



Einführung in die Biologie-Didaktik WS 02/03

B.Durst

Herzlich willkommen



## 2 Orientierungslinien . . .

- 2.4 aus der Unterrichtsforschung:  
Lehrziele und Lernerfolgsmessung  
– nach TIMSS und PISA

## Probleme:

- Was soll der Biologieunterricht erreichen?
  - für die Allgemeinbildung **!?!?!?**
- Wie kann man das Erreichte erkennen?



# Ziele

- **orientiert an**
  1. Struktur der Disziplin
  2. Arbeitsprozessen
  3. allgemeinen Erziehungszielen
  4. Beteiligung der Betroffenen

**zum Teil ideologisch begründet**



Ø **Alle zitiert nach Häußler et al. 1998, S.13ff**

1. Bruner 1960:  
Folge Spiralcurricula
2. Gagné 1965, Klopfer 1971:  
Beobachten, Messen, Hypothesen formulieren, Hypothesen testen,  
Daten interpretieren, theoretische Modelle bilden.  
Folge: NTW nicht mehr als Ergebnislehre misszuverstehen!
3. Robinsohn 1967:  
Biologie als Allgemeines Erziehungsziel; Unterricht sollte „den  
Einzelnen zur Bewältigung von Lebenssituationen ausstatten“  
Folge: viele Trivialitäten bzg. der Inhalte
4. Zusätzlich bei Curriculumentwicklung:  
weg vom „Erlassdenken“ hin zur „entwickelnd-zustimmender  
Beteiligung der Betroffenen“

Ø **Aus Allem blieb etwas! vgl. Lehrplan Gesamtschule NRW 1999,  
Zitat aus Berck 1999**

# Lehrplan GS 1999:

- **Wissenschaftsorientierung**
- **Problemorientierung**
- **Schülerorientierung**
- **Themenorientierung**



# Memmert 1970, Hess 1972:

(nach Berck 1999)

**Biologieunterricht soll Schülern  
solche  
Kenntnisse,  
Fertigkeiten und  
Fähigkeiten  
vermitteln, . . .**



# Memmert 1970, Hess 1972:

(nach Berck 1999)

**. . . die sie in die Lage versetzen,  
sich selbst besser zu verstehen  
und . . .**



# Memmert 1970, Hess 1972:

(nach Berck 1999)

**. . . in gegenwärtigen und  
zukünftigen Situationen,  
die biologische Qualifikationen  
erfordern,  
begründet zu handeln.**





# Rahmenplan des VdBiol 2000:

- **Inhaltliches Basiswissen !!!**
- **Kompetenzen:**
  - **methodische**
  - **soziale**
  - **personale**

<http://www.vdbiol.de/rahmenplan.html>



# Kritik der Konstruktivisten

- Lernziele >—< Lehrziele ?
- Organisatorisches berücksichtigt?
- „Konstruieren“ der Schüler?
- „Vorstellungen“ von Lehrern und Schülern?



ad 1: Was tut der Lehrer, was tun die Schüler?

Heißt es „ich mache ...“ oder „die Schüler sollen ...“ (u.U. vorher-nachher)

ad 2: Situiertes Lernen, anchored instruction usw.

ad 4: Welche Vorstellungen haben Schüler wie Lehrer von „gutem Unterricht“ oder „wie lerne ich“???

## Ansatz von PISA 2000:

- **Scientific Literacy**  
= naturwissenschaftliche Grundbildung
- **PISA will normativ wirken**

... gibt aber durch Transparenz  
die Freiheit, „nicht zu akzeptieren“



## vorher (bis in 1970er Jahre):

- Ziel: Nachwuchsförderung
- Folge 1: Wissenschaftsorientierung
- Folge 2: Zielgruppe „Oberstufe“
- Folge 3: Wissenschaftspropädeutik



## heute (PISA 2000):

- **Scientific Literacy**  
= NTW Grundbildung für alle
- **Nature of Science**  
= was ist, was kann und wie funktioniert NTW?
- **z.B. in PUSH**  
= Wissenschaft im Dialog



## Aspekte nach PISA:

- **Konzepte und Inhalte**
- **Prozesse**
- **Anwendungen**



# Prozesse nach PISA:

- **Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen**
- **Umgehen mit Evidenz**
- **Kommunizieren naturwissenschaftlicher Beschreibungen oder Argumente**
- **Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte**



**(a) Das Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen (*understanding the nature of scientific investigation*)** umfasst die Fähigkeit, Fragestellungen zu erkennen, die naturwissenschaftlich untersucht werden können, und das Wissen über die Anforderungen an solche Untersuchungen. Weitere Aspekte betreffen das Identifizieren von Daten, die benötigt werden, um eine Behauptung oder Erklärung zu überprüfen. Dabei kann es zum Beispiel erforderlich sein, zu bestimmen oder zu erkennen, was verglichen werden muss, welche Variablen verändert oder kontrolliert werden müssen, welche zusätzlichen Informationen benötigt werden und was getan werden muss, um relevante Daten zu erheben.

