unvollständiges Wissen

## Nachteile

- feststellbar: Wissen nicht vorhanden
- nicht feststellbar: teilweise falsch
- nicht feststellbar: korrektes Wissen falsch angewandt

## Fehlerbibliothek

- typische Fehler
- typische Missverständnisse
- Bsp: Vergessener Übertrag beim schriftl. Addieren

## Nachteile

- häufig sehr groß
- unmöglich alle Fehler vorherzusehen

## Aufgaben

- simuliert Verhalten eines Lehrers
- erhält Schülerinformation vom Lernermodell
- entscheidet über die Gestaltung und Ablauf des Unterrichts

## Anforderungen

- Passende Aufbereitung der Lehrstoffe
- Auswahl der Lehrstrategie
- Steuerung des Lehrtempos
- Wahl des aktuellen Lehrziels

## Deklaratives Wissen

- Faktenwissen - richtig oder falsch
- leicht zu analysieren
- Maßnahmen - erneute Präsentation

## Prozedurales Wissen

- Regelwissen - falscher Lösungsweg oder Fehler im Lösungsweg?
- oft verschiedene richtige Lösungswege
- Model-Tracing

## Model-Tracing Verfahren

- korrekte Regeln bekannt
- Lösungswegebaum mit richtigen Lösungswegen
- Abweichung vom Baum = falsche Entscheidung
- Geraten oder gewusst?

## Aufgaben

- Präsentation von Aufgaben, Feedback und Lehrstoff
- Navigation durch Benutzer
- Eingaben vom Benutzer entgegennehmen

## Anforderungen

- intuitiv bedienbar
- übersichtlich
- optimal: anpassbar

## Möglichkeiten

- textuell - Terminal mit Dialog
- Menüsystem - GUI



## Sequenzierung

- Anpassung der Reihenfolge
- Lernthemen und Wissensseinheiten
- vollständige Entfernung möglich
- Ziel: keine unnötigen Themen, keine unschaffbaren Fragen

## Unterstützung

- Anpassung der Lerngeschwindigkeit
- großschrittig vs. kleinschrittig
- Zusatzinformationen (auch zu anderen Themen, falls wichtig)
- Ziel: bewusste Themen schnell, schwere langsamer

## Adaptive Präsentation

- Anpassung der Darstellungsart
- Lernstereotypen
- Ziel: Präsentation nutzt individuelle Stärken aus

## Adaptive Navigation

- Anpassung der Navigationsmöglichkeiten
- angepasst an Wissensstand
- Unmögliches filtern
- Ziel: optimaler Lernweg durch das Programm

## Beispiel

## Fazit