

Auf dem Weg zu Bildungsstandards für Konzepte der Theoretischen Informatik in der Sekundarstufe

Kirsten Schlüter, Torsten Brinda

Didaktik der Informatik

Universität Erlangen-Nürnberg

INFOS 2007, Universität Siegen

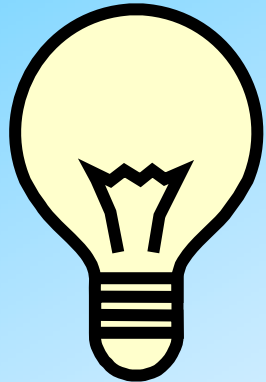
21.09.2007

Gliederung

- Ausgangssituation
 - Kompetenzbeitrag der Theoretischen Informatik (TI) in der Sekundarstufe
 - Situation der TI in der Sekundarstufe
- Auf dem Weg zu einem Kompetenzmodell der TI in der Sekundarstufe
 - Charakterisierende Merkmale von Aufgaben
 - Dimensionen eines Kompetenzmodells
 - Typische Kompetenzprofile – Vision
- Zusammenfassung und Ausblick

Kompetenzbeiträge der TI in der Sekundarstufe

- **Kalküle**, z. B. Logik, und **Modelle** zur Problemlösung werden verfügbar gemacht.



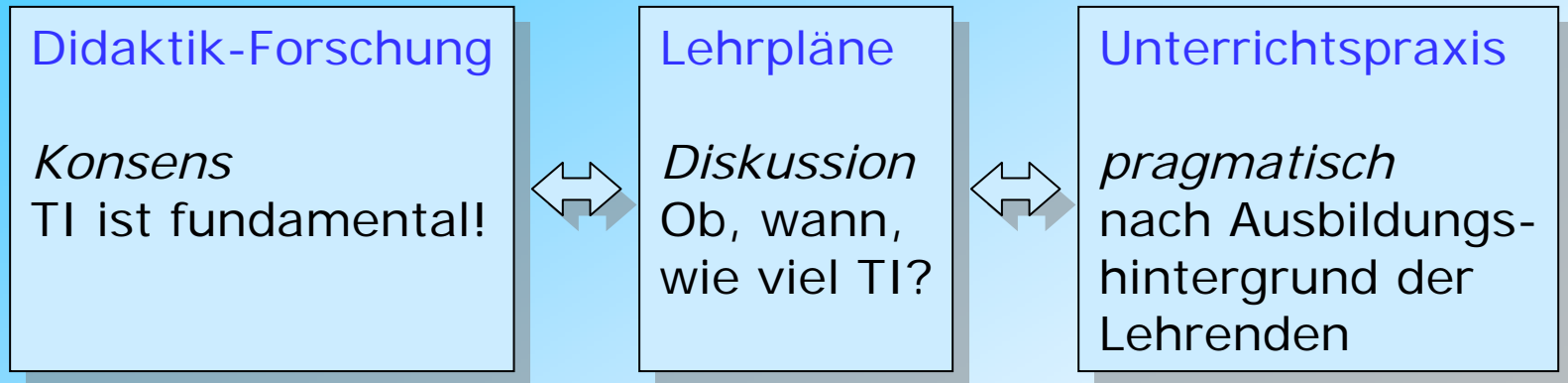
- Informatische **Fertigkeiten**, z. B. abstrahieren, formalisieren, schlussfolgern und verifizieren werden vermittelt.

- Zentrale **Konzepte**, z. B. Zustand, Syntax, Semantik werden eingeführt.

- **Möglichkeiten** sowie prinzipielle und praktische **Grenzen** der Informatik werden aufgezeigt.

