

# Handout 5 zur informatik-didaktischen Fortbildung von Lehrenden

Dr. Nicole Weicker  
Universität Stuttgart  
weicker@informatik.uni-stuttgart.de

17. Juni 2005

## 1 Fundamentale Ideen der Informatik

**Didaktische Auswahlkriterien** Eine Möglichkeit, die wichtigen Aspekte eines Fachgebietes zu identifizieren, ist nach den „fundamentalen Ideen“ des Faches zu suchen. Eine fundamentale Idee ist ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärungsschema, das vier Kriterien erfüllt – das Horizontalkriterium, das Vertikalkriterium, das Sinnkriterium und das Zeitkriterium Bruner (1976).

Das Horizontalkriterium ist erfüllt, wenn sich die Idee in vielen Gebieten des Faches wiederfinden lassen. Das Vertikalkriterium bezieht sich auf mögliche Niveaus auf denen die Idee vermittelt werden kann. Für eine fundamentale Idee ist es entscheidend, dass sich die Idee auf jedem Abstraktionsniveau beschreiben lässt. Das Sinnkriterium verlangt, dass die Idee für das Fach und darüberhinaus sinnvoll ist und auch benötigt wird. Das Zeitkriterium überprüft zusätzlich, ob die Idee einen gewissen Bestand innerhalb des Faches besitzt, es sich also nicht um eine Modeerscheinung handelt.

Andreas Schwill stellte die folgenden fundamentalen Ideen der Informatik zusammen (Schwill, 1993),(Schubert and Schwill, 2004, Kapitel 3.3).

Die drei Masterideen der Informatik lassen sich als tragende Säulen der Modellbildung auffassen (Schubert and Schwill, 2004, Seite 99):

- Mit der *strukturierten Zerlegung* sind die Ideen verbunden, mit deren Hilfe man ein reales System analysiert und die modellrelevanten Eigenschaften ableitet.
- Das Modell wird anschließend auf der Basis einer Beschreibungssprache präzisiert und öffnet sich so weiteren syntaktischen und vor allem semantischen Analysen und Transformationen.

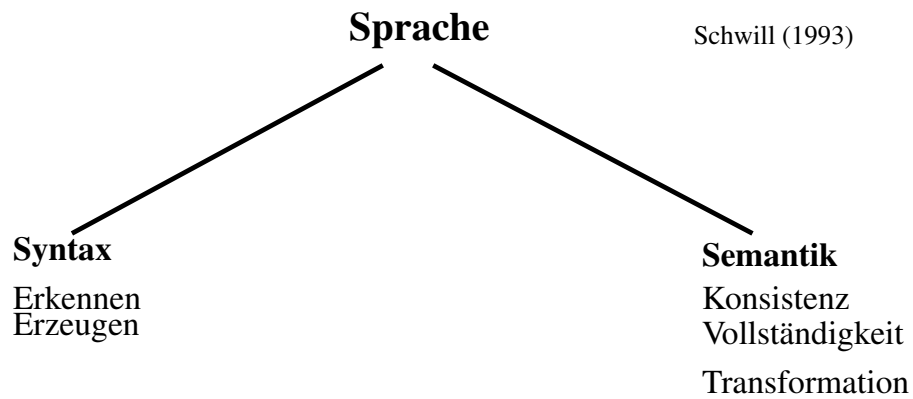


Abbildung 1: Fundamentale Ideen der Informatik

- Der dynamische Aspekt von Modellen, die Möglichkeit, sie zu simulieren, wird durch die *Algorithmisierung* erfasst. Die zugehörigen Ideen dienen dem Entwurf und dem Ablauf von Simulationsprogrammen, wobei die Simulation im weitesten Sinne zu verstehen ist.

