

G8-Reform in Baden-Württemberg
Haupterhebung 2010/11 (A72)
Schüler/innen, Klasse 13
Informationen zum Kompetenztest



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Urheberrechtlich geschütztes Material

Universität Bamberg, Nationales Bildungspanel (NEPS), 96045 Bamberg

<http://www.bildungspanel.de>

Projektleiter: Prof. Dr. rer. pol. Dr. h.c. Hans-Peter Blossfeld

Stellvertretende Projektleiterin: Prof. Dr. Sabine Weinert

Wissenschaftlich-administrative Geschäftsführerin: Dr. Jutta von Maurice

Kaufmännischer Geschäftsführer: Dipl. sc. pol. Univ. Dipl.-Betriebswirt (FH) Gerd Bolz
Bamberg, 2011

Informationen zur Testung				
Testsituation	Gruppentestung in Schulen, 1 Testleiter/in pro Testgruppe (40 Schüler/innen)			
Ablauf der Testung	<p>Hinweis: Bei den Schulleistungstests wurden jeweils zwei verschiedene Domänen von jeweils der Hälfte der Schüler/innen parallel bearbeitet. Die Tests waren so rotiert, dass am Ende des Testtages jede Schülerin und jeder Schüler Tests aus allen Domänen bearbeitet hatte.</p> <p>Naturwissenschaften (Biologie- bzw. Physikkompetenz) Englisch-Lesekompetenz bzw. Mathematikkompetenz Kognitive Grundfähigkeiten Naturwissenschaften (Biologie- bzw. Physikkompetenz) Englisch-Lesekompetenz bzw. Mathematikkompetenz Die Tests finden an einem Vormittag statt.</p>			
Testdauer (reine Bearbeitungszeit)	2 h 40 ½ min.			
Pausen	2 Pausen à 15 min. bzw. 20 min.			
Informationen zu den einzelnen Tests				
Konstrukt	Anzahl der Items	vorgegebene Bearbeitungszeit	Erhebungsmodus	Nächste Messung
Mathematische Kompetenz	21	30 min.	meist Multiple Choice, teilweise offenes Antwortformat	Haupterhebung 2011/12 (A73)
Kognitive Grundfähigkeiten				
Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit	3 x 31 = 93	3 x 30 sek.	paper-pencil	Haupterhebung 2011/12 (A73)
Schlussfolgerndes Denken	3 x 4 = 12	3 x 3 min.	paper-pencil	Haupterhebung 2011/12 (A73)

Konstrukt	Anzahl der Items	vorgegebene Bearbeitungszeit	Erhebungsmodus	Nächste Messung
<i>Etappenspezifische Maße</i>				
Englisch-Lesekompetenz	33 (21 Items pro Testheft)	30 min.	Multiple Matching, Multiple Choice Antwortformat	Haupterhebung 2011/12 (A73)
Physikalische Kompetenz	40 (19-21 Items pro Testheft)	45 min	meist Multiple Choice, teilweise Forced Choice sowie offenes Antwortformat	Haupterhebung 2011/12 (A73)
Biologische Kompetenz	60 (je 36 Items pro Testheft)	45 min	meist Multiple Choice, teilweise offenes Antwortformat	Haupterhebung 2011/12 (A73)

Vorbemerkung

Der Entwicklung des Tests im Rahmen der Zusatzstudie zur G8-Reform in Baden-Württemberg liegen Rahmenkonzeptionen zugrunde. Dabei handelt es sich um übergeordnete Konzeptionen, auf deren Basis bildungsrelevante Kompetenzen abgebildet werden sollen. Der entwickelte Test wurde bzw. wird jeweils in allen drei Erhebungen der Zusatzstudie Baden-Württemberg eingesetzt.

Mathematische Kompetenz

Dem Konstrukt „mathematische Kompetenz“ liegt im Nationalen Bildungspanel die Idee der „Mathematical Literacy“ zugrunde, wie sie z.B. im Rahmen von PISA definiert wurde. Das Konstrukt beschreibt demnach „die Fähigkeit einer Person, die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die Mathematik in der Welt spielt, fundierte mathematische Urteile abzugeben und Mathematik in einer Weise zu verwenden, die den Anforderungen des Lebens dieser Person als konstruktivem, engagiertem und reflektiertem Bürger entspricht“ (OECD, 2003). Für jüngere Kinder wird diese Idee derart übertragen, dass sich mathematische Kompetenz hier auf den kompetenten Umgang mit mathematischen Problemstellungen in *altersspezifischen Kontexten* bezieht.

