

Didaktisches Handeln als Kernkompetenz

Fokus heute:

Direkte Instruktion und im Besonderen:

Elaboration Theory von Charles Reigeluth

Matthias Nückles

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Implikationen für die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen

Fokus beim Lehren

Kognitiv-konstrukt. Perspektive

Vermittlung von Wissen

Systematische Auswahl
und Sequenzierung von
Inhalten

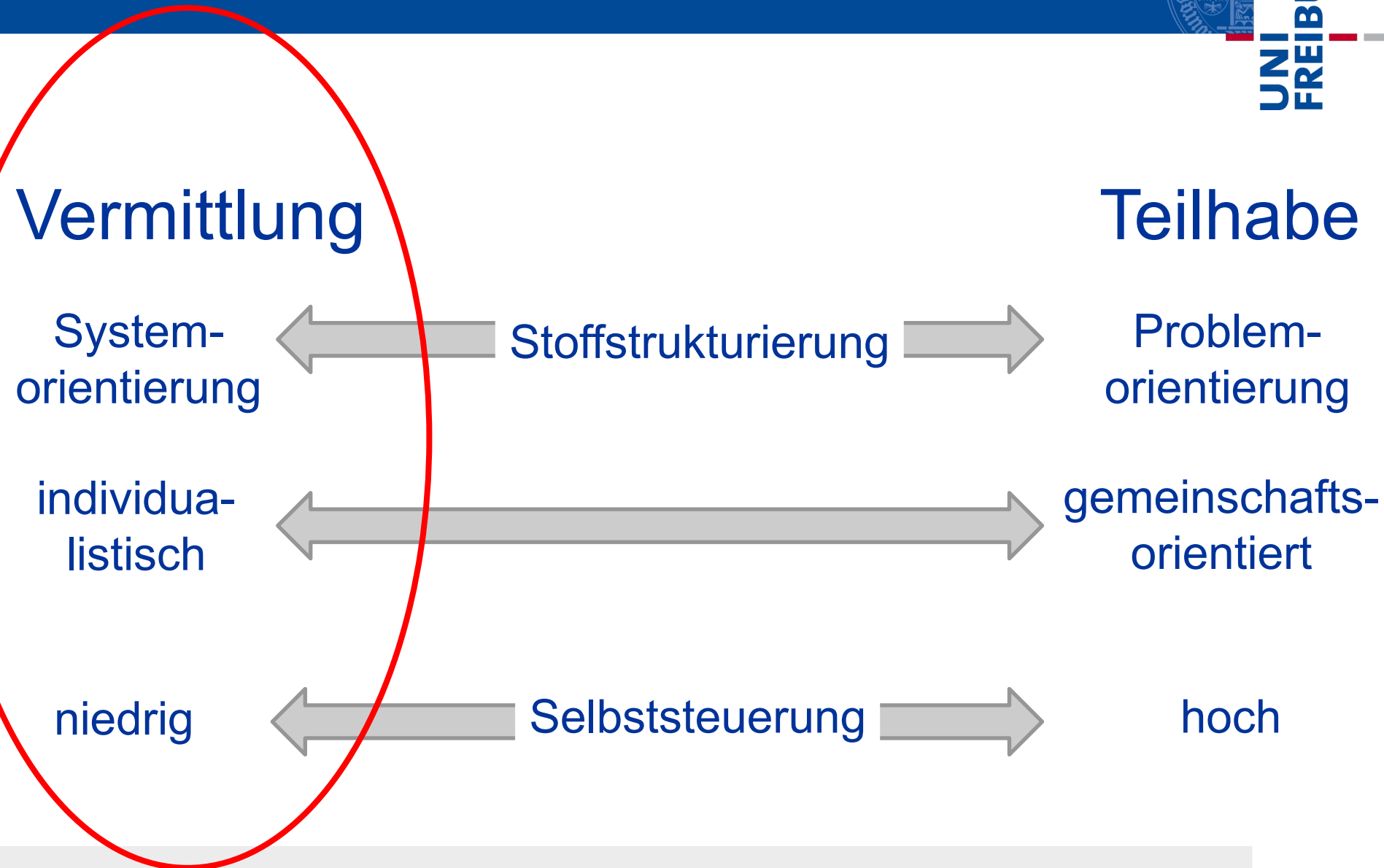
Präsentation und geleitete
Aktivität

Situiertheits- perspektive

Ermöglichung von Teilhabe

Aufbau von
Lerngemeinschaften

Arbeit an authentischen
Problemen, gemeinsame
Bedeutungskonstruktion



- Wurzeln
 - Befunde der Prozess-Produkt-Forschung
 - Guter Unterricht = Summe aus effektiven Lehrerverhaltensweisen
 - Instructional Design
 - Präskriptive Modelle zur Entwicklung von Unterricht
 - Nutzung von Erkenntnissen der kognitiven Psychologie
- Typische Komponenten
 - Lernziele und Orientierung zu Beginn
 - Explikation von Lernvoraussetzungen / Aktivierung von Vorwissen
 - Kleinschrittige Einführung des neuen Stoffs plus Übung
 - Überprüfung des Verständnisses durch Testfragen
 - Verteiltes Üben und Rückschau

Die Elaborationstheorie von C. Reigeluth

(Reigeluth & Stein, 1983, Reigeluth, 1999)



- Ein Modell, das „vorschreibt“, wie man idealiter die vier „**S**“ der Unterrichtsentwicklung angeht:
 - **S**election
 - Was genau will ich unterrichten?
 - **S**equencing
 - In welcher Abfolge unterrichte ich welche Elemente des Lernstoffs?
 - **S**ummarizing
 - Wie bringe ich die Ideen auf den Punkt?
 - **S**ynthesizing
 - Wie stelle ich Bezüge zwischen verschiedenen Elementen des Lernstoffs her?