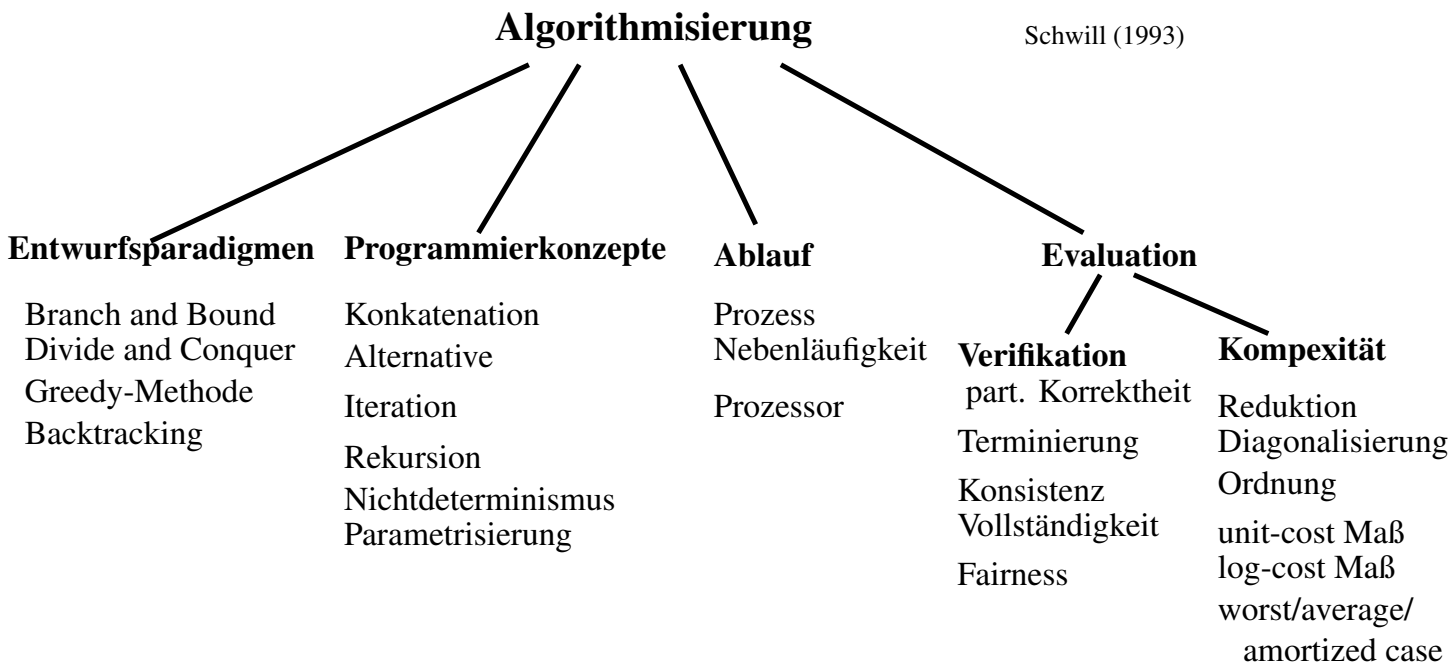


Abbildung 2: Fundamentale Ideen der Informatik

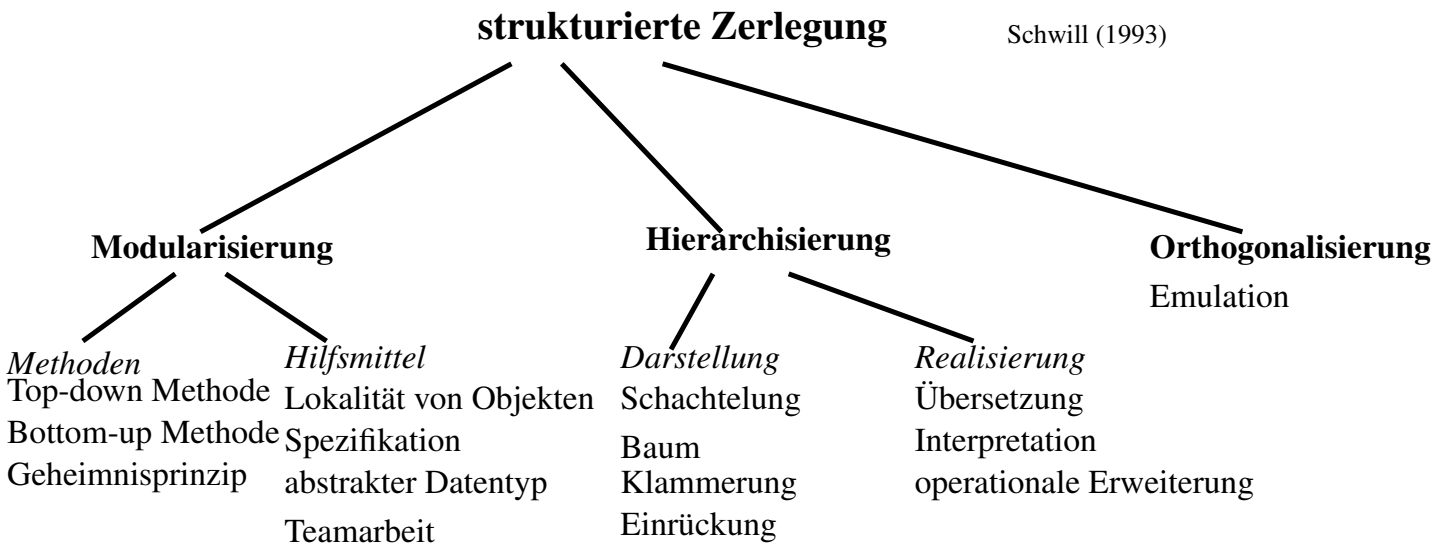


Abbildung 3: Fundamentale Ideen der Informatik

## 2 Kooperatives Lernen im Informatikunterricht

Gerade die Informatik bietet sich an, mit den Schülern und Schülerinnen kooperatives Lernen und Arbeiten zu üben, da im Rahmen der Informatik in vielen Bereichen Teamarbeit unabdingbar ist. Allerdings zeigt die Erfahrung, dass es weder im Schul- noch im Hochschulbereich genügt, Gruppenarbeit zu fordern. Vielmehr ist es notwendig über geeignete Methoden, eine Motivation zur wirklichen Zusammenarbeit zu erzeugen. Doch auch die Methoden (wie z.B. die Durchführung von Gruppenpuzzeln) allein sind nur die halbe Wahrheit. Entscheidend für das Funktionieren der Gruppenarbeit sind die praktischen Details der Umsetzung.

### 2.1 Fünf Grundsätze zur kooperativen Gruppenarbeit

Damit eine Gruppenarbeit tatsächlich funktioniert, sind die fünf Grundsätze der kooperativen Gruppenarbeit zu erfüllen (Felder and Brent, 2005).

**Positive Abhängigkeit** Die Gruppenmitglieder müssen sich aufeinander verlassen können, um das gemeinsame Ziel erreichen zu können. Das bedeutet, dass die Aufgabe so geartet zu sein hat, dass sie nicht von einem oder zwei Gruppenmitgliedern im Alleingang bewältigt werden können.

**Individuelle Verantwortlichkeit** Die Gruppenmitglieder haben eine Eigenverantwortung für

- ihren Arbeitsanteil
- die Bewältigung der gesamten Aufgabe