**(b) Das Umgehen mit Evidenz (*using scientific evidence*)** bezieht sich auf die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Daten und Befunde als Belege für Behauptungen oder Schlussfolgerungen zu verwenden. Dazu gehört, Schlussfolgerungen aus vorliegenden Befunden zu ziehen oder Schlussfolgerungen auszuwählen, die den Daten am besten gerecht werden. Entsprechende Aufgaben können aber auch nach Gründen fragen, die in Anbetracht der gegebenen Evidenz für oder gegen bestimmte Schlussfolgerungen sprechen.

**(c) Das Kommunizieren naturwissenschaftlicher Beschreibungen oder Argumente (*communicating scientific descriptions or arguments*)** umfasst die Fähigkeit, anderen Personen Beschreibungen, Argumente oder Erklärungen mit naturwissenschaftlichem Gehalt verständlich und zutreffend mitzuteilen. Hierzu zählt unter anderem, bezogen auf eine bestimmte Situation und vorliegende Daten, eventuell auch auf Basis von zusätzlichen relevanten Informationen, eine Argumentation zu entwickeln, die für eine bestimmte Zielgruppe klar und angemessen formuliert ist.

**(d) Das Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte (*understanding of science concepts*)** wird als Fähigkeit beschrieben, naturwissenschaftliche Ideen bzw. Begriffe anzuwenden, Ereignisse, Zusammenhänge, Phänomene oder Veränderungen

# Deutsche PISA-Experten:

- **4 qualitative Stufen:**

- **Nominale Literalität**
- **Funktionale Literalität**
- **Konzeptuelle und prozedurale L.**
- **Multidimensionale Literalität**

vgl. PISA-Auszug in [www.fdb.uni-bonn.de](http://www.fdb.uni-bonn.de)



**Die deutsche Expertengruppe**, der Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler aus den Fächern Biologie, Chemie und Physik angehören, folgt im Wesentlichen der internationalen Konzeption als einer übergeordneten Zielbeschreibung für naturwissenschaftliche Grundbildung. Im Anschluss an Bybee (1997) unterscheidet sie vier Literalitätsniveaus, die sich qualitativ voneinander abheben:

- (1) **Nominale Literalität:** Bestimmte Fachausdrücke sind bekannt. Das Verständnis einer Situation ist jedoch im Wesentlichen auf die Ebene naiver Theorien beschränkt.
- (2) **Funktionale Literalität:** Personen sind in der Lage, naturwissenschaftliche Begriffe zu benutzen, deren Gebrauch ist jedoch auf Einzeltätigkeiten beschränkt.
- (3) **Konzeptuelle und prozedurale Literalität:** Diese Ebene entspricht weitgehend dem, was nach Auffassung der internationalen Expertengruppe das Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte und die Anwendung von prozeduralen Fähigkeiten ausmacht.
- (4) **Multidimensionale Literalität:** Auf diesem Niveau wird ein Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften, ihrer Geschichte und ihrer Rolle in Kultur und Gesellschaft erreicht.



## Probleme:

- Was soll der Biologieunterricht erreichen?

➤ ~~für die Allgemeinbildung~~ ?????

**Biologie als anwendbare  
Grundbildung !!!!**



Es geht also nicht in erster Linie um Fachwissensvermittlung und die Zielgruppe der zukünftigen Naturwissenschaftler!

# Lernerfolgsmessung

- **Wie kann man das Erreichte erkennen?**



# Lernerfolgsmessung

- = Leistungsmessung ?
- = Ergebnissicherung ?
- = Bewertungsgrundlage ?