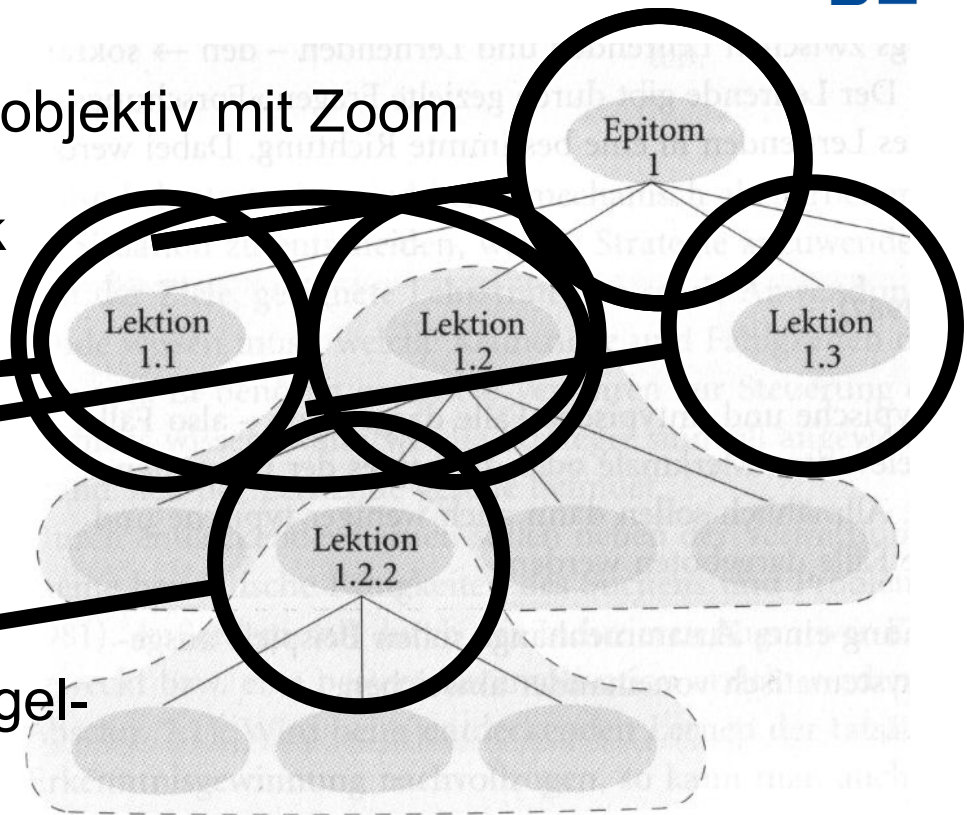
Die Elaborationstheorie von C. Reigeluth

(Reigeluth & Stein, 1983, Reigeluth, 1999)



■ Analogie

- Elaborationstheorie als Teleobjektiv mit Zoom
- Man beginnt beim Überblick und zoomt in eine tiefere Ebene hinein
- Man geht dann wieder zurück auf eine höhere Ebene und betrachtet das Gelernte wieder aus der Vogelperspektive (Review)
- Man kann Bezüge zwischen einzelnen nachgeordneten Ideen herstellen (Synthesis)



Die 7 Strategiekomponenten der Elaborationstheorie im Überblick



1. Die elaborative Sequenz
2. Hierarchie an Lernvoraussetzungen
3. Summarizer
4. Strategie-Aktivatoren
5. Synthesizer
6. Analogien
7. **Lernerkontrolle** (✉ Integration selbstregulierten Lernens)

Entwicklung einer elaborativen Sequenz

Strukturanalyse des Lernstoffs: Vier Typen



- **Begriffe**
 - „Objekte“, die bestimmte Eigenschaften gemeinsam haben
 - z.B. Vögel, Organe, Gedichtformen, Maße der zentralen Tendenz
- **Prozeduren**
 - Handlungen/Schritte, die zu einem Ziel führen
 - z.B. Vorgehen bei der Analyse eines Textes, Berechnung des Flächeninhalts eines Dreiecks
- **Prinzipien / Gesetze**
 - Veränderung in einer Variable bewirkt Veränderung in anderer Variable (Ursache-Wirkungs-Beziehung)
 - z.B. Erhöhung der Temperatur bewirkt Ausdehnung des Werkstoffs, Beispiele erhöhen Anschaulichkeit der Vorlesung
- **Fakten**
 - Wann wurde Napoleon geboren? Wie groß ist die Prävalenz von Mobbing in der Schule?