**Direkte Zusammenarbeit** Ein Teil oder die gesamte Arbeit wird gemeinsam in der Gruppe erarbeitet.

**Notwendigkeit für zwischenmenschliche Kompetenzen** Die Gruppenmitglieder machen im Rahmen der Gruppenarbeit Erfahrungen und bekommen auch Unterstützung in Bereichen wie Projektleitung, Entscheidungsfindung, Kommunikation und Konfliktmanagement.

**Regelmäßige Selbstbewertung des Gruppenprozesses** Die Gruppe reflektiert in regelmäßigen Abständen, wie sie als Gruppe zusammenarbeiten, was verbessert werden kann und was in Zukunft anders laufen soll.

Wichtig ist es, nochmal zu betonen, was **nicht** kooperative Gruppenarbeit ist:

- Schüler und Schülerinnen, die gemeinsam an einem Tisch sitzen und dabei individuelle Arbeiten verrichten
- Gruppenprojekte, bei denen ein oder zwei Teilnehmer die Arbeit für alle tun

- Gruppenprojekte, bei denen die Aufgaben aufgeteilt werden und am Ende für die Abgabe zusammengenommen werden, ohne dass eine wirkliche Kommunikation und Integration der Ergebnisse notwendig ist.

## 2.2 Gruppenbildung

Ein wichtiger Grundsatz für funktionierende Gruppenarbeit ist die Gruppen durch den Lehrenden zusammenzusetzen. Dabei sollten die folgenden Kriterien berücksichtigt werden:

1. Die Gruppenmitglieder sollten unterschiedlich gut sein. In leistungshomogenen Gruppen können die Gruppenmitglieder wenig voneinander lernen und zusätzlich werden die verschiedenen Gruppen durch eine leistungshomogene Besetzung stark unterschiedliche Leistungsfähigkeiten aufweisen.
2. Die Gruppenmitglieder sollten, wenn eine Zusammenarbeit auch außerhalb des Unterrichts gefordert ist, die Möglichkeit haben, sich treffen zu können. Eine Entscheidungsgrundlage für dieses Kriterium kann über einen Fragebogen nach Freizeiten eingeholt werden.
3. Sofern möglich sollten Minderheiten im Kurs in keiner Gruppe in der Minderheit sein.

