

Beschlüsse der  
Kultusministerkonferenz

Bildungsstandards  
im Fach Biologie  
für den Mittleren  
Schulabschluss

Beschluss vom 16. 12. 2004

 LinkLuchterhand



Fachwissen

Erkenntnis-  
gewinnung

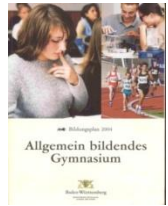
Kommunikation

Bewertung

# Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Zusatzmodul in der regionalen Fortbildung

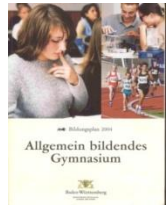
# Erkenntnisgewinnung in den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften I



Der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern trägt zum **Erwerb folgender allgemein-methodischer Kompetenzen** bei. Die Schülerinnen und Schüler können

- ▶ **naturwissenschaftliche Fragestellungen mit vorgegebenen Anweisungen und Hilfsmitteln erschließen;**
- ▶ **Beobachtungen und Experimente zum Erkenntnisgewinn nutzen;**
  - ▶ verschiedene Informationsquellen erschließen, nutzen und Informationen kritisch und gezielt auswählen;
  - ▶ den Computer als Arbeitsmittel einsetzen;
- ▶ **Probleme analysieren, Lösungsstrategien entwickeln und diese sachgerecht diskutieren;**
  - ▶ Texte und grafische Darstellungen interpretieren, Kernaussagen erkennen, diese mit erworbenem Wissen verknüpfen und daraus Schlüsse ziehen;
  - ▶ eigene Darstellungen strukturieren, auf das Wesentliche reduzieren und sachlogisch argumentieren;
  - ▶ Fachbegriffe definieren, systematisieren und kategorisieren;
  - ▶ aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen;
  - ▶ Erkenntnisse und Gesetzmäßigkeiten auf vergleichbare Sachverhalte übertragen;
  - ▶ Sachverhalte verständlich, übersichtlich und adressatengerecht dokumentieren und präsentieren;
  - ▶ an Beispielen aus der unbelebten und belebten Natur üben, den eigenen Lernprozess zu strukturieren, zu organisieren und zu reflektieren;
  - ▶ Möglichkeiten und Folgen ihres eigenen Handelns erkennen und Konsequenzen im Sinne der Nachhaltigkeit ziehen.

# Erkenntnisgewinnung in den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften II

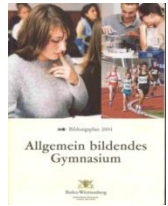


Darüber hinaus leistet der naturwissenschaftliche Unterricht Beiträge zu einem Verständnis der Natur und der Gesellschaft. Die Schülerinnen und Schüler lernen anhand **zentraler naturwissenschaftlicher Prinzipien** die Welt wahrzunehmen und zu verstehen. Sie können

- ▶ **beobachten, beschreiben und vergleichen;**
- ▶ **Experimente planen, durchführen, protokollieren, auswerten und Fehler analysieren;**
- ▶ **Experimente im Hinblick auf ihre Aussagekraft analysieren und bewerten;**
- ▶ **Hypothesen bilden und experimentell überprüfen;**
- ▶ **qualitative und quantitative Betrachtung als Möglichkeiten der Beschreibung und Erklärung nutzen;**
- ▶ **Modelle zur Erklärung von Sachverhalten entwickeln, anwenden, deren Gültigkeitsbereiche prüfen;**
- ▶ die Fachsprache angemessen verwenden;
- ▶ konkrete Sachverhalte mit Symbolen, Formeln, Gleichungen, Diagrammen und Simulationen darstellen und veranschaulichen;
- ▶ **Datenmaterial und Statistiken interpretieren und bezüglich ihrer Aussagekraft bewerten.**

# Erkenntnisgewinnung in den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften III

---



Die Schülerinnen und Schüler erkennen die **Bedeutung der Naturwissenschaften für die Gesellschaft**. Sie erfassen die Beziehungen zwischen den Naturwissenschaften und ihren Anwendungen sowie deren Folgen für ihr Leben und für das Überleben der Menschheit. Sie können