Strukturanalyse des Lernstoffs: Wichtig für die Ableitung der Lernziele



- **Begriffe**
 - Lernziel: „Die SuS sollen konkrete Gedichte in das übergeordnete Genre einordnen können“
 - Lernziel: „Die SuS sollen die Baumart anhand der Blattform identifizieren können“
- **Prozeduren**
 - Lernziel: „Die SuS sollen bestimmte Formeln anwenden können“
 - Lernziel: „Die SuS sollen bestimmte Sätze bilden können“
- **Prinzipien / Gesetze**
 - Lernziel: „Die SuS sollen erklären können, weshalb Blutzellen in einer Salzlösung schrumpfen“
 - Lernziel: „Die SuS sollen analysieren können, auf welche Weise die Luftverschmutzung den Sandstein am Freiburger Münster zersetzt“
- **Fakten**
 - Lernziel: „Die SuS sollen die vier Merkmale der Nazi-Ideologie erinnern können“

Entwicklung einer elaborativen Sequenz

Strukturanalyse des Lernstoffs: Vier Typen



- Welcher Typ ist am wichtigsten in Bezug auf die Ziele meines Kurses?
 - Organizing Content versus
 - Steht im Fokus der elaborativen Sequenz
 - Supporting Content
 - Werden nur eingeführt, sofern sie relevant für das Verständnis des Organizing Content sind

■ Sequenzierungsprinzipien

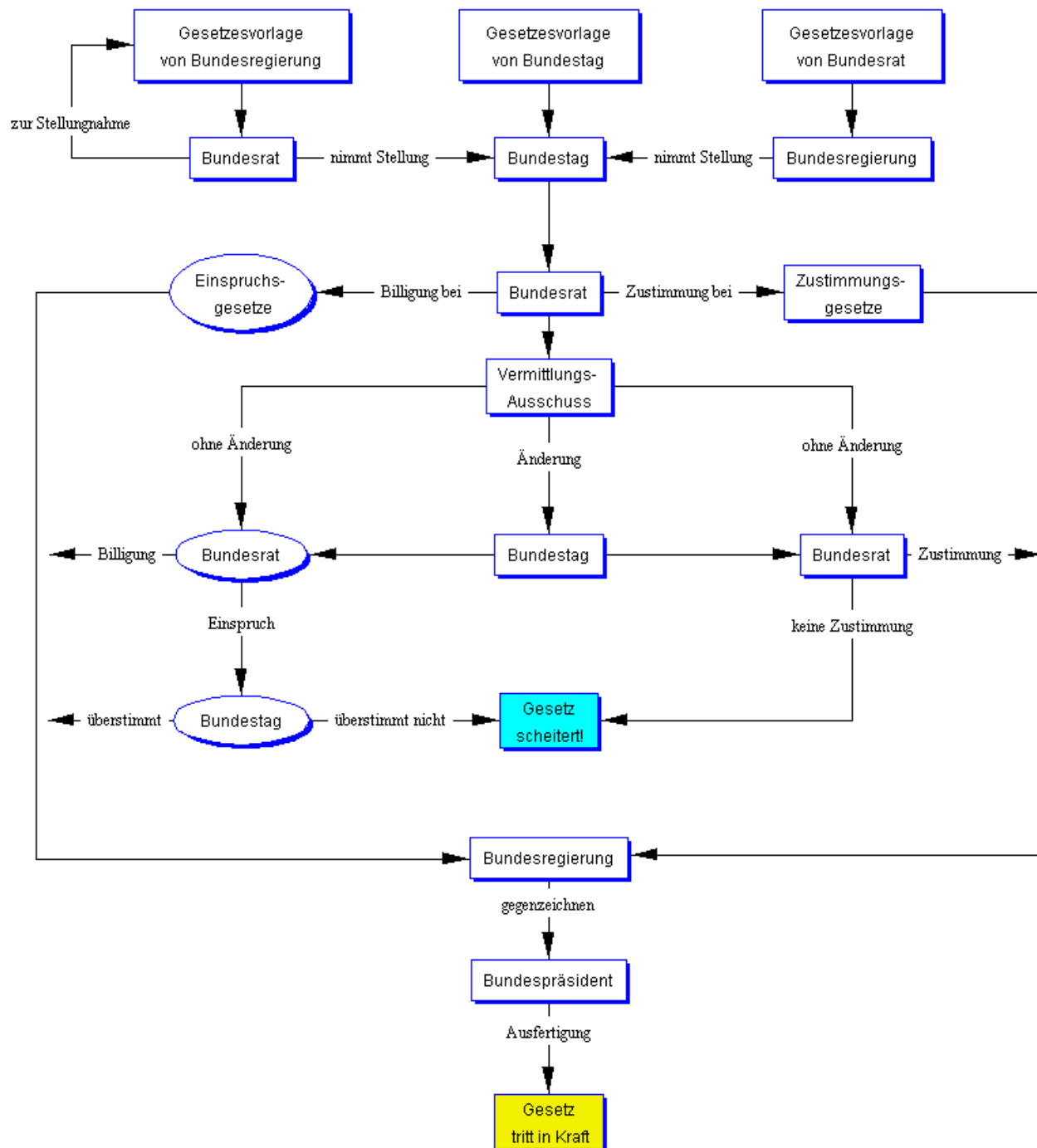
a) Vom Einfachen zum Komplexen

- wenige Elemente versus viele Elemente
 - Einstellige Zahlen versus mehrstellige Zahlen subtrahieren
 - Erst Conditional 2-Satzbildung erklären

*If I **won** the lottery, I **would** buy a swimming pool*

und danach dann Conditional 3-Satzbildung erklären

*If I **had** better **organized and elaborated** the learning contents,
I would **have passed** the exam*
 - Erst Funktion und Aufgabe des Bundestags erläutern, bevor auf die verschiedenen Gesetzgebungsverfahren eingegangen wird...



