

Bildungsstandards Biologie

Kommunikation über Fachwissen, Erkenntnis- gewinnung und Bewertung im Unterricht

Soltau, 30.03.2006

Helmut Prechtl

Leibniz-Institut für die Pädagogik
der Naturwissenschaften
an der Universität Kiel



Anlässe

- **Ergebnisse von TIMSS und PISA**
 - Deutsche SuS international nur im (unteren) **Mittelfeld**
 - Defizite bei **Wissensanwendung** und **Problemlösefähigkeit**
 - Geringe **Kompetenzzuwächse** über die Schulzeit
 - Große „**Risikogruppe**“ ohne ausgeprägte **Spitzengruppe**
- **Mögliche Ursachen**
 - Fragend-entwickelnder Unterricht mit geringer **Problem- und Anwendungsorientierung**
 - **Versuche statt Experimente** - ohne eigenständiges Planen, Auswerten und Interpretieren
 - Erfolgreiche angelsächsische und skandinavische Länder: **Bildungsstandards, Kerncurricula, Bildungsmonitoring**

Reaktionen

BLK-Modellversuchsprogramm: SINUS

- Modul 1: Weiterentwicklung einer **Aufgabenkultur**
- Modul 2: **Naturwissenschaftliches Arbeiten**
- Modul 4: Sicherung von **Basiswissen**
- Modul 5: Zuwachs von **Kompetenz** erfahrbar machen
- Kumulatives Lernen
- Modul 10: **Prüfen**: Erfassen und Rückmelden
- Modul 11: Qualitätssicherung und **Standards**

Reaktionen

Bildungsstandards (KMK 2003, 2004):

- Grundlegendes Wissen (**Kerncurricula**) und Vernetzung von Unterrichtsinhalten (→ **Basiskonzepte**)
- Orientierung an Kompetenzen (**Output-Orientierung**)
- **Vergleichbare** Lernergebnisse am Ende bestimmter Jahrgänge (Klassen 4, 9 und 10 - alle Schularten)
- Erläuternde **Aufgabenbeispiele**
- Deutsch, 1.Fremdsprache, Mathematik, Biologie, Chemie, Physik

Bildungsstandards

Gliederung der KMK-Papiere zu den Bildungsstandards

1. Beitrag des Faches zur Bildung (**Grundbildung**)
2. **Kompetenzbereiche**
3. **Bildungsstandards**
4. Veranschaulichende **Aufgabenbeispiele**

Beitrag des Faches Biologie zur Bildung

- **Auseinandersetzung mit dem Lebendigen.**
- Die lebendige Natur bildet sich in verschiedenen **Systemen** (Zelle, Organismus, Ökosystem) sowie in deren **Wechselwirkungen** und in ihrer **Geschichte**
- Das Verständnis biologischer Systeme erfordert zwischen den verschiedenen Systemen gedanklich zu wechseln und unterschiedliche **Perspektiven** einzunehmen
- Dadurch dass der Mensch selbst Gegenstand des Biologieunterrichtes ist, trägt dieser zur Entwicklung individuellen **Selbstverständnisses** und emanzipatorischen Handelns bei
- Für ein aktives Teilhaben fördert der Biologieunterricht die Kompetenzen **Kommunizieren** und **Bewerten**

Beitrag des Faches **Chemie** zur Bildung

- **Phänomene** der Lebenswelt auf der Grundlage von Kenntnissen über Stoffe und chemische Reaktionen **erklären**
- **Bewerten**, Entscheidungen, Urteile fällen und adressatengerecht **kommunizieren**
- Die **Bedeutung** der Wissenschaft Chemie, der chemischen Industrie und der chemierelevanten Berufe für **Gesellschaft**, Wirtschaft und Umwelt erkennen
- Für **nachhaltige Nutzung** von Ressourcen sensibilisiert
- **Experimentelle Methode** als Mittel zum individuellen Erkenntnisgewinn über chemische Erscheinungen
- **Grenzen** naturwissenschaftlicher Erkenntnis erfahren
- Experimentelle Ergebnisse mit **Modellvorstellungen** verknüpfen
- Tieferes Verständnis der **chemischen Reaktionen** und der **Stoffeigenschaften** im Teilchenbereich

Beitrag des Faches **Physik** zur Bildung

- Verstehen natürlicher **Phänomene**
- Erklären und Beurteilen technischer Systeme und Entwicklungen
- Für das Fach typische Herangehensweisen an Aufgaben und Probleme, Entwicklung einer **spezifischen Weltsicht**
- **Weltbegegnung durch Modellierung** natürlicher und technischer Phänomene
- Vorhersage der Ergebnisse von **Wirkungszusammenhängen**
- Grundlage für die **Auseinandersetzung** junger Menschen mit **naturwissenschaftlichen** Themen und ihren **gesellschaftlichen** Zusammenhängen
- Beitrag zu **anderen Fächern** und zur Vorbereitung auf technische **Berufe** (anschlussfähiges Orientierungswissen)

Kompetenzbereiche des Faches **Biologie**

Fachwissen

- Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten kennen und den Basiskonzepten zuzuordnen

Erkenntnisgewinnung

- Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden

Kommunikation

- Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Bewertung

- Biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Kompetenzbereiche des Faches **Biologie**

Fachwissen

Erkenntnisgewinnung

Kommunikation

Bewertung

Inhaltsorientierung



Handlungsorientierung

Kompetenzbereiche der Fächer **Biologie/Chemie/Physik**

Fachwissen

- Lebewesen, biologische/chemische/physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und den Basiskonzepten zuzuordnen

Erkenntnisgewinnung

- Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden

Kommunikation

- Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Bewertung

- Biologische/chemische/physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Fachwissen: *Basiskonzepte* der naturwissenschaftlichen Fächer

Biologie

- System
- Struktur und Funktion
- Entwicklung

Chemie

- Stoff-Teilchen-Beziehungen
- Struktur-Eigenschafts-Beziehungen
- chemische Reaktion
- energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen

Physik

- System
- Wechselwirkung
- Materie
- Energie

3.1 Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen (Biologie)

Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe, Prinzipien
und Fakten kennen und den Basiskonzepten zuordnen

Schülerinnen und Schüler ...

F 1 System

- F 1.1 verstehen die **Zelle** als System,

F 2 Struktur und Funktion

- F 2.1 beschreiben **Zellen** als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheiten von Lebewesen,

F 3 Entwicklung

- F 3.1 erläutern die Bedeutung der **Zellteilung** für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung,
- F 3.4 beschreiben ein **Ökosystem** in zeitlicher Veränderung,

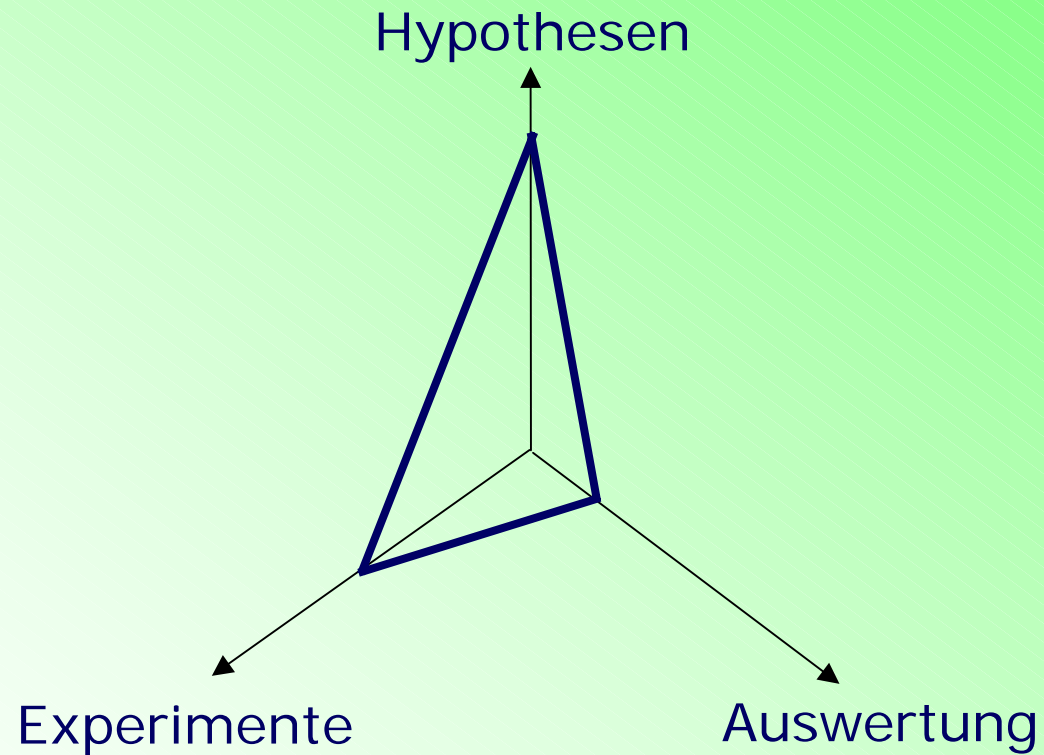
Standards für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (Biologie)

Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden

Die Schülerinnen und Schüler ...