Diese Kriterien können nur durch vorgebene Gruppenzusammensetzungen erfüllt werden. Es ist auch wissenschaftlich nachgewiesen, dass vom Lehrenden zusammengesetzte Teams an Schulen und Hochschulen in aller Regel produktiver arbeiten als selbstgewählte.

Am besten arbeiten Gruppen mit drei oder vier Gruppenmitgliedern. Bei einer Gruppengröße von zwei ist die Diversität der Ideen zu klein. Ist die Anzahl der Gruppenmitglieder größer als vier ist es schwieriger zu gewährleisten, dass tatsächlich alle aktiv mitarbeiten.

## 2.3 Unterstützung der Entwicklung von Teamkompetenzen

- Ermittlung der Ziele und Erwartungen der Gruppe
- Gruppen sollten mindestens für einen Monat zusammenarbeiten. Es kann einen Monat dauern, bis die Teammitglieder merken, dass die Bewältigung der auftretenden Probleme in der Gruppe ein Teil dessen ist, was sie lernen sollen.
- Mögliche Probleme der Gruppenarbeit wie z.B. den Trittbrettfahrer, den Vielredner, den Schweiger, können in der Klasse thematisiert werden. Über Brainstorming kann ein Potential an möglichen Reaktionen der Gruppe auf solche Problemfälle erarbeitet werden.

- Die Gruppen sollten sich regelmäßig über die folgenden Fragen austauschen:
  - Werden unsere Ziele und Erwartungen bzgl. der Gruppenarbeit erfüllt?
  - Wie gut arbeiten wir zusammen?
  - Was könnte verbessert werden?
  - Was wollen wir in Zukunft anders machen?

## 2.4 Förderung der positiven Abhängigkeit

- Geben Sie Rollenverteilungen vor (z.B. Koordinator, Schreiber, Tester, Gruppenprozesskontrolleur)
- Gruppenpuzzle
- Geben Sie eine Bonusbewertung für Gruppen, deren Teambewertungsdurchschnitt über einer Grenze liegt. Damit werden die Besseren motiviert den Schlechteren zu helfen, so dass diese so gut wie möglich abschneiden.
- Wählen Sie für die Berichterstattung der Gruppe zufällig ein Teammitglied aus. Die Güte seines Berichts bestimmt die Note für die gesamte Gruppe.

## 2.5 Unterstützung der individuellen Verantwortlichkeit

- Verwenden Sie in der Regel individuelle Prüfungen der Leistungen
- Bestimmen Sie ein Gruppenmitglied, das dafür zuständig ist, regelmäßig zu überprüfen, ob tatsächlich alle aus der Gruppe die Inhalte verstanden haben.
- Wählen Sie zufällig ein Gruppenmitglied, das die Gruppenergebnisse präsentieren und erklären soll.
- Geben Sie der Verantwortung an die Gruppe, Trittbrettfahrer bei einzelnen Teilaufgaben auszuschließen.
- Lassen Sie die Teammitglieder sich untereinander bewerten. Diese Bewertungen können Sie für eine individuelle Anpassung einer Gruppennote für jedes Mitglied heranziehen.
- Als letzte Möglichkeit sollte eine Gruppen ein einzelnes Mitglied rauswerfen können.

## 3 Gruppenpuzzles

Sehr gut ausgearbeitete Gruppenpuzzle für die Informatik finden sich unter

<http://www.educeth.ch/informatik/puzzles/>

## Literatur

Rüdiger Baumann. *Didaktik der Informatik*. Klett, Stuttgart, 1996.

Jerome S. Bruner. *Der Prozess der Erziehung*. Berlin-Verlag, Düsseldorf, 1976.

Franz Eberle. *Didaktik der Informatik bzw. einer informationstechnologischen und kommunikationstechnologischen Bildung auf der Sekunda*. Sauerländer GmbH Verlag, Aarau, 1996.

R.M. Felder and R. Brent. *Active and cooperative learning with large groups of students*. Hochschuldidaktikzentrum der Universitäten des Landes Baden-Württemberg, Freiburg-Karlsruhe-Konstanz, 2005. Handout zur gleichnamigen hochschuldidaktischen Fortbildung.

Peter Hubwieser. *Didaktik der Informatik: Grundlagen, Konzepte, Beispiele*. Springer, Berlin, 2000.

Sigrid Schubert and Andreas Schwill. *Didaktik der Informatik*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2004.

Andreas Schwill. Fundamentale Ideen der Informatik. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 1:20–31, 1993.