**Beispiel gleichseitige Dreiecke**

**Beispiel Proteinsynthese**

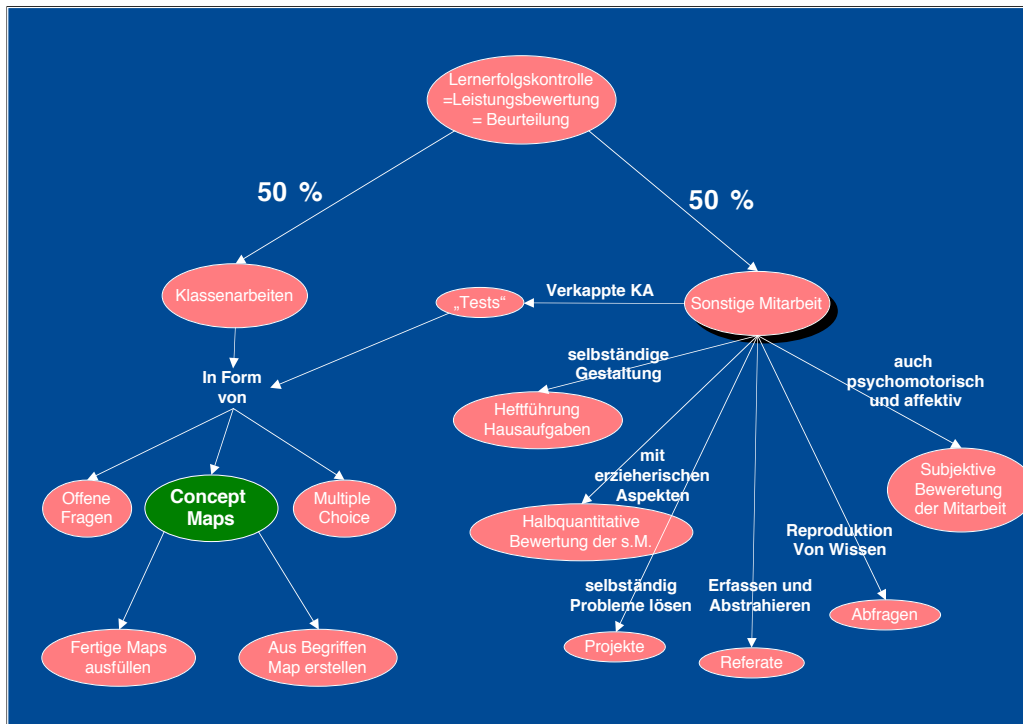


Dreiecke: Sch können gleichseitige Dreiecke zeichnen, aber nicht das Prinzip von gleichseitigen Dreiecken erklären.

Standarderklärung von Lehrern: „ Die Sch haben kein Konzept, sondern nur ein Bild“ - einseitige Betrachtung des Kognitiv-verbale

Das Lernziel wird zum Objekt verdinglicht, das es zu lernen gilt - das Konzept Lehrziel gewinnt unberechtigterweise Überhand!

Vorschlag: Lernaufgabe „schnell beliebige gleichseitige Dreiecke zeichnen und jemand das per Handy erklären“; dabei werden Ergebnis: „so soll das aussehen“ und Vorgehen: „das und das musst Du jetzt machen“ getrennt.



## Hilbert Meyer:

- **Die Ergebnissicherung dient der**
  - **Protokollierung**
  - **Übung und Vertiefung**
  - **kritischen Bewertung**
  - **Verständigung**



## Bloom 1964, Mager 1965:

- „Taxonomisierung“
  - kognitive Ziele
  - affektive Ziele
  - psychomotorische Ziele
- Damals mit Operationalisierung dieser (Fein-) Ziele



## Probleme:

- Dominanz kognitiver Lernziele
- Kriterien für psychomotorische LZ?
- Kriterien für affektive LZ?
- Schwierigkeit von Aufgaben?



## Wünschenswert:

- **Objektivität**
- **Validität**
- **Trennschärfe**
- **Ökonomie**





# Vorgehen PISA - Items NTW:

Tabelle 4.1: Verteilung der Items nach Prozess, Fachgebiet, Anwendungsbereich und Itemformat (in %)

	Prozent
<b>Prozesse</b>	
der Items	
Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen	25
Umgehen mit Evidenz	25
Kommunizieren naturwissenschaftlicher Beschreibungen oder Argumente	10
Verstehen von naturwissenschaftlichen Konzepten	40
<b>Fachgebiete</b>	
Biologie	35
Geowissenschaften	25
Physik/Chemie	40
<b>Anwendungsbereiche: Naturwissenschaft in . . .</b>	
Leben und Gesundheit	35
Erde und Umwelt	40
Technologie	25
<b>Itemformate</b>	
Mehrfachwahl ( <i>multiple choice</i> )	60
Offenes Format	40



Einführung in die Biologie-Didaktik 25

Tabelle Kompetenzstufen der Prozesse auf Folie

## Beispiel aus PISA:

- „Schlafende Robbe“
  - Mathe/NTW: umdenken
- „Fliegen“
  - Hypothese testen
  - begründen
  - keine „richtige“ Lösung:  
weitere Alternativen suchen !!!

vgl. PISA und OECD im Web



## Beispiel Concept Maps:

- **Shavelson, Ruiz-Primo** in JRST:
  - Relationen / Begriffe zählen
  - Hierarchieebenen zählen
  - Mit Expertenmaps vergleichen
- **Probe hier: Infektionskrankheiten**





## Ende der vierten Stunde

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit!