

Didaktische Empfehlungen für das Lernen mit Informatiksystemen

- 1 E-Learning-Projekt „Simba“
- 2 Empirische Studien
- 3 Didaktik der Informatik
- 4 Explorationsmodule
- 5 Empfehlungen

Schlüsselkonzepte der Informatik in verteilten multimedialen Bausteinen

gefördert vom BMBF

- Profunde Algorithmen (Volker Claus, Stuttgart)
- Computerbilder (Gitta Domik, Paderborn)
- Kommunikationsergonomie (Reinhard Keil-Slawik, Paderborn)
- Didaktik der Informatik (Johannes Magenheim, Paderborn)
- Rechnerarchitektur (Peter Marwedel, Dortmund)
- Rechnernetze und verteilte Systeme (Sigrid Schubert, Siegen)
- Künstliche Sprachen (Andreas Schwill, Potsdam)

Auswahl der Schlüsselkonzepte

1. **Kriterium der Geschlechterspezifität:** Auswählen motivierender Anwendungsfelder und deren informatische Modellierung unter Berücksichtigung der Lerninteressen von Frauen.
2. **Horizontalkriterium:** Ist das Konzept in unterschiedlichen Teilgebieten der Informatik relevant und ordnet es dort jeweils eine größere Zahl von Phänomenen?
3. **Vertikalkriterium:** Kann das Konzept als curriculare Leitlinie dienen, d.h. ist es auf unterschiedlichen Niveaus, unterschiedlich tief elaboriert geeignet, Inhalte zu strukturieren?
4. **Sinnkriterium:** Ist das Konzept in der Lebenswelt aufzeigbar, d.h. besitzt es Anwendungsbezüge im jeweiligen Hintergrund des Lernenden.
5. **Zeitkriterium:** Ist das Konzept in der geschichtlichen Entwicklung der Informatik deutlich erkennbar? Nur von solchen Konzepten ist bei der dynamischen Entwicklung der Informatik eine gewisse dauerhafte zukünftige Relevanz zu erwarten.

Ergebnisse der Genderforschung

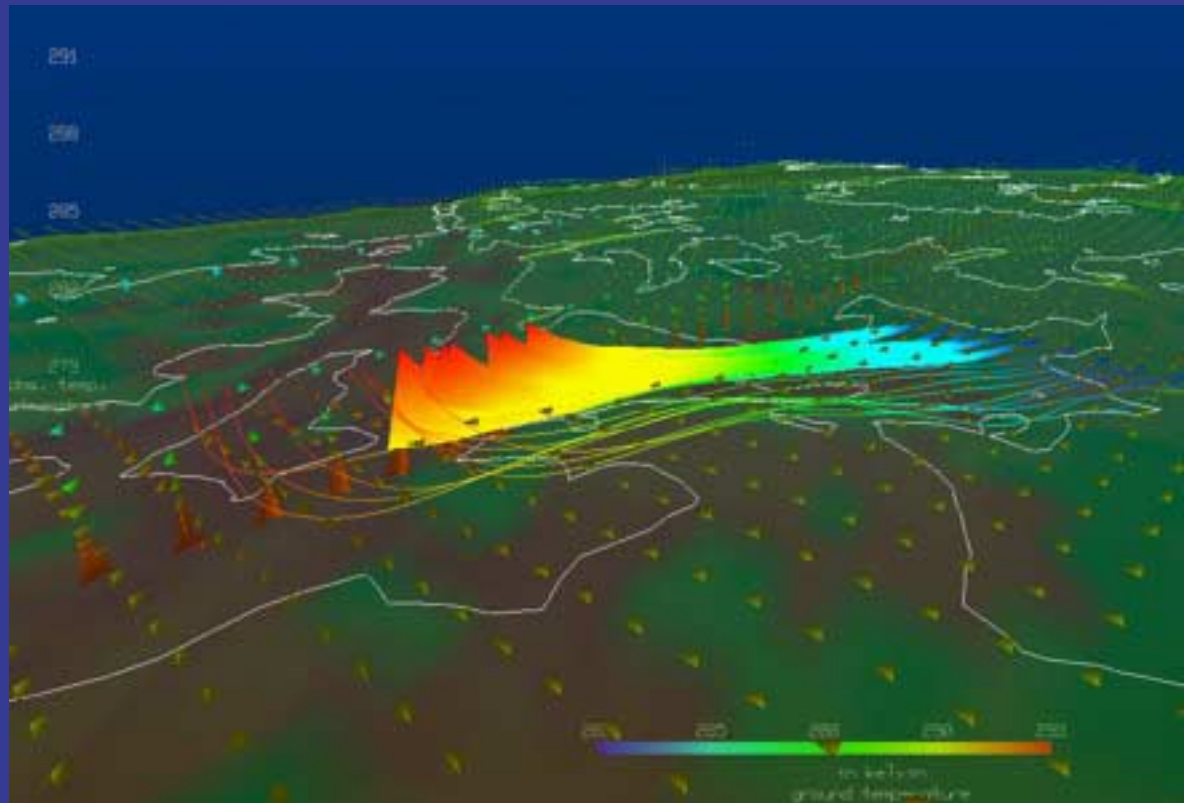
Wie vermeidet man die Behinderung von Frauen im Informatikstudium?