Dementsprechend wird mathematische Kompetenz im NEPS durch Aufgaben operationalisiert, die über das reine Erfragen von mathematischem Wissen hinausgehen. Stattdessen muss Mathematik in realitätsnahen, überwiegend außermathematischen Problemstellungen erkannt und flexibel angewendet werden.

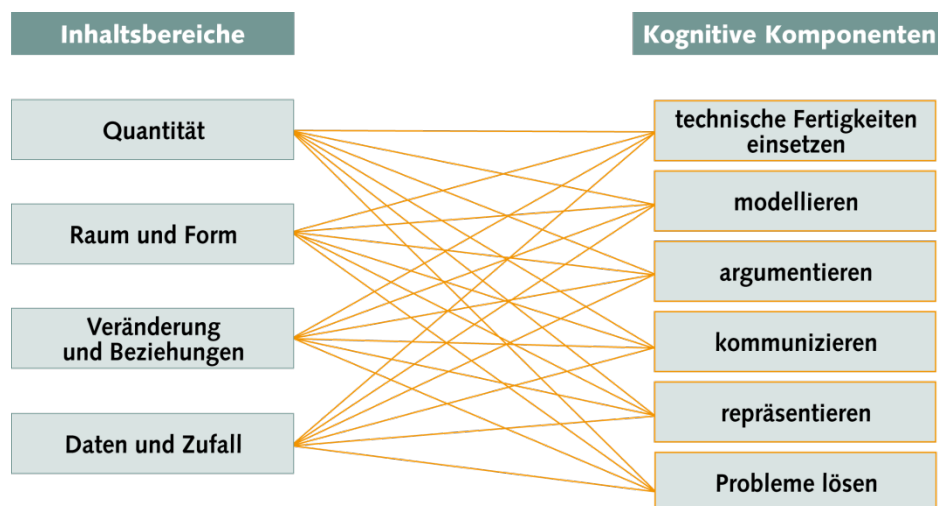


Abb. 1: Rahmenkonzeption mathematischer Kompetenz im NEPS

Es wird eine Struktur mathematischer Kompetenz angenommen, die zwischen inhaltlichen und prozessbezogenen Komponenten unterscheidet (vgl. Abb. 1). Im Detail sind die Inhaltsbereiche wie folgt charakterisiert:

- **Quantität** umfasst alle Arten von Quantifizierungen, in denen Zahlen verwendet werden, um Situationen zu organisieren und zu beschreiben.
Beispiele aus dem *Elementarbereich*: Mengenerfassung und -vergleiche, Abzählen (ordinaler / kardinaler Aspekt), einfaches Addieren
Beispiele aus dem *Erwachsenenbereich*: Prozent- und Zinsrechnung, Flächen- und Volumenberechnung, verschiedene Maßeinheiten, einfache Gleichungssysteme
- **Raum und Form** beinhaltet alle Arten ebener oder räumlicher Konfigurationen, Gestalten oder Muster.
Beispiele aus dem *Elementarbereich*: Erfassen geometrischer Formen, einfache Eigenschaften von Formen, Perspektive
Beispiele aus dem *Erwachsenenbereich*: dreidimensionale mathematische Objekte, geometrische Abbildungen, elementargeometrische Sätze

- **Veränderung und Beziehungen** umfasst alle Arten von funktionalen und relationalen Beziehungen und Mustern
Beispiele aus dem *Elementarbereich*: Erkennen und Fortsetzen von Mustern, Zahlzusammenhänge, Proportionalität
Beispiele aus dem *Erwachsenenbereich*: Interpretation von Kurven / Funktionsverläufen, Eigenschaften linearer, quadratischer, exponentieller Funktionen, Extremwertprobleme
- **Daten und Zufall** beinhaltet alle Situationen, bei denen statistische Daten oder Zufall eine Rolle spielen
Beispiele aus dem *Elementarbereich*: intuitives Einschätzen von Wahrscheinlichkeiten, Sammeln und Strukturieren von Daten
Beispiele aus dem *Erwachsenenbereich*: Interpretation von Statistiken, grundlegende statistische Methoden, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten

Die kognitiven Komponenten mathematischer Denkprozesse werden wie folgt unterschieden:

- Zu **Technischen Fertigkeiten** zählen u.a. das Anwenden eines bekannten Algorithmus, sowie das Abrufen von Wissen oder Rechenverfahren.
- **Modellieren** beinhaltet den Aufbau eines Situationsmodells, den Aufbau eines mathematischen Modells, sowie die Interpretation und Validierung von Ergebnissen in Realsituationen.
- **Mathematisches Argumentieren** umfasst die Bewertung von Begründungen und Beweisen, aber auch die Erarbeitung eigener Begründungen oder Beweise.
- Das **mathematische Kommunizieren** erfordert die Verständigung über mathematische Inhalte und beinhaltet dabei unter anderem auch die korrekte und adäquate Verwendung mathematischer Fachbegriffe.
- Zum **Repräsentieren** zählen der Gebrauch sowie die Interpretation mathematischer Darstellungen, wie zum Beispiel von Tabellen, Diagramme oder Graphen.
- Beim **Lösen mathematischer Probleme** ist kein offensichtlicher Lösungsweg vorgegeben; entsprechend beinhaltet es u.a. systematisches Probieren, Verallgemeinern oder die Untersuchung von Spezialfällen.

Mit dieser Unterscheidung ist die Rahmenkonzeption mathematischer Kompetenz im NEPS anschlussfähig an die PISA Studien und an die Nationalen Bildungsstandards für das Fach Mathematik. Die in NEPS eingesetzten Testaufgaben beziehen sich auf einen Inhaltsbereich, der hauptsächlich von der Aufgabe angesprochen wird, können jedoch durchaus auch mehrere kognitive Komponenten beinhalten.

Literatur

Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD] (2003). The PISA 2003 assessment framework – mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills. Paris: OECD.

Kognitive Grundfähigkeiten (nonverbal) – Wahrnehmungsgeschwindigkeit und schlussfolgerndes Denken

Kognitive Grundfähigkeiten werden im Nationalen Bildungspanel auf der Grundlage der von Baltes, Staudinger und Lindenberger (1999) etablierten Unterscheidung von „kognitiver Mechanik“ und „kognitiver Pragmatik“ erfasst. Während erstere über möglichst bildungsunabhängige, neuartige und domänen-unspezifische Aufgabeninhalte gemessen wird, bauen Aufgaben zur Messung der kognitiven Pragmatik auf erworbenen Fertigkeiten und erworbenem Wissen auf (Ackerman, 1987). Damit können auch die domänenspezifischen Kompetenztests, die im Rahmen des NEPS zum Einsatz kommen, als Indikatoren der kognitiven Pragmatik verstanden werden.

In Abgrenzung hiervon sollen die in diesem Abschnitt vorgestellten Tests grundlegende kognitive Fähigkeiten im Sinne der kognitiven Mechanik erfassen. Diese unterliegen zwar ebenfalls alterstypischen Veränderungen; im Unterschied zu stärker bildungs- und wissensbezogenen Kompetenzen erweisen sie sich aber als weniger kultur-, erfahrungs- und sprachabhängig. Sie bilden eine individuelle Grundlage und differenzierende Basisfunktion für den Erwerb bildungsabhängiger Kompetenzen.

Aus den Facetten der kognitiven Mechanik stechen zwei gängige Markiervariablen besonders hervor: **Wahrnehmungsgeschwindigkeit** und **schlussfolgerndes Denken**.

Die Wahrnehmungsgeschwindigkeit bezeichnet die basale Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung („*speed*“). Im NEPS wird diese über den **Bilder-Zeichen-Test (NEPS-BZT)** erfasst. Dieser basiert auf einer Weiterentwicklung des Digit-Symbol-Tests (DST) aus den Tests der Wechsler-Familie durch Lang, Weiss, Stocker und von Rosenblatt (2007). Analog zu dieser Weiterentwicklung erfordert der NEPS-BZT die Leistung, nach einem Lösungsschlüssel zu jeweils vorgegebenen Symbolen die richtigen Zahlen einzutragen.

Tests des schlussfolgernden Denkens („*reasoning*“) werden als Maß der kognitiven Mechanik (oder fluiden Denkleistungen) betrachtet (Baltes et al., 1999). Der NEPS-Test des schlussfolgernden Denkens (**NEPS-MAT**) ist in der Tradition der klassischen reasoning-Tests als Matrizen-test angelegt. Jede Matrizenaufgabe besteht aus mehreren waagrecht und senkrecht angeordneten Feldern, in denen verschiedene geometrische Elemente abgebildet sind – nur eines bleibt frei. Die logischen Regeln, denen die Anordnung der geometrischen Elemente folgt, müssen erschlossen werden, um aus den angebotenen Lösungen die richtige Ergänzung für das frei gebliebene Feld auswählen zu können.