- E 1 mikroskopieren Zellen und stellen sie in einer Zeichnung dar,
- E 2 beschreiben und vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen,
- E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus,
- E 8 erörtern Tragweite und Grenzen von Untersuchungsanlage, -schritten und -ergebnissen,
- E 9 wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an,

Kompetenzstruktur Experimentieren



(verändert nach Stäudel, 2004; Hammann, 2005)

Standards für den Kompetenzbereich Kommunikation (Biologie)

Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Die Schülerinnen und Schüler ...

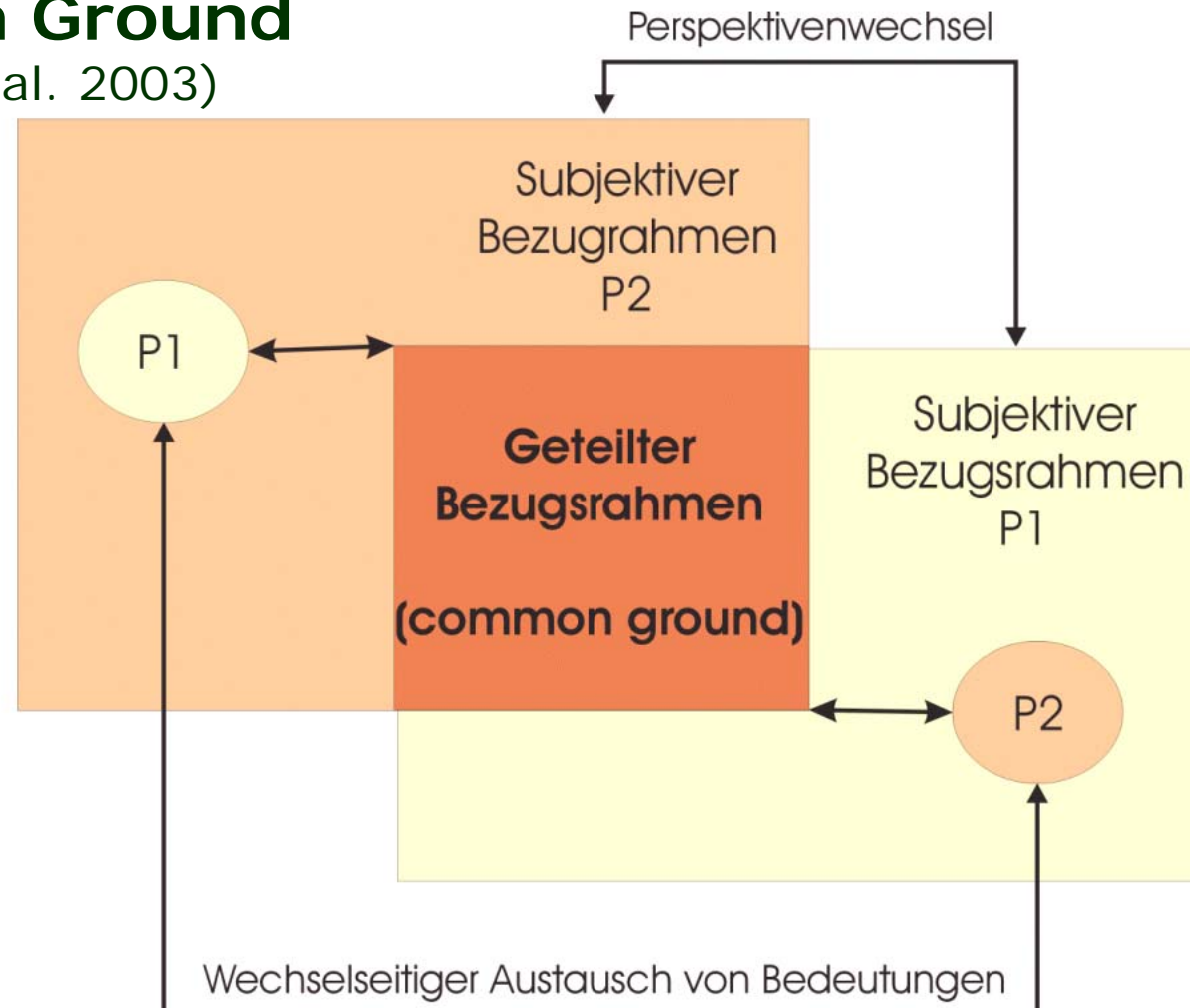
- K 4 werten Informationen [...] **aus verschiedenen Quellen** zielgerichtet aus und verarbeiten diese [...] **adressaten- und situationsgerecht**,
- K 6 stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung dar und **argumentieren** damit,



Kommunikation

Common Ground

(Bromme et al. 2003)



Standards für den Kompetenzbereich Bewertung (Biologie)

Biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Schülerinnen und Schüler ...