Die Elaborationstheorie von C. Reigeluth

(Reigeluth & Stein, 1983, Reigeluth, 1999)



■ Sequenzierungsprinzipien

b) Vom Allgemeinen zum Besonderen

- inklusiv versus eng, begrenzt
 - z.B. Tiere versus Bären versus Eisbären
 - Erst den Aufbau von Einzellern erklären, danach dann auf Amöben und Geiseltierchen eingehen
 - Erst allgemein die Prinzipien der Demokratie erläutern und danach die Spezifika der präsidentialen Demokratie im Unterschied zur parlamentarischen Demokratie darstellen
 - Erst allgemein das Denkvermögen des Menschen charakterisieren und danach die Stadien Theorie von Piaget darstellen

Die Elaborationstheorie von C. Reigeluth

(Reigeluth & Stein, 1983, Reigeluth, 1999)



■ Sequenzierungsprinzipien

c) Vom Abstrakten zum Konkreten

- nicht fassbar versus fassbar
 - z.B. Botanische Definition von Baum versus Tannenbaum:



„Die Botanik definiert Bäume als ausdauernde und verholzende Samenpflanzen, die eine dominierende Sprossachse aufweisen, die durch sekundäres Dickenwachstum an Umfang zunimmt. Diese Merkmale unterscheiden einen Baum von Sträuchern, Farnen, Palmen und anderen verholzenden Pflanzen.“ [...]

„Alle Tannen-Arten sind immergrüne tiefwurzelnde Bäume mit einem geraden, säulenförmigen Stamm. Die konische Krone wird aus regelmäßigen Etagen von relativ kurzen, horizontalen Ästen gebildet“

■ Elaborationstheorie

- **Vom Einfachen zum Komplexen**, ggf. auch vom Allgemeinen zum Besonderen, aber **NIE** vom Abstrakten zum Konkreten

Entwicklung einer elaborativen Sequenz

Das Epitom



■ Vorgehen

- (1) Auflistung sämtlicher Inhalte (Konzepte, Prozeduren, Gesetze) einer Unterrichtseinheit ausgehend von den Lernzielen
- (2) Auswahl der einfachsten / fundamentalsten / repräsentativsten Ideen
- (3) Darstellung dieser Ideen auf Anwendungsebene

■ Funktionen

- Überblick geben über den folgenden Unterrichtsstoff
- Aufbau eines ersten Verständnisses, an das der folgende Stoff angedockt werden kann
- Motivieren, indem Sinn des Lernstoffs deutlich wird

- Inhalte für das Epitom
 - Organizing Content
 - Unterschiedshypothesen
 - t-Test
 - Zusammenhangshypothesen
 - Korrelationskoeffizient
 - Alpha-Fehler, Beta-Fehler
 - Supporting Content
 - Maße der zentralen Tendenz (z.B. Mittelwert)
 - Dispersionsmaße (z.B. Streuung)
 - Arten von Verteilungen (Normalverteilung, t-Verteilung)

■ Bestandteile des Epitoms

- Fallbeispiel für Anwendung von t-Test
 - Sind Frau spendabler als Männer?
- Fallbeispiel für Berechnung einer Korrelation
 - Gibt es einen Zusammenhang zwischen Abiturnote und Erfolg im Studium?

Epitom: Beispiel

runaskurs in St

Analysieren Direktmarketing Diagramme Extras Fenster Hilfe



Gruppenstatistiken

Geschlecht		N	Mittelwert	Standardabweichung
gespendeter Betrag	Frau	10	8,9000	2,87479
	Mann	10	5,9400	2,14642

	T	df	Sig. (2-seitig)
gespendeter Betrag	2,609	18	,018
	2,609	16,655	,019

Gruppenvariable:

Geschlecht(1 2)

Gruppen def. ...