- dem Interesse an **fachübergreifenden Fragestellungen** gerecht werden
 - Beantworten der Fragen nach Bedeutung und Nutzen der Ausbildung und der Ausbildungskomponenten
 - Beantwortung der Fragen nach der Rolle der Informatik in der Gesellschaft
 - Beantwortung sozialer, ethischer und rechtlicher Fragen in der Informatik
- realistische **fachliche Selbsteinschätzung** ermöglichen
 - Lernziele formulieren
 - Übungen und Tests bereitstellen
- **Anwendungsorientierung**
- **Gruppenarbeit**

Beispiel Computerbilder (Gitta Domik, Paderborn)

<http://www.uni-paderborn.de/cs/domik>

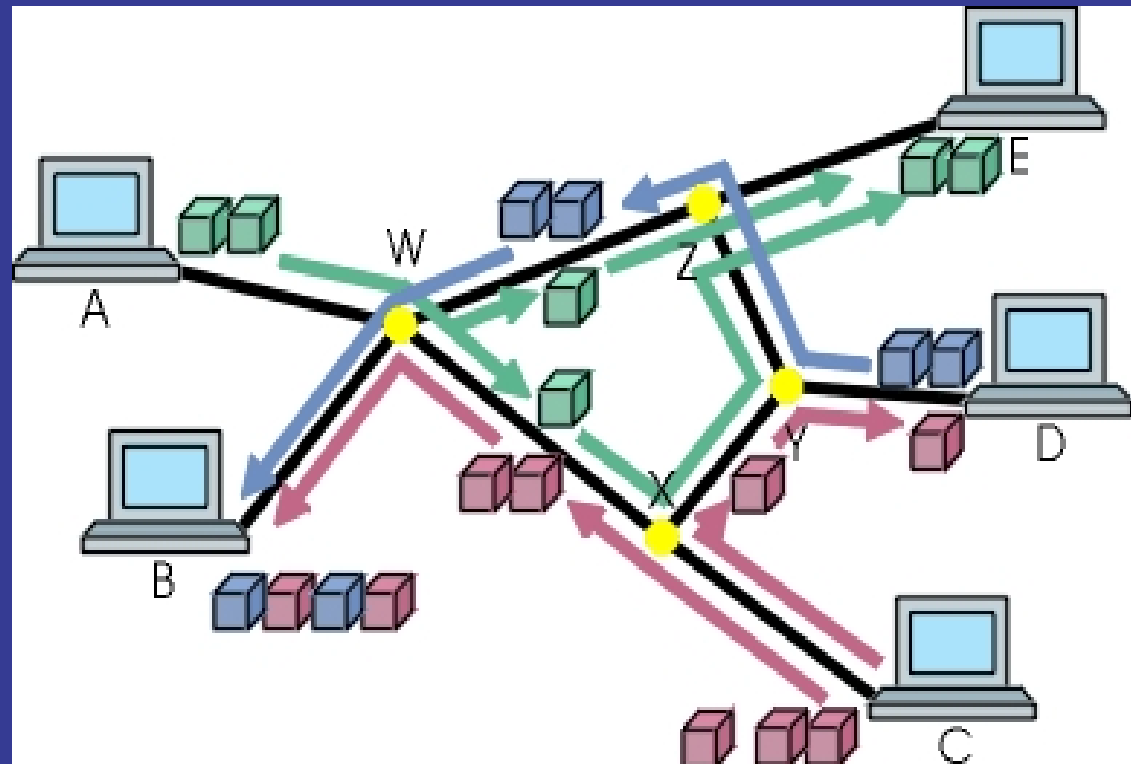
- Motivation
 - Visualisierung
 - Datencharakteristik
 - Klimamodell
- Modularisierung
 - Kurs
 - Thema
 - Gruppenobjekt
 - Medienobjekt



Beispiel Rechnernetze (Sigrid Schubert, Siegen)

<http://die.et-inf.uni-siegen.de>

- Lernende
 - Interaktionsmöglichkeiten
 - Sichtenwechsel
 - vor Praktikum
 - vor Prüfung
- Lehrende
 - Austauschmöglichkeiten
 - mehr Beispiele
 - mehr Demonstrationen



Akzeptanzstudien und Evaluation

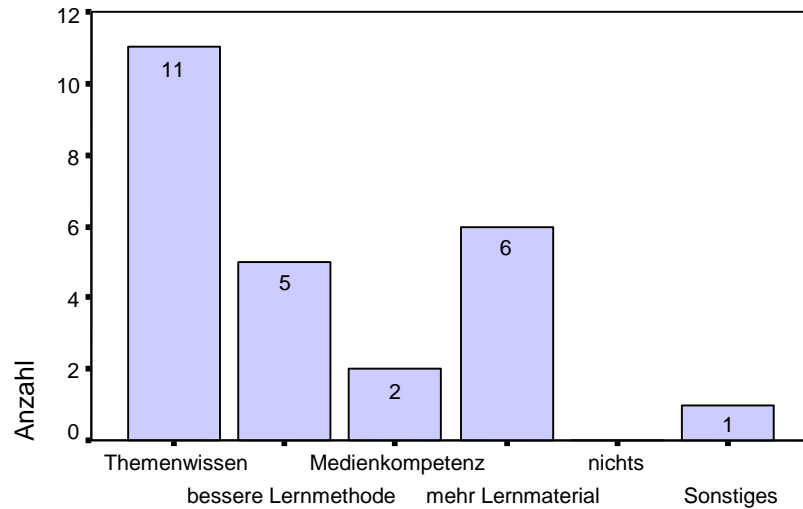
Ziel: Erfolg oder Misserfolg erkennen, messen

- Empirie = Erfahrungswissenschaft
 - quantitative Studien: statistische Auswertung von Fragebögen
 - qualitativen Studien: narrative Interviews (nach Gesprächsleitfaden)
- Akzeptanzstudien
 - sind immer möglich
 - Zufriedenheit, Erwartungen, Erfahrungen der Anwender erkunden, nachweisen
 - Rückschlüsse für neue Angebote
- Wirksamkeitsuntersuchungen
 - sind nicht immer möglich
 - Kontrollgruppe und Vergleichsgruppe erforderlich
 - Ursache und Wirkung müssen einer Messung zugänglich sein, z.B. Wissenstest
- Qualität vs. Erfolg: unter welchem Blickwinkel, Aspekt wird geprüft
 - Kriterien, Standards erforderlich
 - Messverfahren erforderlich

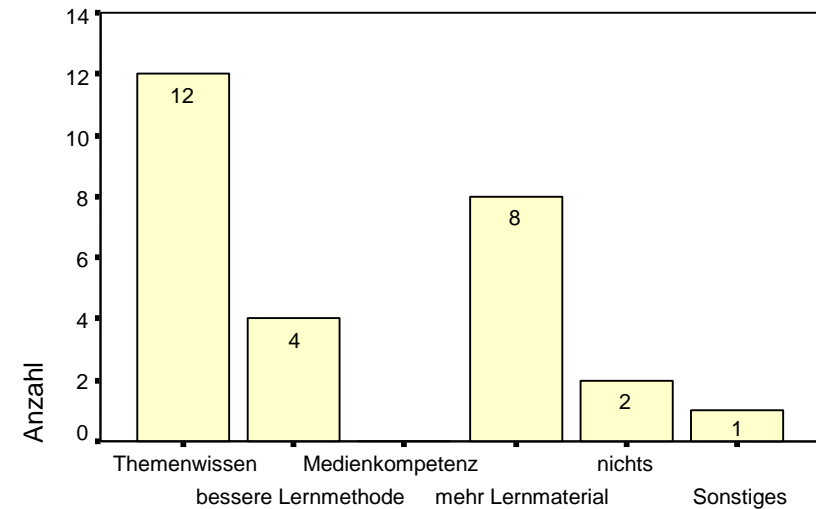
Schriftliche Befragung

| | |
|----------------------|--|
| Datenschutz | anonym oder unpersönliches Kennzeichen |
| allgemeine Angaben | Geschlecht, Alter, Tätigkeit vor Studienbeginn (Schule, Arbeit, Zivildienst/BW, FSJ, Ausbildung, anders Studium, welches, sonstiges), Semesterzahl, Studiengründe (Interesse, Informatikerfahrung / woher, Rat Freunde, Familie, Studienberatung, spätere Berufsperspektive, sonstiges), Erwartungen an das Studium |
| Fragen zum Lernmodul | <ul style="list-style-type: none">- Erwartungen an den Lernmodul (mehr Wissen über das Thema, bessere / alternative Lernmethode, bessere Medienkompetenz, Bereicherung meines Lernmaterials, nichts, sonstiges)- Schwierigkeitsgrad (hoch, angemessen, niedrig)- aufgetretene Probleme (offene Antwort)- Sind Sie der Meinung, dass andere Lernmedien besser sind? (ja, nein, welche)- Würden Sie den Lernmodul anwenden? (ja, nein) |

Frage: Was haben Sie sich von der Benutzung des vorgestellten Lernmoduls versprochen?



weiblich



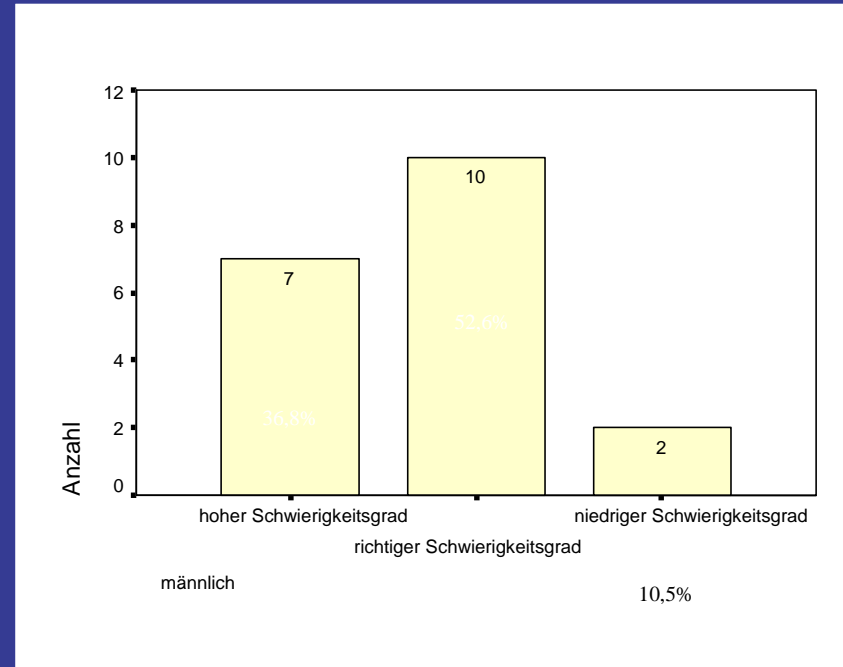
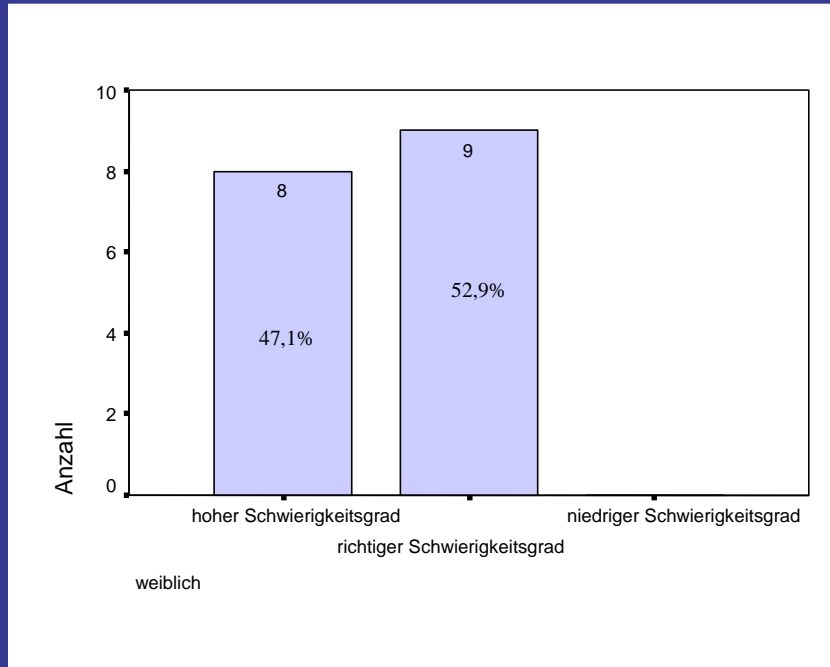
männlich

| | Vorstellung vom Lernmodul | | | | | | gesamt |
|---------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|-----------|----------|
| | mehr Wissen über das Thema | bessere / alternative Lernmethode | bessere Medienkompetenz | Bereicherung meines Lernmaterials | nichts | Sonstiges | |
| Anzahl | 11 | 5 | 2 | 6 | 0 | 1 | 17 |
| Zeilen% | (64,7%) | (29,4%) | (11,8%) | (35,3%) | (0%) | (5,9%) | (100,0%) |

keine Prozentangaben,
da Mehrfachantwortmöglichkeiten

| | Vorstellungen vom Lernmodul | | | | | | gesamt |
|---------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------|-----------|----------|
| | mehr Wissen über das Thema | bessere / alternative Lernmethode | bessere Medienkompetenz | Bereicherung meines Lernmaterials | nichts | Sonstiges | |
| Anzahl | 12 | 4 | 0 | 8 | 2 | 1 | 19 |
| Zeilen% | (63,2%) | (21,1%) | (0%) | (42,1%) | (10,5%) | (5,3%) | (100,0%) |

Frage: Wie schätzen Sie den Schwierigkeitsgrad des vorgestellten Lernstoffs ein?



| | Schwierigkeitsgrad | | | gesamt |
|---------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|
| | hoher Schwierigkeitsgrad | richtiger Schwierigkeitsgrad | niedriger Schwierigkeitsgrad | |
| Anzahl | 8 | 9 | 0 | 17 |
| Zeilen% | (47,1%) | (52,9%) | (0%) | (100,0%) |

| | Schwierigkeitsgrad | | | gesamt |
|---------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|
| | hoher Schwierigkeitsgrad | richtiger Schwierigkeitsgrad | niedriger Schwierigkeitsgrad | |
| Anzahl | 7 | 10 | 2 | 19 |
| Zeilen% | (36,8%) | (52,6%) | (10,5%) | (100,0%) |

Interviews

- Das narrative Interview ist eine mündliche Form der Befragung und wird zu den qualitativen Methoden gezählt.
- Generell lässt sich das Interview in drei Phasen gliedern:
 - Einführung
 - Aufwärmphase
 - Haupterzählphase
- In der Einführung informiert der Forscher über den Sinn und Zweck des Interviews und stellt sich vor.
- Zum Aufwärmen bittet der Forscher um einige demographische Daten, die zur Auflockerung des Probanden dienen sollen.
- Die Haupterzählung wird mit einer Eingangsfrage eingeleitet, so dass während der gesamten Erzählung die / der Interviewte ungestört bleibt.
- Die gesamte Befragung der Probanden stützte sich auf zehn Fragen und dauerte jeweils 30 bis 45 Minuten.

Gesprächsleitfaden zum E-Learning

1. netzgestützte Gruppenkommunikation
2. Webanwendungen und Webdokumente
3. Anwendung von Audio und Video
4. Animationen und Simulationen
5. kooperatives netzgestütztes Arbeiten
6. Erwartungen an E-Learning-Module

Erwartungen an E-Learning-Module

„... Es sollte eine Länge von einer 1½ Vorlesung haben, länger fällt es einem schon schwer, vielleicht zwischendurch eine kleine Pause.“

„Das, was wir gemacht haben, sollte darin vorkommen. Ich bekomme Aufgaben von dem Rechner, die ich lösen muss, es wäre nicht schlecht, wenn es eine eingebaute Uhr dazu gäbe, damit ich sehen kann, wie viel Zeit ich verbraucht habe ...“

Erwartungen an E-Learning-Module

„... Auch grafisch ansprechbar – obwohl es mit dem Lernen direkt nichts zu tun hat – weil ich finde es einfach motivierender, als wenn man da vor dem grauen Bildschirm sitzt und irgendwelche Knöpfe drückt. Ein bisschen farbenfroh, nicht übertrieben, sonst lenkt es noch ab, aber eine angenehme überschaubare Oberfläche, die einfach zu bedienen ist, so dass gleich alles parat dasteht, was man braucht. Vielleicht auch mit Sound, es kommt dabei auch darauf an, um was es geht, da es ja doch ablenken könnte. Bei dem Vokabelprogramm, was ich damals hatte, das konnte die Wörter aussprechen ...“

Erwartungen an E-Learning-Module

„... Es dürfen auch nicht zu viele Informationen sein. Man darf nicht eine Definition nach der nächsten oder eine Satz nach dem nächsten bekommen, sondern immer schöne Stückchen oder Häppchen bekommen, aufeinander aufbauend ...“

„... Ein Statistikeil wäre auch nicht schlecht ... Gesprochen müssen die Themen nicht sein, wie ein Skript, nur Skripte finde ich viel zu trocken. Einfache Sprache und anschaulich durch Beispiele, Bilder, nicht so viel Fachsprache.“