Situation der TI in der Sekundarstufe

- Spannungsfeld zwischen Forderung nach theoretischer Fundierung und Schulung von Bedienerfertigkeiten



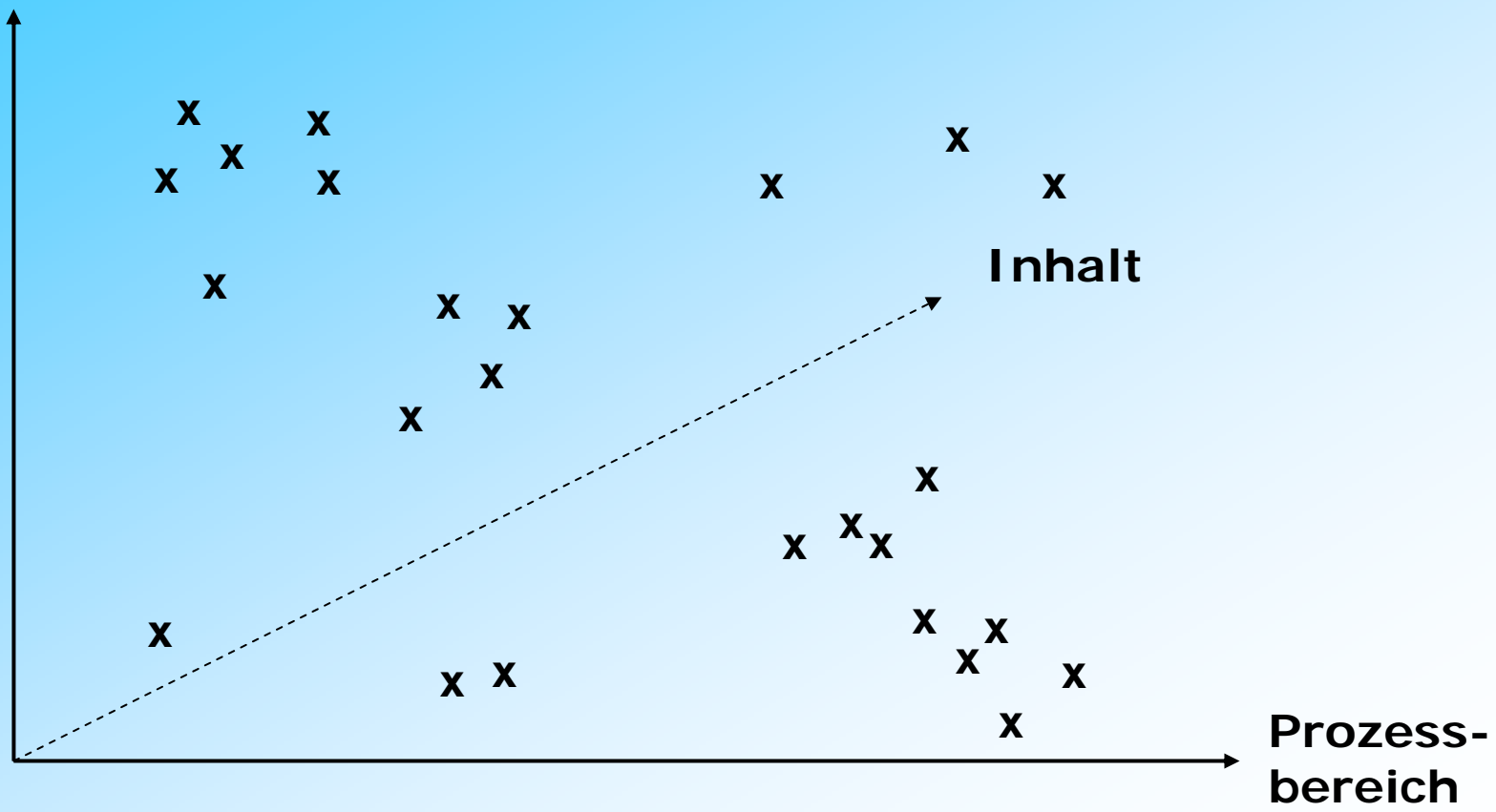
- GI-Entwurf Bildungsstandards (Stand September 2007)
 - „Schülerinnen und Schüler nutzen formale Sprachen zur Interaktion mit Informatiksystemen und zum Problemlösen“
 - „Schülerinnen und Schüler analysieren und modellieren Automaten“

Auf dem Weg zu einem Kompetenzmodell der TI in der Sekundarstufe (I)

- Ziel: Gewinnung eines Kompetenzmodells
 - Zur **Alleinstellung** – informatische Kompetenzbeiträge der TI abgrenzen und Kompetenzziele systematisch ordnen
- eng damit verbunden: Aufgaben
 - Zur **Konkretisierung** – w a s können „kompetente“ Schülerinnen und Schüler?
 - Zur **Evaluation** – Schülerinnen und Schüler sind „kompetent“, w e n n sie bestimmte Aufgaben bewältigen.
- Ausgangslage
 - Modellansätze: Arbeiten zu Bildungsstandards der Informatik des GI-Arbeitskreises (seit 2003), EPA Informatik (2004)
 - Aufgaben in Schulbüchern, Schülerwettbewerben, Abiturprüfungen etc.

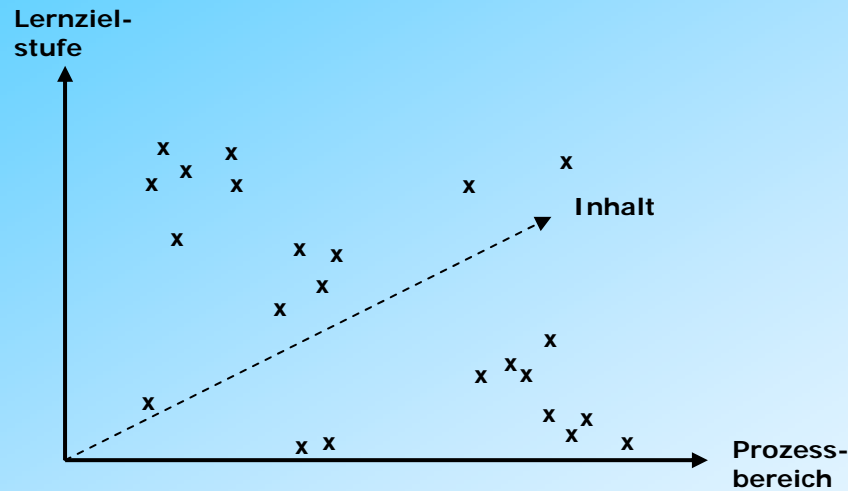
Auf dem Weg zu einem Kompetenzmodell der TI in der Sekundarstufe (II)

Lernziel-
stufe



Auf dem Weg zu einem Kompetenzmodell der TI in der Sekundarstufe (II)

Bisher: Theoretischer Ansatz



Im Folgenden: Empirischer Ansatz



Charakterisierende Merkmale von Aufgaben der TI in der Sekundarstufe (I)

- **Charakterisierung des Inhalts**
 - Inhaltsbereich
 - Nähe zur Erfahrungswelt, Abstraktionsgrad
 - Komplexität
- **Merkmale der Aufgabenstellung**
 - Formalisierungsgrad
 - Redundanz
- **Charakterisierung der Lerneraktivitäten**
 - Anforderungsbereich laut EPA Informatik
 - Prozessbereich laut GI-Entwurf Bildungsstandards
 - Lernzielstufe nach der Bloom'schen Taxonomie
- **Merkmale der Adressaten**
 - Adressierte Jahrgangs- bzw. Altersstufe
- etc.

Charakterisierende Merkmale von Aufgaben der TI in der Sekundarstufe (I)

■ Charakterisierung des Inhalts

■ Inhaltsbereich

- Nähe zur Erfahrungswelt, Abstraktionsgrad
- Komplexität

■ Merkmale der Aufgabenstellung

- Formalisierungsgrad
- Redundanz

im Weiteren
exemplarisch
betrachtet

■ Charakterisierung der Lerneraktivitäten

- Anforderungsbereich laut EPA Informatik
- **Prozessbereich laut GI-Entwurf Bildungsstandards**
- **Lernzielstufe nach der Bloom'schen Taxonomie**

■ Merkmale der Adressaten

- Adressierte Jahrgangs- bzw. Altersstufe

■ etc.

Charakterisierende Merkmale von Aufgaben der TI in der Sekundarstufe (II)

- **Inhalt**
 - Automaten
 - Sprachen
 - Berechenbarkeit
 - Komplexität
- **Prozessbereich** laut Entwurf des GI-Arbeitskreises „Bildungsstandards“
 - Modellieren und Implementieren (M)
 - Begründen und Bewerten (B)
 - Strukturieren und Vernetzen (S)
 - Kommunizieren und Kooperieren (K)
 - Darstellen und Interpretieren (D)

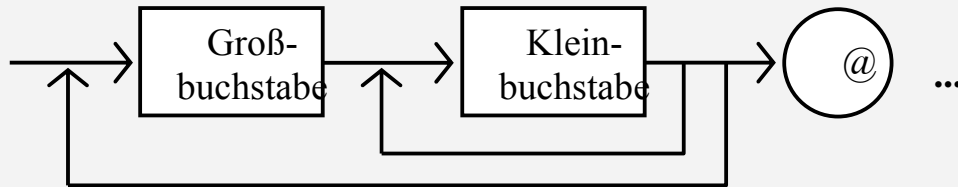
Charakterisierende Merkmale von Aufgaben der TI in der Sekundarstufe (II)

- Lernzielstufe nach der Bloom'schen Taxonomie
 - Wissen (1)
 - Verstehen (2)
 - Anwendung (3)
 - Analyse (4)
 - Synthese (5)
 - Bewertung (6)

Identifizierung von Kompetenzstufen: Aufgabenbeispiel

Für E-Mail-Adressen stehen die großen und die kleinen Buchstaben ohne Umlaute sowie die Ziffern und die Zeichen „-“, „.“ und „@“ zur Verfügung. Buchstaben und Ziffern dürfen in beliebigen Folgen kombiniert werden. Zeichen dürfen nur einzeln vorkommen, davor und danach müssen Buchstaben oder Ziffern stehen. Das Zeichen „@“ darf nur einmal auftreten. Betrachte der Einfachheit halber nur E-Mail-Adressen der Top-Level-Domäne „.de“. Beispiele gültiger E-Mail-Adressen sind `abc@muenchen.ag.de`, `Peter.Schilling@Mentzenhof.de`, `anna-marie@ursulinen.gym.de`.

- (M) Erstelle ein Syntaxdiagramm für E-Mail-Adressen. (5)
- (B) a) Finde geeignete Beispiele und überprüfe, ob dein Syntaxdiagramm E-Mail-Adressen korrekt beschreibt. (4)
- b) Erkläre anhand einer gültigen und einer ungültigen Adresse, wie dein Diagramm aufgebaut ist. (3)
- (D) In einer Schule werden nur E-Mail-Adressen vergeben, die der folgenden Syntax entsprechen:



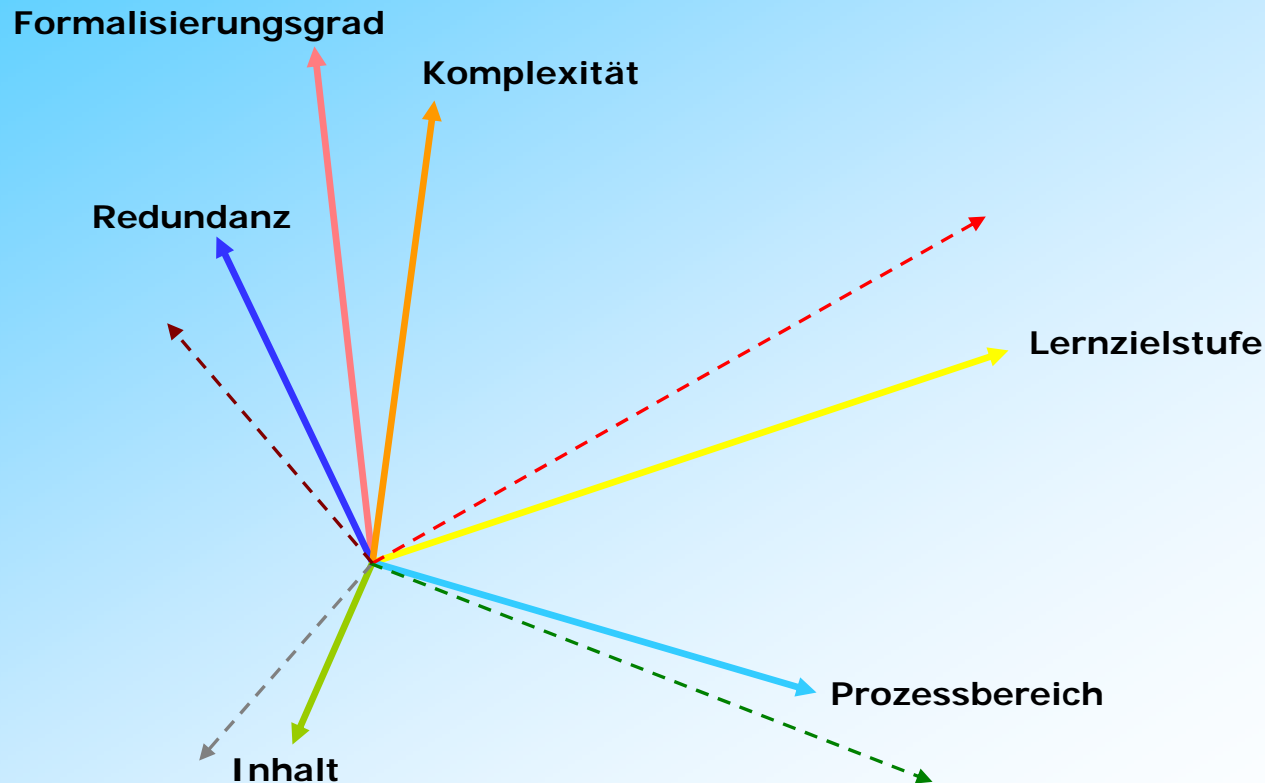
- a) Beschreibe die Syntax. Nenne zwei gültige Beispiele. (4)
- b) Stelle dar, wie Namenskonflikte vermieden werden können, wenn zwei oder mehr Schüler den gleichen Namen tragen. Ergänze das Syntaxdiagramm entsprechend. (5)
- (Z) Vergleiche künstliche Sprachen mit natürlichen Sprachen. Beziehe dich auf das E-Mail-Beispiel. (6)

Identifizierung von Kompetenzstufen: Hilfestellung

- (M) i. Vervollständige das Syntaxdiagramm für E-Mail-Adressen (Syntaxdiagramm fragmentarisch vorgeben). (3)
- ii. Benenne die Komponenten des Syntaxdiagramms (Syntaxdiagramm vollständig vorgeben). (1)
- (B) a) Überprüfe dein Syntaxdiagramm anhand der Beispiele (3)
- p@chwork.de (gültig)
- info@gymnasium.schulzentrum (nicht gültig)
- 1.2.3@zauber.schule.de (gültig)
- 4.5.6.@hexen.kessel.de (nicht gültig)
- b) Erkläre anhand der letzten beiden Adressen, wie dein Diagramm aufgebaut ist. (3)
- (D) a) Kreuze die zutreffenden Aussagen an: (2)
- Vor „@“ stehen genau zwei Namen.
 - Vor „@“ stehen beliebig viele Namen.
 - Jeder Name beginnt mit einem Großbuchstaben.
 - Ein Name besteht aus großen und kleinen Buchstaben in beliebiger Reihenfolge.
 - „moritz“ ist ein gültiger Name.
 - „BeNeDict“ ist ein gültiger Name.
- b) Mit einer Ziffer nach dem Namen kann man Namenskonflikte vermeiden: (4)
- CarolineBauer1@..., CarolineBauer2@...
Ergänze das Syntaxdiagramm entsprechend.
- (Z) Verwende die Stichwörter „Grammatik“, „Syntax“, „Semantik“, „Versprecher“, „Tippfehler“. (5)