Die Gestaltung beider Tests ist so gewählt, dass sie möglichst muttersprachunabhängig veränderungsfrei über eine breite Altersspanne hinweg effektiv eingesetzt werden können. Sie werden derzeit per Papier und Bleistift vorgegeben und bearbeitet; eine Vorgabe per Computer ist grundsätzlich möglich.

Die Ergebnisse beider Tests ergeben einen Schätzer für kognitive Grundfähigkeiten, der jedoch nicht mit dem Gesamtergebnis eines herkömmlichen Intelligenztests (IQ) gleichgesetzt werden kann. Vielmehr erlaubt er eine Kontrolle differentieller Ausgangskapazitäten im Prozess des Kompetenzerwerbs.

Literatur

- Ackerman, P. L. (1987). Individual differences in skill learning: An integration of psychometric and information processing perspectives. *Psychological Bulletin*, 102, 3-27.
- Baltes, P. B., Staudinger, U. M. & Lindenberger, U. (1999). Lifespan psychology: Theory and application to intellectual functioning. *Annual Review of Psychology*, 50, 471-507.
- Lang, F. R., Weiss, D., Stocker, A. & Rosenblatt, B. v. (2007). Assessing cognitive capacities in computer-assisted survey research: Two ultra-short tests of intellectual ability in the Germany Socio-Economic Panel (SOEP). *Schmollers Jahrbuch. Journal of Applied Social Science Studies*, 127, 183-192.

Englisch-Lesekompetenz

Die vom Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) entwickelten Lesekompetenzaufgaben für das Fach Englisch berücksichtigen die in den Nationalen Bildungsstandards (KMK, 2003, 2004) sowie dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER; Europarat, 2001) aufgeführten unterschiedlichen Aspekte geschriebener Texte. Die Aufgabentexte zeichnen sich durch eine hohe Authentizität bezogen auf englischsprachige Kulturen aus, und zwar im Sinne typischer expositorischer und narrativer Texte englischsprachiger Gesellschaften.

Auf der Basis der Nationalen Bildungsstandards sowie dem GER wurden seitens des IQB Testspezifikationen entwickelt, die als Grundlage für die Itementwicklung durch trainierte Experten dienen. Um eine möglichst valide Erfassung der Lesekompetenz zu gewährleisten, wurde weiterhin bei der Aufgabenentwicklung auf eine möglichst optimale Passung von Text, Item sowie Antwortformat geachtet.

Die im Rahmen der Thüringen-Studie eingesetzten Aufgaben lassen sich den Niveaustufen B1 bis C1 des GER zuordnen, die wie folgt beschrieben sind (Europarat, 2001, S. 227):

B1: [...] Auf dieser Stufe kann man Texte verstehen, welche alltägliche oder berufsbezogene Sprache beinhalten. [...]

B2: [...] Auf dieser Stufe kann man Artikel und Berichte über aktuelle Themen verstehen, wenn der Verfasser zu einem Problem einen bestimmten Standpunkt bezieht oder einen bestimmten Blickwinkel zum Ausdruck bringt. [...]

C1: [...] Auf dieser Stufe kann man lange, komplexe Fachtexte und literarische Texte verstehen sowie stilistische Unterschiede erkennen. Man kann Fachsprache in Artikeln und technischen Anleitungen verstehen, sogar wenn diese nicht aus dem eigenen Fachgebiet stammen.

Eine detaillierte Beschreibung der vom IQB entwickelten Englischkompetenztests – darunter auch der Lesekompetenztest – findet sich in Rupp, Vock, Harsch und Köller (2008).

Literatur

Europarat (2001). Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen. Berlin: Langenscheidt.

KMK (2003). Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Mittleren Abschluss [National educational standards for the first foreign language (English/French) for the Mittlerer Schulabschluss]. München: Luchterhand.

KMK (2004). Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Hauptschulabschluss [National educational standards for the first foreign language (English/French) for the Hauptschulabschluss]. München: Luchterhand.

Rupp, A. A., Vock, M., Harsch, C. & Köller, O. (2008). Developing standards-based assessment tasks for English as a first foreign language – Context, processes, and out-comes in Germany. Münster: Waxmann.