- Informatiksysteme für Konstruktion, Bewertung und Transfer von Wissen durch Einzelpersonen und Personengruppen
- vernetzte Datenbestände über Lernplattformen für Exploration, Kommunikation und Kooperation
- intelligente informationsverarbeitende Systeme für den Bildungsbereich
- Werkzeuge für die Konfiguration von Lerneinheiten aus Wissensobjekten
- multimediale Präsentation der Bildungsgegenstände über Rechnernetze
- **softwaretechnische Konzepte für E-Learning:**
 - schlechte Didaktik ist leicht zu programmieren
 - komplexe Didaktik ist z.Z. schwer oder nicht programmierbar

Forschungsgegenstand

Konzepte für Informatikunterricht und Lehrerbildung

Evaluation dieser Bildungskonzepte

Konzepte zur Verknüpfung von Präsenzlehre und E-Learning (Blended Learning)

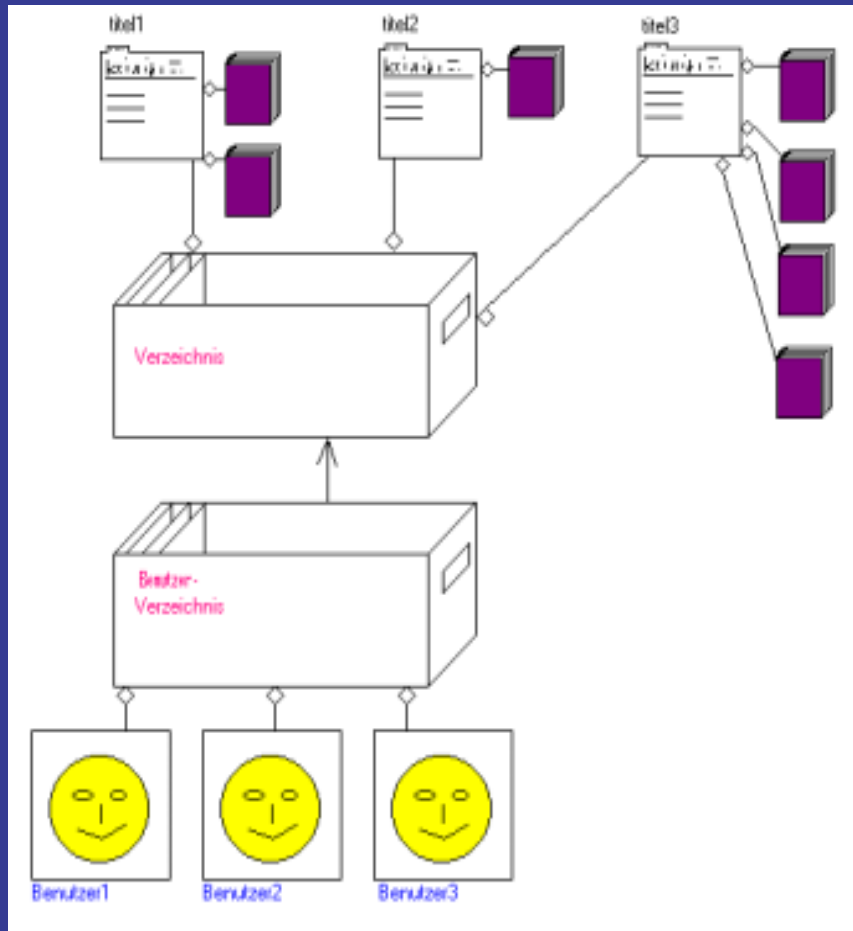
Fördern von Explorationsstrategien

- Sichtenwechsel auf Lerngegenstand
- Konstruktion von Lösungen
- Verknüpfen von Lösungselementen
- Bewerten von Modellen

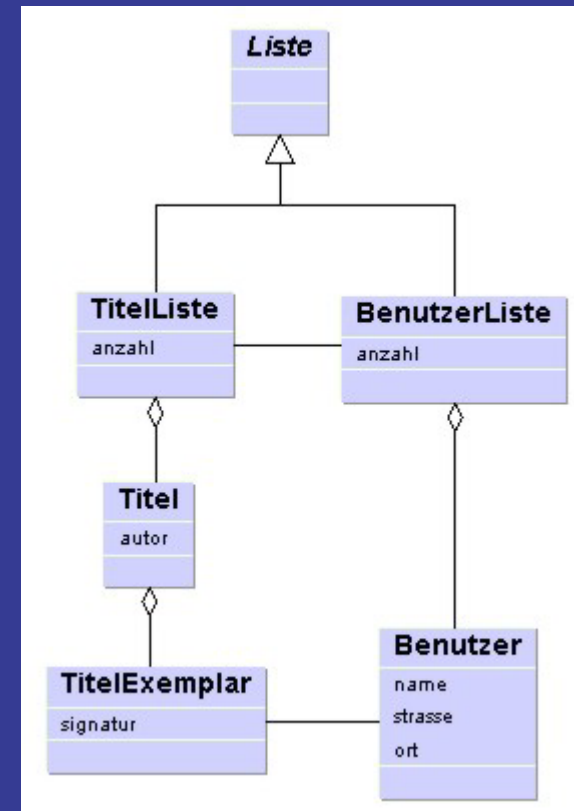
Entwicklung von Software-Experimenten: Hypothese, Planung, Aufbau, Durchführung mit Protokollierung, Auswertung

Sichtenwechsel auf Lerngegenstand

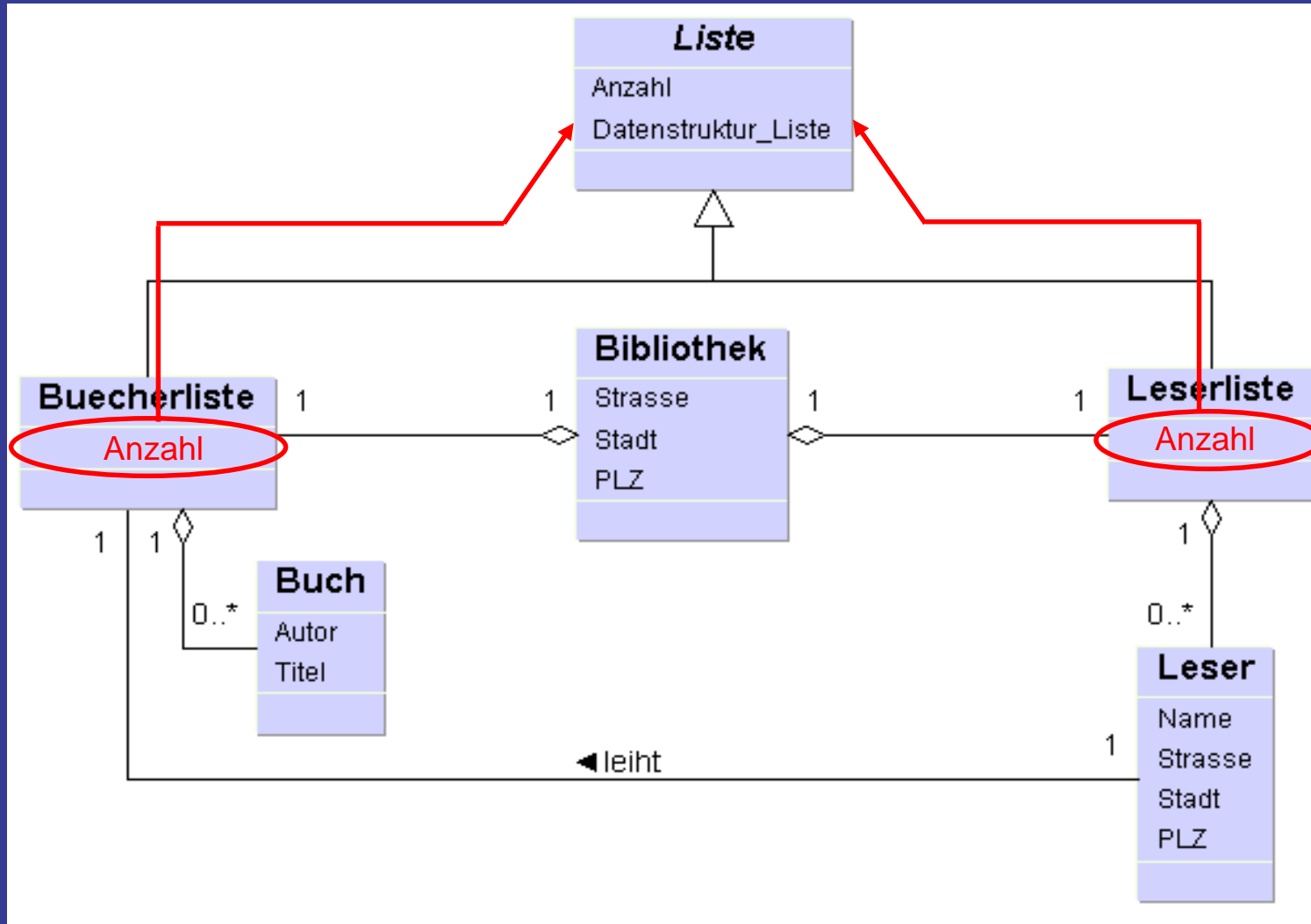
Objektdiagramm

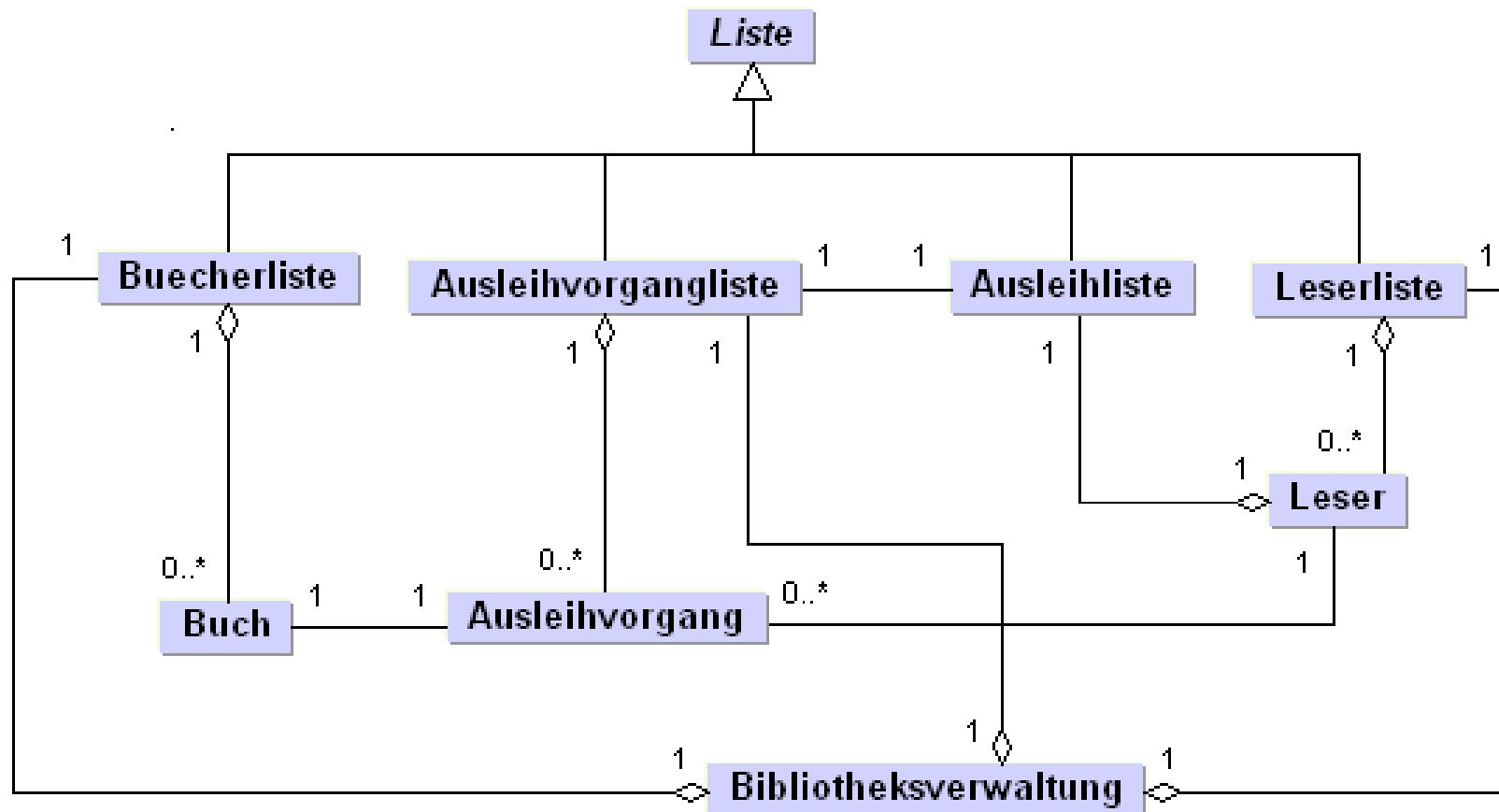


Klassendiagramm



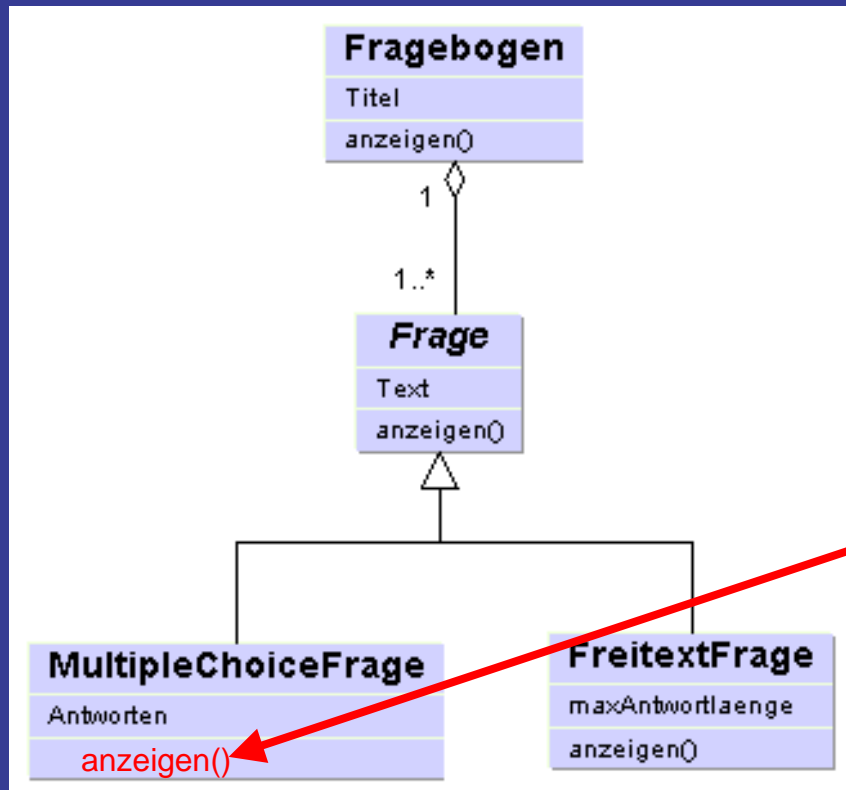
Konstruktion von Lösungen



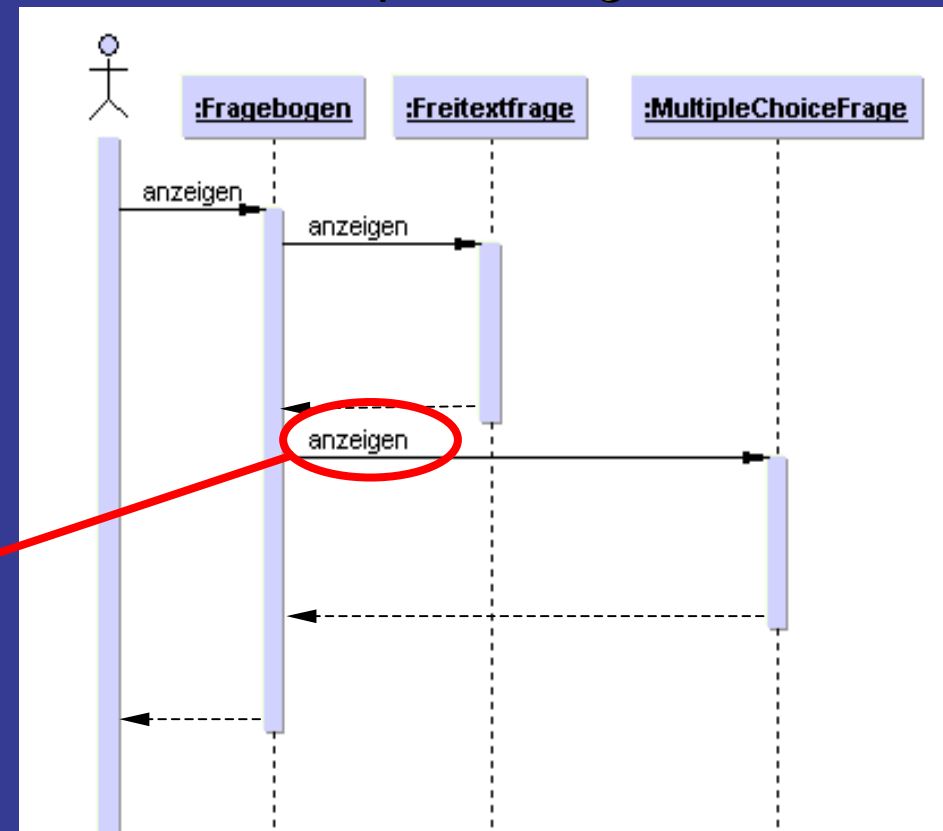


Bewerten von Modellen

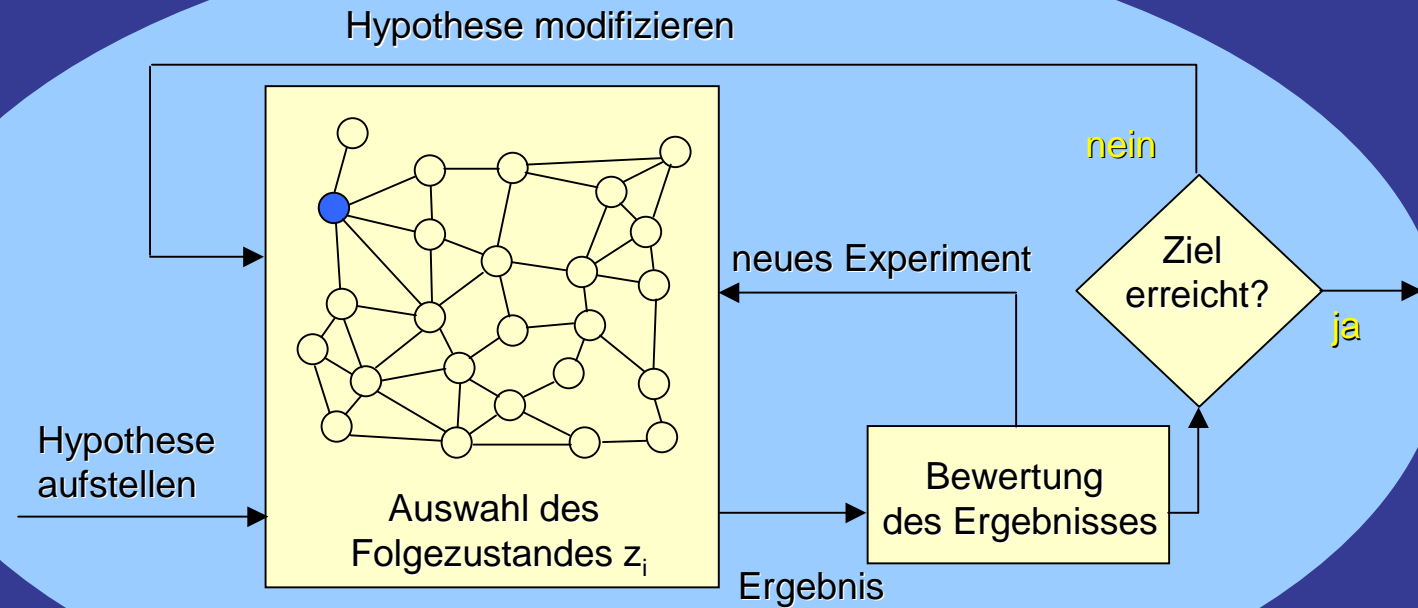
Klassendiagramm



Sequenzdiagramm



Lernen durch Exploration



Brinda, T.; Schubert, S.: Learning aids and learners' activities in the field of object-oriented modelling. In: Passey, D.; Kendall, M. (eds.): TeIE-LEARNING. The Challenge for the Third Millennium. Kluwer Academic Publishers, Boston 2002.

Explorationsmodule

- fördern objektorientiertes Modellieren (OOM)
- zeigen die Wirkung der Lernhandlung