OK

Einfügen

OK

Einfügen

Zurücksetzen

Abbrechen

Hilfe

Entwicklung einer elaborativen Sequenz am Beispiel Einführungskurs in Statistik



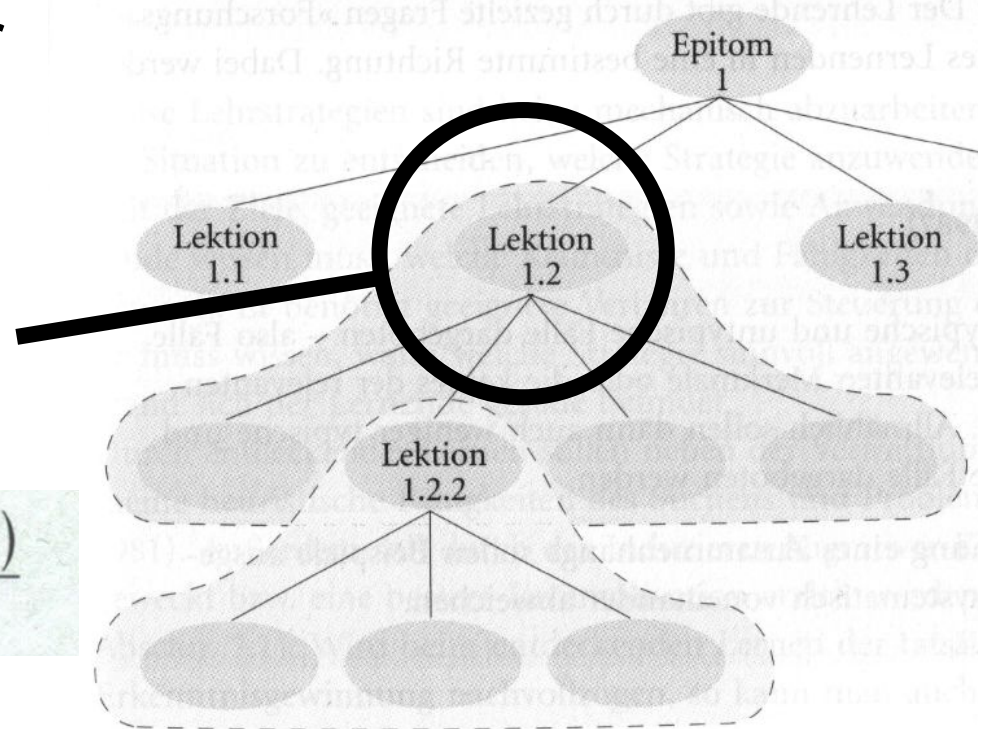
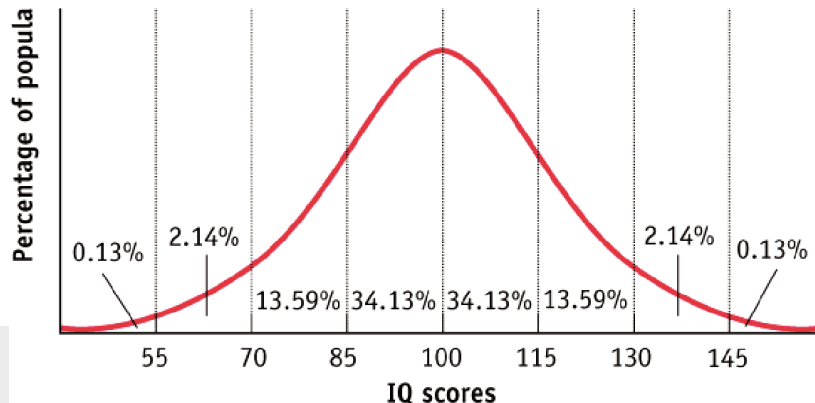
■ Nächste tiefe Ebene der Elaboration

- Mittelwert

- Varianz
$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

- t-Test
$$t = \frac{(\bar{x}_A - \bar{x}_B) - (\mu_A - \mu_B)}{\hat{\sigma}_{\bar{x}_A - \bar{x}_B}}$$

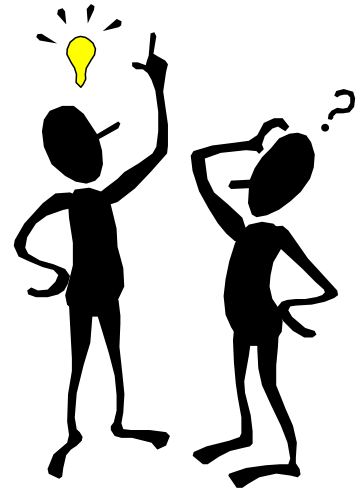
- Normalverteilung



Übung für zuhause



- Bitte entwickeln Sie ein Epitom zu einem Thema aus einem Ihrer Schulfächer!
 - Verwenden Sie dazu die auf den Folien 9-15 skizzierten Konstruktionsprinzipien!
- Stellen Sie Ihr Epitom einer Kommilitonin/ einem Kommilitonen vor, der/die Laie ist in Bezug auf Ihr Thema und lassen sich Feedback geben



Die 7 Strategiekomponenten der Elaborationstheorie im Überblick



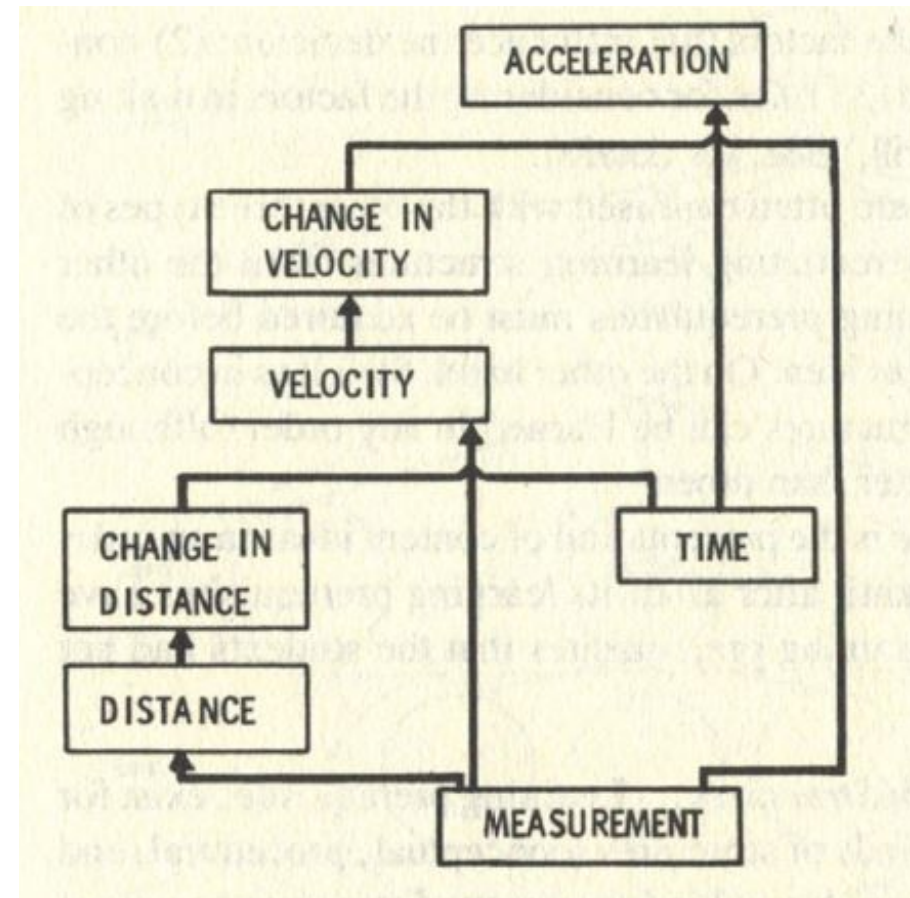
1. Die elaborative Sequenz
2. Hierarchie an Lernvoraussetzungen
3. Summarizer
4. Strategie-Aktivatoren
5. Synthesizer
6. Analogien
7. Lernerkontrolle