- ▶ **naturwissenschaftliche Ergebnisse und Prognosen überprüfen und beurteilen;**
- ▶ die Folgen naturwissenschaftlicher und technischer Prozesse bewerten;
- ▶ **Erfolge und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens und naturwissenschaftlicher Erkenntnisse aufzeigen;**
- ▶ den Menschen in seiner Doppelrolle als Teil der Natur und als Gestalter der Natur verstehen und aktiv für die Erhaltung der Umwelt eintreten;
- ▶ den Beitrag naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für das eigene Leben und für die eigene Gesundheit erkennen;
- ▶ die Entstehung bedeutender Forschungsergebnisse vor dem geschichtlichen Hintergrund und als Werk bedeutender Persönlichkeiten nachvollziehen;
- ▶ naturwissenschaftliche, medizinische und ingenieurwissenschaftliche Berufsbilder erläutern.

# Erkenntnisgewinnung in den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb im Fach Biologie



## ÜBERGEORDNETE KOMPETENZEN IM FACH BIOLOGIE

Die Schülerinnen und Schüler sollen das Leben auf der Erde in seinen grundlegenden Formen, Wechselwirkungen und seiner Entwicklung wahrnehmen und anhand grundlegender Prinzipien verstehen können.

### DIE NATUR ERKENNEN UND VERSTEHEN

- Phänomene des Lebens beschreiben, analysieren, vergleichen und erklären.
- Grundlegende biologische Prinzipien und Erklärungskonzepte anwenden.
- Multifaktorielle und dynamische Systeme wie Organismen und Ökosysteme analysieren und Zusammenhänge verstehen:
  - Dynamische und komplexe Modelle zur Erklärung verwenden;
  - Über verschiedene Komplexitäts- und Systemebenen vernetzend denken;
  - Erkenntnisse und Betrachtungsweisen anderer Naturwissenschaften zum Verständnis nutzen.

### DIE BESONDERE STELLUNG DES MENSCHEN ERKENNEN UND VERSTEHEN

- Den Menschen in seiner Doppelrolle als Teil der Natur und als Gestalter der Natur wahrnehmen.
- Den eigenen Körper wahrnehmen und verstehen, dieses Verständnis im Umgang mit sich selbst und anderen nutzen.
- Den Beitrag naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für das eigene Leben und für die eigene Gesundheit begreifen.
- **Die Entstehung wichtiger biologischer Forschungsergebnisse vor dem geschichtlichen Hintergrund verstehen.**
- Bereit sein zu aktivem Eintreten für die Erhaltung unserer Umwelt.

### BIOLOGISCHE ERKENNTNISSE UND IHRE ANWENDUNGSBEREICHE ERFASSEN

- **Wissenschaftliche Ergebnisse und Prognosen der Biowissenschaften nachvollziehen.**
- **Tragweite und Grenzen biowissenschaftlicher Aussagen und Methoden beurteilen.**
- Aussagen zu biologischen Fragestellungen aus unterschiedlichen Perspektiven und auf der Grundlage von Fachkenntnissen sachgerecht bewerten.

Diese Kompetenzen bauen auf den in den Leitgedanken zum Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften beschriebenen Kompetenzen auf.

# KMK-Bildungsstandards

## - Kompetenzbereiche des Faches Biologie

Inhaltliche  
Dimension

Fachwissen

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

Erkenntnis-  
gewinnung

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

Handlungsdimensionen

# KMK-Bildungsstandards - Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

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 3 analysieren die stammesgeschichtliche Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitetes Vergleichen,
- E 4 ermitteln mithilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten,