- Fehler als wertvollen Lernschritt anerkennen

Lernende wählen Beispiel und verschiedene Sichten darauf

- Anwendungsszenarios
 - Objektdiagramm
 - Klassendiagramm
 - Sequenzdiagramm
 - Programmiersprache
- } **Konstruktion von Modellen**
- } **Bewertung von Modellen**

Ergebnisse der studentischen Projektgruppe

<http://die.et-inf.uni-siegen.de/pgleo/download/download.html>

Offenlegen des Lernprozesses

Lernziele begründen

- Wahlmöglichkeiten
 - Pflicht (Fundament)
 - Kür (Vertiefung)
- Bewältigung
 - aktueller Anforderungen
 - Fächerverbindung
 - Lebensweltbezug
 - künftiger Anforderungen
 - Zertifikate
 - Berufsbilder
 - lebensbegleitendes Lernen

Alternativen aufzeigen

- verteilte Lernorte und Medien
 - Präsenzphasen
 - Informatiksysteme - virtuell?
- verteilte Lernorganisation
 - Vorgehensweisen
 - Schwerpunkte
 - Sichten auf den Lerngegenstand
 - Beispiele
 - Lösungen



neue Lernszenarios

Aktivitäten fördern

Übungen

- Lösungswege
- **Klassifikation von Aufgaben für Transfer von Lösungen**

Experimente

- Fragestellungen
- **Zugang zu fremden Bereichen mit neuen Freiheitsgraden**

Tests

- Standortbestimmung
- **Training mit Beratung vor dem Ernstfall**

Projekte

- Komplexität verteilen
- **Lernprozess gestalten und dokumentieren**

Anwendungsbeispiel mit Lebensweltbezug



Visualisierung von verborgenen Wirkprinzipien

(Grafik, Animation, Simulation)



Interaktion zum Kennenlernen von Faktoren



schrittweise Formalisierung mit Rückbezug zur Veranschaulichung



Anwendbarkeit der Abstraktion vorführen