2. Hierarchie der Lernvoraussetzungen

- Wie bauen die Elemente des Lernstoffs aufeinander auf?
- Welche Begriffe, Prinzipien oder Schritte sind notwendig, um zu verstehen, was X bedeutet?
 - Andere Frage als: Was ist die einfachste und fundamentalste Idee in meinem Stoff? (Sequenzierungsprinzip vom Einfachen zum Komplexen)
- Lernstoff kann sich stark darin unterscheiden, wie stringent Elemente aufeinander aufbauen
 - Stärker ausgeprägt in formalisierbaren, algorithmischen Domänen als in nicht-algorithmischen Domänen

2. Hierarchie der Lernvoraussetzungen

- Welche Begriffe, Prinzipien oder Schritte sind notwendig, um zu verstehen, was X bedeutet?
- Beispiel:
Kraft =
Masse * Beschleunigung



Hierarchie der Lernvoraussetzungen

Beispiel Operantes Konditionieren (Psychologie)

1. Menschliche und tierische Organismen zeigen spontanes Verhalten
2. Reize wirken auf Sinnesorgane des Organismus und rufen Empfindungen hervor

3. Valenz von Reizen

- Angenehme (positive) versus
- Aversive (negative) Reize

4. Reize, die auf spontanes Verhalten in der Zukunft

- Positiver Folgereiz erhöht Auftretens
- Negativer Folgereiz verringert Auftre

Valenz des Folgereizes		
	positiv	negativ
Darbietung	Verstärkung durch Hinzufügen	Bestrafung durch Hinzufügen
Entzug	Bestrafung durch Entzug	Verstärkung durch Entzug

5. Es resultieren vier operante Lernprinzipien

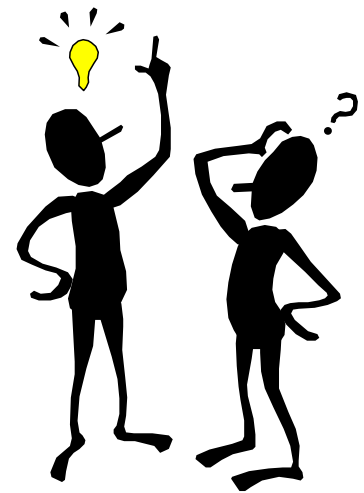
- Durch Valenz (positiv / negativ) des Folgereizes
- Durch Darbietung oder Entzug des Reizes

Weshalb ist die Bestimmung der Hierarchie der Lernvoraussetzungen wichtig?



- Abstimmung der Lerninhalte auf das Vorwissen der Lernenden ist Voraussetzung für Lernen (Nückles, Wittwer & Renkl, 2005)
- Vorwissensadaptation schwierig für Experten
 - Wissen von Experten liegt in verdichteter/komprimierter Form vor (Loewenberg Ball et al., 2008)
 - Unterrichten impliziert Notwendigkeit zur Dekomprimierung des eigenen Wissens!
 - Dekomprimierung fällt besonders angehenden Lehrkräften schwer („Curse of Expertise“, Hinds, 1999)

Übung für zuhause



- Nehmen Sie ein wichtiges Konzept, ein wichtiges Prinzip oder eine wichtige Prozedur aus Ihrem Epitom!
- Identifizieren Sie die Lernvoraussetzungen, indem Sie Ihr Wissen „dekomprimieren“!
 - Welche Begriffe, Prinzipien oder Schritte sind notwendig, um X verstehen zu können?
 - Welche Begriffe, Prinzipien, Schritte können Sie bei SuS der entsprechenden Klassenstufe bereits voraussetzen?

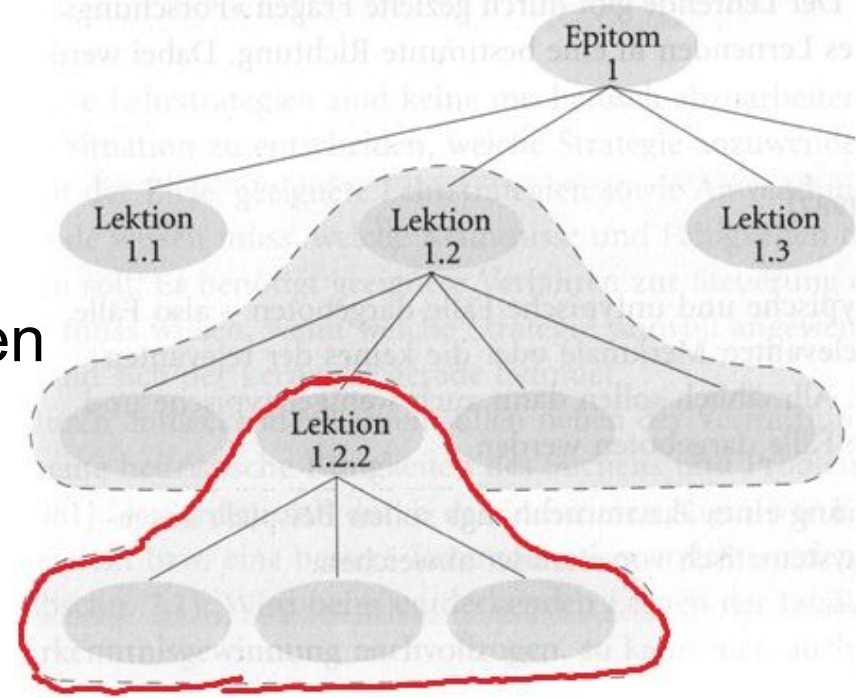
Die 7 Strategiekomponenten der Elaborationstheorie im Überblick



1. Die elaborative Sequenz
2. Hierarchie an Lernvoraussetzungen
3. Summarizer
4. Strategie-Aktivatoren
5. Synthesizer
6. Analogien
7. Lernerkontrolle

3. Summarizer

- a) Eine prägnante Aussage zu jeder Hauptidee, die gelehrt wurde
- b) Ein typisches, eingängiges Beispiel zu jeder Idee
- c) Einige kritische Testaufgaben zum Üben / als Selbsttest
 - Internal versus Within-Set Summarizer



Set of Lessons

Beispiel für einen Internal Summarizer zur Elaborationstheorie



1. Die elaborative Sequenz

- Stoff vom Einfachen zum Komplexen entwickeln

2. Hierarchie an Lernvoraussetzungen

- Dabei Konzepte, Prinzipien, Schritte zuerst einführen, die für das Verständnis einer bestimmten Idee notwendig sind

3. Summarizer

- Die Hauptpunkte der Lektion in prägnanten Sätzen präsentieren

4. Strategie-Aktivatoren

- Selbstgesteuerte Anwendung kognitiver Lernstrategien fördern

5. Synthesizer

- Bezüge innerhalb und zwischen Lektionen aufzeigen

Beispiel für einen Internal Summarizer zur Elaborationstheorie



1.	Nach Charles Reigeluth treffen folgende Aussagen auf ein Epitom zu:
<input type="checkbox"/>	a) Ein Epitom ist eine prägnante Zusammenfassung des Lernstoffs
<input type="checkbox"/>	b) Es werden die einfachsten und zugleich fundamentalsten Ideen des Lernstoffs auf Anwendungsebene präsentiert
<input type="checkbox"/>	c) Es werden Ideen und Konzepte dargeboten, die auf einer höheren Generalisierungsebene angesiedelt sind als die nachfolgenden Inhalte
<input type="checkbox"/>	d) Ein Epitom gibt einen Überblick über den folgenden Lernstoff
	Bitte kreuzen Sie alle richtigen Aussagen an!

Beispiel für einen Internal Summarizer zur Elaborationstheorie



2. Die Elaborationstheorie schreibt folgendes Vorgehen

3. Weshalb empfiehlt die Elaborationstheorie das Sequenzierungsprinzip „vom Einfachen zum Komplexen“? Bitte begründen Sie in einem Satz!

Antwort: Das Sequenzierungsprinzip „Vom Einfachen zum Komplexen“ bewirkt, dass die Lernenden nie überfordert sind, dass sie immer auf einer Komplexitätsebene lernen können, die ihrem Vorwissen, ihren individuellen Lernvoraussetzungen am besten entsprechen. Die Lernenden können so die Bedeutsamkeit der zu erwerbenden Ideen, Konzepte und Prinzipien erkennen und einordnen.

Bitte kreuzen Sie alle richtigen Aussagen an!

Die 7 Strategiekomponenten der Elaborationstheorie im Überblick



1. Die elaborative Sequenz
2. Hierarchie an Lernvoraussetzungen
3. Summarizer
4. Strategie-Aktivatoren
5. Synthesizer
6. Analogien
7. Lernerkontrolle

4. Strategie-Aktivatoren

- Indirekte und direkte Förderung von kognitiven Lernstrategien
 - Embedded strategy activators
 - Lernumgebung so gestalten, dass sie bestimmte erwünschte Strategien nahelegt bzw. begünstigt
 - Detached strategy activators
 - Vorgabe von Prompts bzw. Leitfragen (siehe Vorlesungsstunde zum selbstregulierten Lernen!)
 - Überwindung von Produktionsdefiziten bei Lernenden

- **Faktenfragen**
 - Aus welchen Elementen besteht ... ?
 - Welche typischen Merkmale besitzt das Konzept ... ?
 - Wie definiert man ... ?
- **Zusammenhangsfragen**
 - Wie hängen ... und ... zusammen?
 - Worin unterscheiden sich und ... ?
 - In welcher Weise beeinflusst ?
- **Anwendungs- /Transferfragen**
 - Welche Lösungsmöglichkeiten gibt es für ... ?
 - Was sind die Vor- und Nachteile von ... ?
 - Wie kann man die Theorie ... auf folgende Situation ... anwenden?

5. Synthesizer

- Zusammenhänge zwischen den Ideen einer Lektion (Internal Synthesizer) sowie zwischen den Lektionen eines Sets (Within-Set Synthesizer) aufzeigen
- Organisation des neuen Wissens unterstützen

Beispiel für einen Internal Synthesizer

Strukturanalyse des Lernstoffs

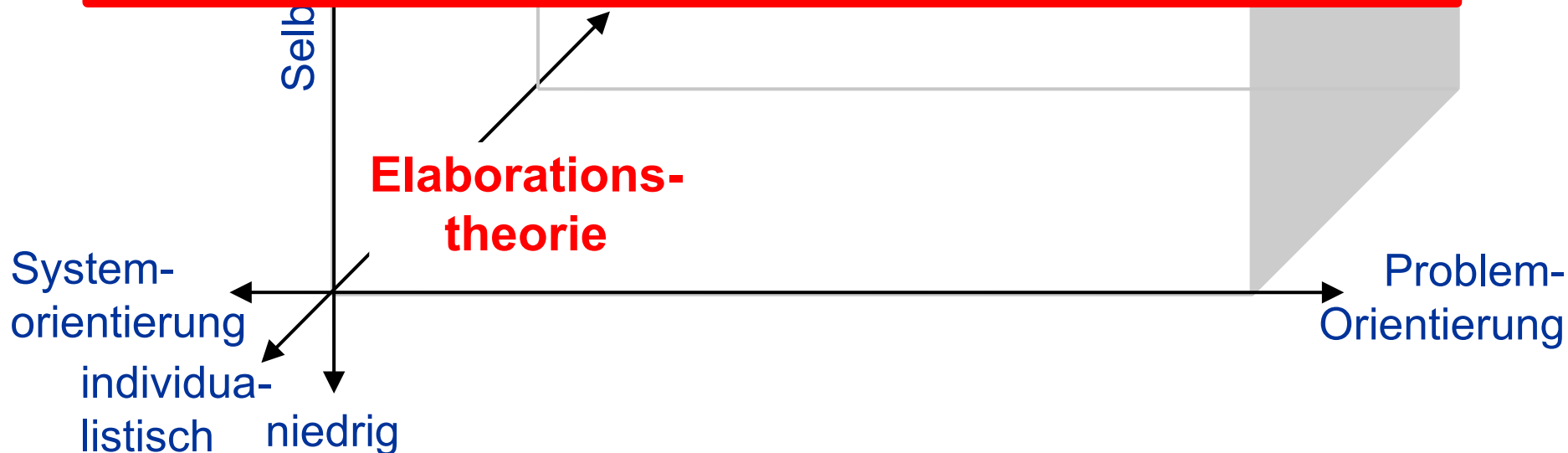
- Was ist mein Organizing Content?
- Was ist mein Supporting Content?

Wie gestalte ich die elaborative Sequenz?

Hierarchie der Lernvoraussetzungen

- Welche Konzepte und Prinzipien müssen verstanden werden, damit die SuS X verstehen können?

Welche Summarizer, Synthesizer und Strategieaktivatoren setze ich ein, um das Organisieren, Elaborieren und Behalten zu fördern?



Fokus beim Lehren

Kognitiv-konstrukt. Perspektive

Vermittlung von Wissen

Systematische Auswahl
und Sequenzierung von
Inhalten

Präsentation und geleitete
Aktivität

Situiertheits- perspektive

Ermöglichung von Teilhabe

Aufbau von
Lerngemeinschaften

Arbeit an authentischen
Problemen, gemeinsame
Bedeutungskonstruktion

Beispiel für einen Within-Set Synthesizer



	Behavioristische Perspektive	Kognitiv- Konstruktivistische Perspektive	Situiertheits- perspektive
Wissen	Assoziationen, Reiz-Reaktionsverbindungen	Kognitive Schemata, „Substanz im Kopf“	Soziale Handlungsmuster
Lernen	Räumliche & zeitliche Kontiguität, Versuch & Irrtum, Üben	Eigenständiges Konstruieren von Schemata	Mitglied werden, zunehmend zentralere Teilhabe erlangen
Lernender	Organismus, Empfänger	Re-Konstrukteur	Lehrling, periphere Teilhabe
Primäres Ziel	Aufbau adaptiver Verhaltensmuster	Individuelle Bereicherung, individuelles Wachstum	Gemeinschaftsaufbau
Beziehung Individuum / Umwelt	Umwelt determiniert Individuum	Individuum kann Unabhängigkeit erlangen gegenüber Umwelt	Individuum und Gemeinschaft beeinflussen und transformieren einander wechselseitig

- Elaborationstheorie integriert zahlreiche grundlegende Erkenntnisse der kognitiv-konstruktivistischen Psychologie
 - Andocken des Lernstoffs an Vorwissen erleichtern (elaborative Sequenz und Hierarchie der Lernvoraussetzungen)
 - Unterstützung der Wissensorganisation und Integration in das Vorwissen durch
 - Summarizer (Hauptpunkte identifizieren = Organisation)
 - Synthesizer (Bezüge herstellen = Organisation)
 - Strategieaktivatoren (selbstgesteuerte Organisation und Elaboration)
 - Befunde zum Testing-Effekt und erfolgreichen Üben (siehe die beiden letzten noch kommenden Vorlesungen)

Beispiel für einen Within-Set Synthesizer