**Beobachten,  
Vergleichen,  
Arbeitstechniken**

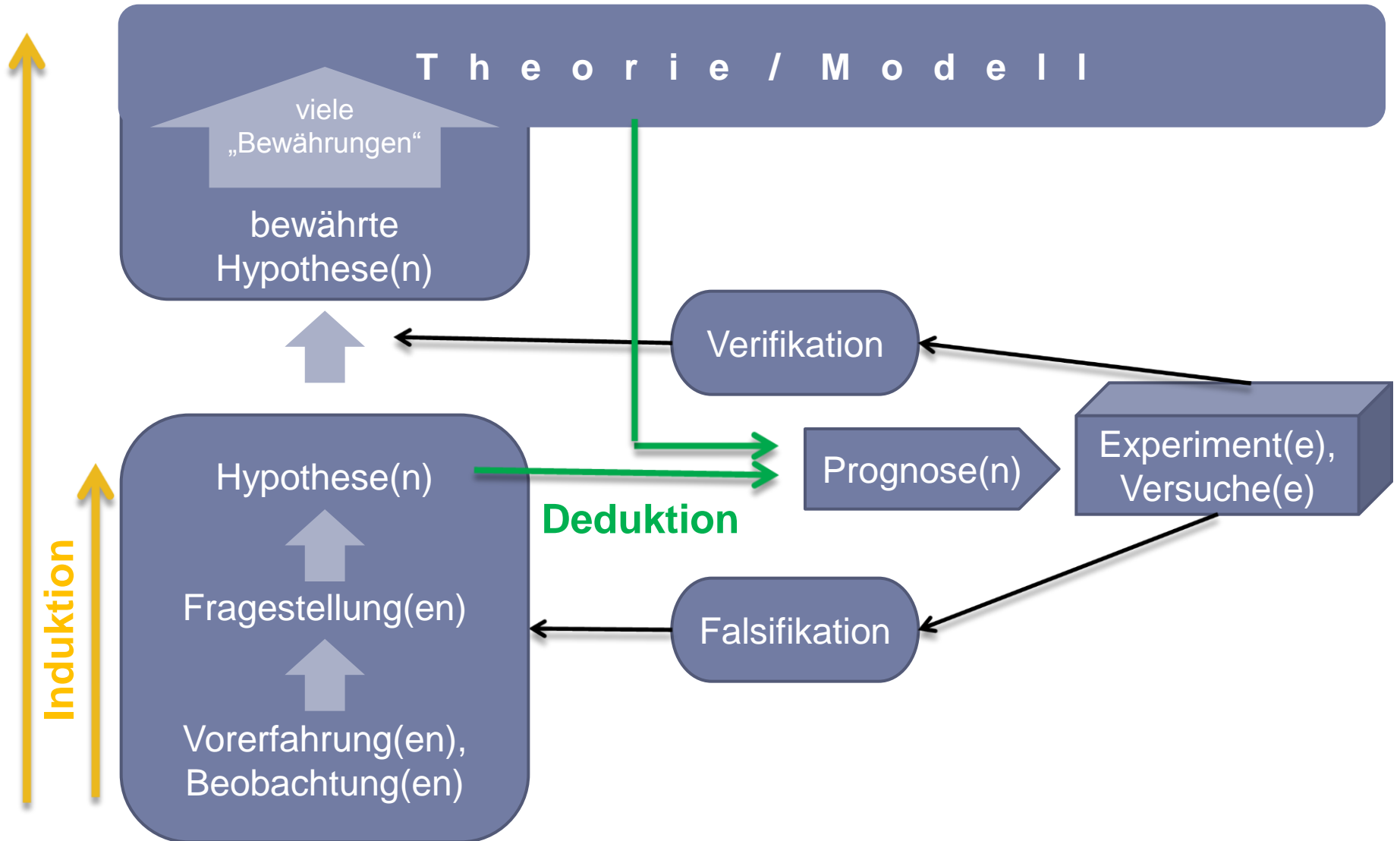
- E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,
- E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus,
- E 7 wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an,
- E 8 erörtern Tragweite und Grenzen von Untersuchungsanlage, -schritten und -ergebnissen,

**Experimentieren**

- E 9 wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an,
- E 10 analysieren Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen,
- E 11 beschreiben Speicherung und Weitergabe genetischer Information auch unter Anwendung geeigneter Modelle,
- E 12 erklären dynamische Prozesse in Ökosystemen mithilfe von Modellvorstellungen,
- E 13 beurteilen die Aussagekraft eines Modells.

**Modelle nutzen**

# Empirisches, hypothetisch-deduktives Verfahren der Erkenntnisgewinnung





# Protokollschemaschemata bilden den empirischen Erkenntnisgang ab

| Wissenschaft         | Schule   |
|----------------------|--|
| Introduction         | Fragestellung<br>Hypothese<br>Prognose           |
| Material and Methods | Versuchsbeschreibung<br>/ -durchführung          |
| Results              | Versuchsergebnis /<br>Versuchsbeobachtung        |
| Discussion           | Deutung / Erklärung /<br>Auswertung / Diskussion |

predict

observe

explain

# Tafelanschrieb/Schülerprotokoll/Hefteintrag

## - Beispiel

---

### Mikroskopische Untersuchung von Wasserpest

**(?)Fragestellung:** Zwiebeln sind aus Zellen aufgebaut. Gilt das für alle Pflanzen?

**(H)ypothese:** Alle Pflanzen sind aus Zellen aufgebaut.

**(P)rognose:** Wasserpest enthält Zellen.

**(V)ersuchs-  
beschreibung:** Mikroskopische Untersuchung von Wasserpest.

**(B)eobachtung:** Wasserpest ist aus Zellen aufgebaut.



**(D)eutung:** Die Beobachtung legt die Vermutung nahe, dass alle Pflanzen aus Zellen aufgebaut sind.

**Information/Verallgemeinerung/Definition/Gesetz/Regel/Merksatz:**

**Alle Pflanzen bestehen aus Zellen.**

# Tafelanschrieb/Schülerprotokoll/Hefteintrag

## - Warum nicht *Methode – Ergebnis – Diskussion/Deutung?*

### Mikroskopische Untersuchung von Wasserpest

**(?)Fragestellung:** Zwiebeln sind aus Zellen aufgebaut. Gilt das für alle Pflanzen?

**(H)ypothese:** Alle Pflanzen sind aus Zellen aufgebaut.

**(P)rognose:** Wasserpest enthält Zellen.

**(M)ethode:** Mikroskopische Untersuchung von Wasserpest.

**(E)rgebnis:** Wasserpest ist aus Zellen aufgebaut.



**(D)eutung:** Die Beobachtung legt die Vermutung nahe, dass alle Pflanzen aus Zellen aufgebaut sind.

**Information/Verallgemeinerung/Definition/Gesetz/Regel/Merksatz:**

**Alle Pflanzen bestehen aus Zellen.**

# Erkenntnisgang und Kompetenzorientierung im Unterrichtsgliederungsschema

| THEMA: ..                                       |                                    |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|---|------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|---|---|-------------------------|---------------------------------------|--------|
| Bildungsplan/Standards: →                       |                                    |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
| Kompetenzen/Teilkompetenzen/Inhalte/Lernziele?: |                                    |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
| Grundlagen/Vorentlastung:                       |                                    |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
| Zeit  | Phase                              | Sozialform<br>Methode | → | Geplante-Lehreraktion | → | → | erwartete-Schüleraktion | Differenzierung<br>Diagnose/Förderung | Medien |
| Problemorientierung                             | Einstieg<br>Motivation             |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|   | Problem-<br>stellung               |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|   | Hypothesen                         |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|   | Lösungs-<br>planung                |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|   | Problem-<br>lösung/<br>Erarbeitung |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|   | Sicherung                          |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|   | Ausweitung/<br>Vertiefung          |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |
|   | HA                                 |                       |   |                       |   |   |                         |                                       |        |

Diagnose, Förderung

Vorerfahrung, Beobachtung, Fragestellung, Hypothese, Prognose

Versuch, Beobachtung, Deutung

Verallgemeinerung

Exemplarisches Arbeiten

Problemorientierung

Kontext

Vernetzung

Problemorientierung

Eigenständigkeit

Handlungsorientierung

Differenzierung

Intelligentes Üben

Vernetzung

Transparenz

Diagnose / Förderung

Timing: →  
Probleme/Optimierung: →

# Bildquellen

---

- ▶ Cover Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). Hrsg.: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder. Luchterhand, 2009. (Folien 1, 6, 7)
- ▶ Cover Bildungsplan 2004 Baden-Württemberg. (Folien 2-5)
- ▶ Wasserpest, Sesam-Lizenz, freie Verwendung im öffentlichen und nichtöffentlichen Schulbereich. (Folie 10, 11)