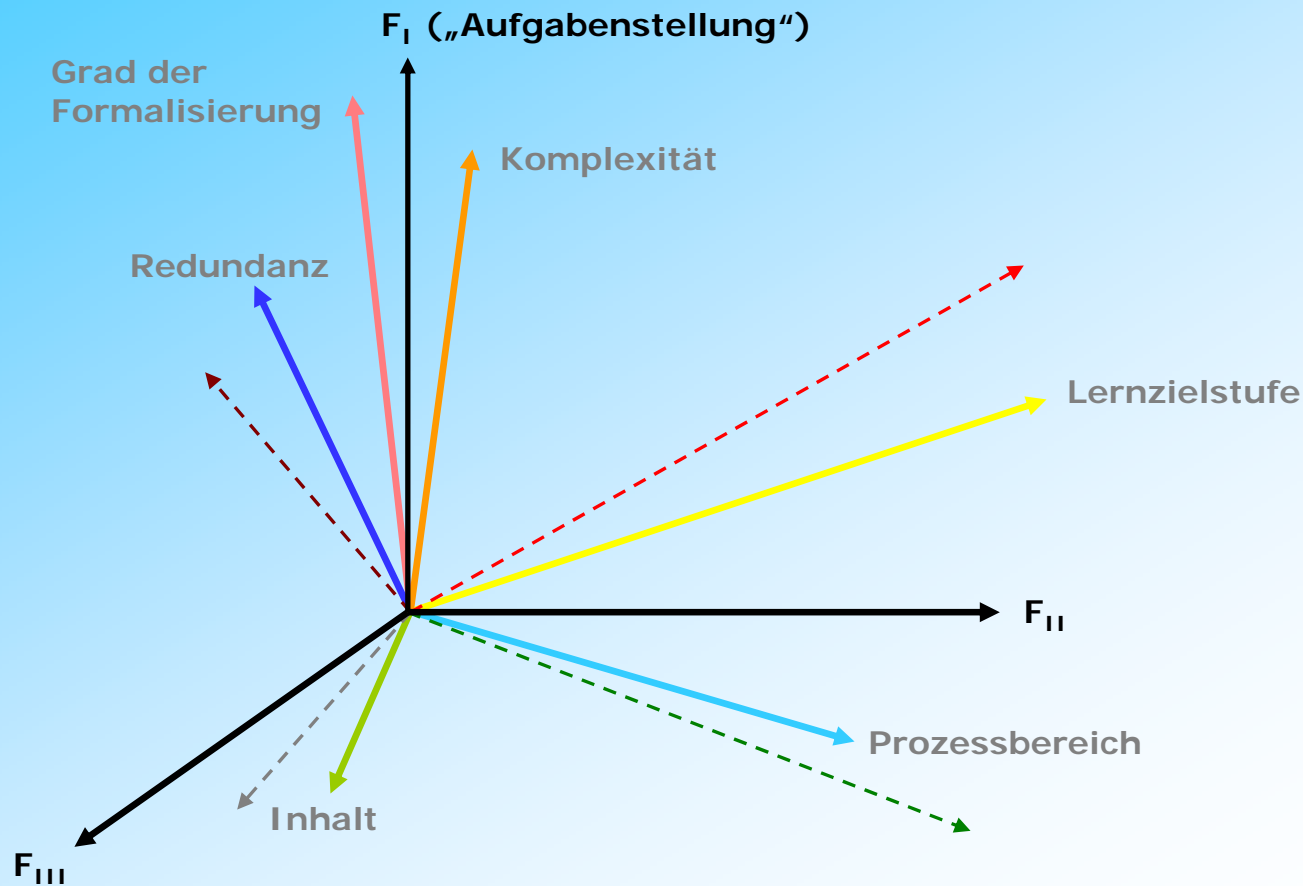
Kompetenzdimensionen: Faktorenanalyse (I)

- Die charakterisierenden Merkmale werden zu orthogonalen Faktoren gebündelt ...



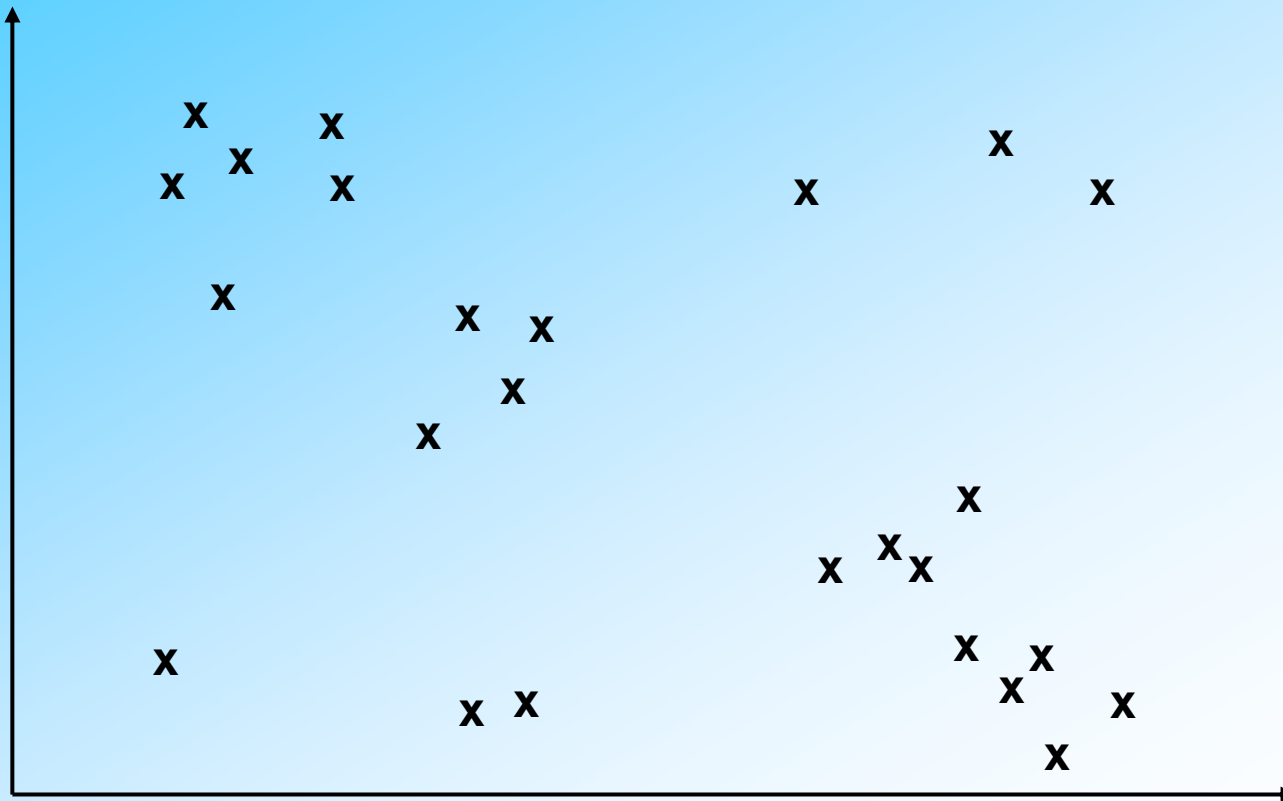
Kompetenzdimensionen: Faktorenanalyse (II)

- Die Faktoren stellen Kompetenzdimensionen dar.



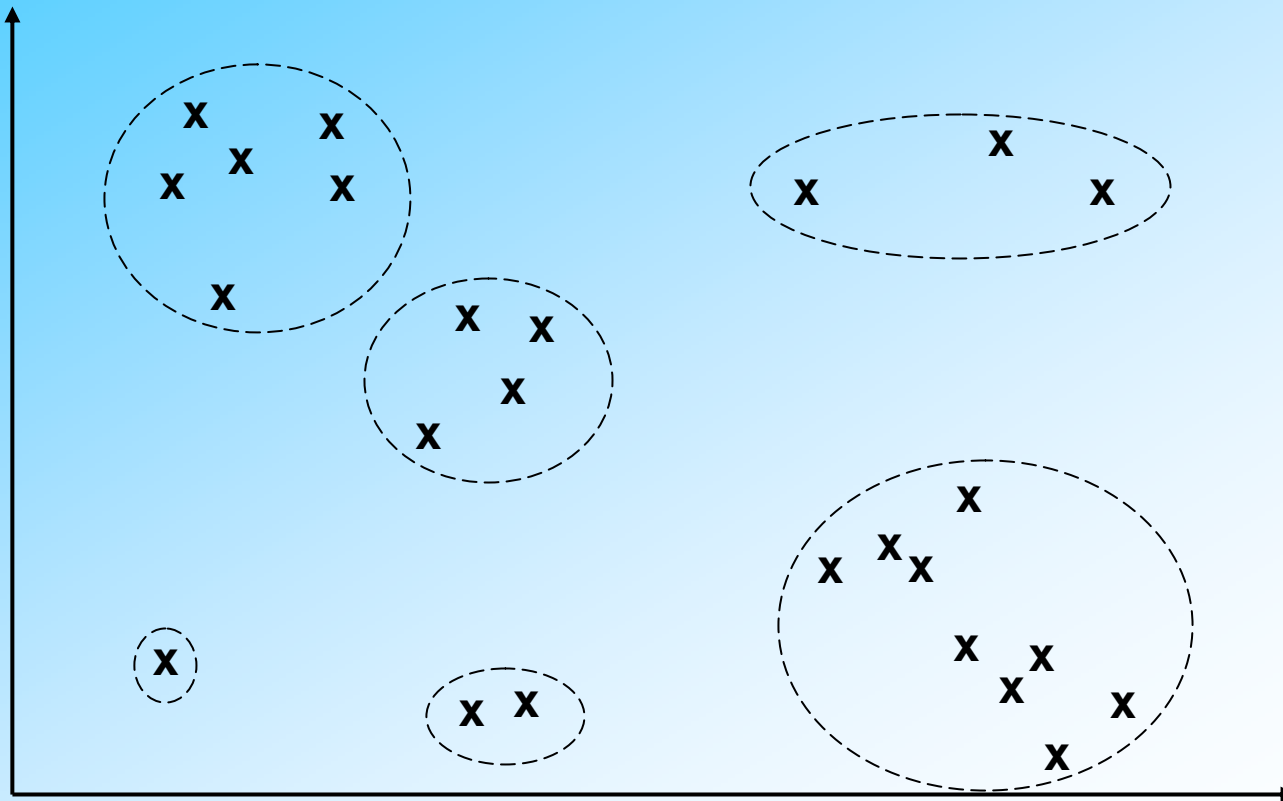
Typische Kompetenzprofile: Clusteranalyse (I)

- Klassen ähnlicher Merkmalsausprägungen werden abgegrenzt ...



Typische Kompetenzprofile: Clusteranalyse (II)

- Die Klassen stellen typische Kompetenzprofile dar.



Typische Kompetenzprofile: Vision

| Dimension | Kompetenzprofil A | Kompetenzprofil B |
|------------------|---|---|
| Inhaltsbereich | Im Inhaltsbereich Automaten | In den Inhaltsbereichen Automaten und Sprachen |
| Prozessbereich | können Modellierungsaufgaben | können Modellierungsaufgaben |
| Aufgabenstellung | auf Alltagssprachlicher Ebene bearbeitet werden. | mit hohem Formalisierungsgrad gelöst werden. |
| | Einfache Problemstellungen | Komplexe Problemstellungen |
| Lernzielstufe | werden korrekt wiedergegeben und erlernte Lösungsverfahren werden angewendet. | werden analysiert und alternative Verfahren werden vergleichend bewertet. |

Zusammenfassung und Ausblick

- **Vorgestellte Denkansätze**
 - empirische Ermittlung der Dimensionen eines Kompetenzmodells der TI in der Sekundarstufe
 - empirische Abgrenzung typischer Kompetenzprofile
- **Nächste Schritte**
 - Aufgabenanalyse
 - Entwicklung von Testaufgaben, webbasiert
 - Datenerhebung in Kooperation mit Schulen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt

Dipl.-Inform. RSL Kirsten Schlüter
Prof. Dr. Torsten Brinda
Universität Erlangen-Nürnberg
Didaktik der Informatik
Martensstr. 3, 91058 Erlangen

Didaktik der Informatik im Internet

<http://ddi.informatik.uni-erlangen.de/>