- B1 unterscheiden zwischen **beschreibenden** (naturwissenschaftlichen) und **normativen** (ethischen) Aussagen,
- B3 beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden in **ausgewählten aktuellen Bezügen** wie zu Medizin, Biotechnik und Gentechnik, [...]
- B6 bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der **nachhaltigen Entwicklung**.

Fachwissen: Kerncurriculum Oberstufe

Verbindungslinien für den Unterricht

Fünf Aspekte zur Vernetzung des Wissens

Beitrag zur Bildung Basis-konzepte	Verständnis der lebendigen Natur	Selbstverständnis des Menschen	Modi der Welter-schließung	Wissenschaft als Teil der Gesellschaften
Prinzipien lebender Systeme	<i>Struktur und Funktion</i>		<i>Genese wissenschaftlichen Wissens</i>	<i>Anwendung wissenschaftlichen Wissens</i>
Ebenen lebender Systeme				
Diversität lebender Systeme	<i>Entwicklung</i>			
Evolution lebender Systeme				

(Mayer et al. , MNU 57/3, S. 166-173)

Fachwissen

Vernetzung biologischer Inhalte

Systemebene	Struktur und Funktion	Entwicklung	Anwendung	Genese wiss. Wissens
Zelle	Stoff-, Energie- wechsel, Informationsaus- tausch, -verarbei- tung, Steuerung und Regelung, Reproduktion	Zellteilung Alterung Variabilität Determina- tion und Differenzie- rung	Biotechnik Gentechnik	Wissen- schafts- geschichte (Historische Forschungs- ansätze)
Orga- nismus	Informationsaus- tausch und – verarbeitung, Steuerung und Regelung, Vererbung und Variabilität, Wachstum, Bewegung, Reproduktion	Individual- entwicklung	Gesundheits- förderung Ernährung Reproduk- tionstechniken	Wissen- schafts- methode (Experiment ,Vergleich, usw.)
Art/ Popula- tion	Genpool Angepasstheit	Artentwick- lung und Variabilität	Züchtung Artenschutz Tierhaltung	Wissen- schafts- theorie (Hypothese, Induktion / Deduktion, usw.)
Bio- zönose	Nahrungsnetz (Energie-, Materiefluss) Wechselwirkung	Entwicklung und Variabi- lität der Bio- zönose, Sukzession	Forst- Landwirtschaft Landschafts- gestaltung Natur- und Umweltschutz	Wissen- schafts- soziologie (Öffentlicher Diskurs)
Öko- system	Wechselwirkung, abiotische, biotische Faktoren	Veränderung von Ökosys- temen in der Zeit	Nachhaltige Ressourcen- nutzung	
Bio- sphäre	Wechsel- wirkungen Bioplanet Erde	Evolution des Bioplaneten Erde, Phylogene- se	Umgang mit Syndromen globalen Wandels	

(Mayer et al. , MNU
57/3, S. 166-173)

Anforderungsbereiche

Physik

Kompetenzbereich	Anforderungsbereich		
	I	II	III
Fachwissen	Wissen wiedergeben	Wissen anwenden	Wissen transferieren und verknüpfen
Erkenntnisgewinnung	Fachmethoden beschreiben	Fachmethoden nutzen	Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden
Kommunikation	Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten	Geeignete Darstellungsformen nutzen	Darstellungsformen selbständig auswählen und nutzen
Bewertung	Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen	Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren	Eigene Bewertungen vornehmen

Anforderungsbereiche

Biologie

Anforderungsbereich I: Sachverhalte, Methoden und Fertigkeiten reproduzieren

Dieses Anspruchsniveau umfasst die Wiedergabe von Fachwissen und die Wiederverwendung von Methoden und Fertigkeiten.

Anforderungsbereich II: Sachverhalte, Methoden und Fertigkeiten in neuem Zusammenhang benutzen

Dieses Niveau umfasst die Bearbeitung grundlegender bekannter Sachverhalte in neuen Kontexten, wobei das zugrunde liegende Fachwissen bzw. die Kompetenzen auch in anderen thematischen Zusammenhängen erworben sein können.

Anforderungsbereich III: Sachverhalte neu erarbeiten und reflektieren sowie Methoden und Fertigkeiten eigenständig anwenden

Dieses Niveau umfasst die eigenständige Erarbeitung und Reflexion unbekannter Sachverhalte und Probleme auf der Grundlage des Vorwissens. Konzeptwissen und Kompetenzen werden u. a. genutzt für eigene Erklärungen, Untersuchungen, Modellbildungen oder Stellungnahmen

Kompetenzdimensionen - Kompetenzstrukturmodelle

Kompetenzbereiche

- Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung

Basiskonzepte

- System, Struktur und Funktion, Entwicklung

Anforderungsbereiche

- Wiedergabe, Anwendung, Transfer

Kompetenzdimensionen - Kompetenzstrukturmodelle