Physikalische Kompetenz

Dem Konstrukt „Physikalische Kompetenz“ liegt im Rahmen dieses in der NEPS Teilstudie Thüringen eingesetzten Tests die Idee einer vertieften Naturwissenschaftlichen Grundbildung zugrunde, wie sie in der gymnasialen Oberstufe erworben werden soll. Die Operationalisierung des Konstrukts orientiert sich entsprechend an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung (EPA) in Physik (KMK, 2004).

Aufbauend auf die Konzeption der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in Physik (KMK, 2005) beschreiben die EPA eine vertiefte Naturwissenschaftliche Grundbildung anhand von Kompetenzen in vier Kompetenzbereichen: *Fachkenntnisse*, *Fachmethoden*, *Kommunikation* und *Reflexion*. Gleichzeitig werden grundlegende und erweiterte fachliche Inhalte benannt auf die bezogen Schülerinnen und Schüler in der Lage sein sollen, entsprechende Kompetenz nachzuweisen. Zu ersteren gehören grundlegende

- Eigenschaften und Anwendungen von elektrischen, magnetischen und Gravitationsfeldern,
- Phänomene und Eigenschaften mechanischer und elektromagnetischer Wellen einschließlich Licht,
- Merkmale von Quantenobjekten einschließlich der damit verbundenen erkenntnistheoretischen Aspekte,
- Merkmale der Struktur der Materie einschließlich Beispielen für Untersuchungsmethoden (vgl. KMK, 2004).

Diese Inhalte können auf der Grundlage länderspezifischer Bestimmungen vertieft und durch weitere Inhalte ergänzt werden. Die EPA nennen beispielhaft Inhalte der Astrophysik, Nichtlinearer Systeme, Dynamik (einschließlich Schwingungen), Elektronik, Festkörperphysik, Relativitätstheorie sowie der Thermodynamik (vgl. KMK, 2004).

Die Operationalisierung des Konstrukts physikalischer Kompetenz orientiert sich entsprechend zunächst an den inhaltsbezogenen Vorgaben des Thüringer Lehrplans für Physik als Grundfach in der Oberstufe (Thüringer Kultusministerium, 1999). Der Lehrplan berücksichtigt dabei die in den EPA benannten grundlegenden Inhalte in besonderem Maße. Tabelle 1 zeigt die Zuordnung der im Thüringer Lehrplan benannten Themen zu den in den EPA benannten grundlegenden Inhalten; zudem sind die entsprechenden Stundenkontingente angegeben.

Tab. 1: Zuordnung Themen zu grundlegenden Inhalten

Grundlegender Inhalt	Thema	Stundenkontingent
Felder	Elektrische Felder und Wechselwirkungen (1) Magnetische Felder und elektromagnetische Induktion (2)	38
Wellen	Wellen (4), Optik (5)	30
Quanten	Quantenphysik (8)	22
Materie		

Darüber hinaus werden im Thüringer Lehrplan spezifische der in den EPA beispielhaft genannten Inhalte berücksichtigt. Eine entsprechende Zuordnung zeigt Tabelle 2.

Tab. 2: Zuordnung Themen zu grundlegenden Inhalten

Grundlegender Inhalt	Thema	Stundenkontingent
Dynamik	Schwingungen (3), Mechanik des starren Körpers (6)	29
Thermodynamik	Thermodynamik (7)	22
Relativitätstheorie	Spezielle Relativitätstheorie (9)	3

Im Test wurde zu jeder der neun im Thüringer Lehrplan angeführten Themen eine dem relativen Stundenumfang, der auf den jeweiligen Bereich entfällt, entsprechende Zahl von Aufgaben eingesetzt. Die Aufgaben decken dabei Fähigkeiten aus den vier Kompetenzbereichen Fachkenntnisse, Fachmethoden, Kommunikation und Bewertung ab. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Bereich Fachkenntnisse.

Literatur

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2004). Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik (Beschluss der Kultusministerkonferenz 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004). Abgerufen von http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Physik.pdf

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2005). Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004. München: Luchterhand.

Thüringer Kultusministerium (1999). Lehrplan für das Gymnasium – Physik. Saalfeld: SATZ+DRUCK Centrum Saalfeld.

Biologische Kompetenz

Johannes Kottonau | Universität Zürich

Die Rahmenkonzeption des ursprünglich im Rahmen des schweizerischen Projekts Evaluation der Maturitätsreform (EVAMAR) entwickelten Biologiekompetenztests basiert auf einem zweidimensionalen Raster. Dabei werden eine inhaltliche und eine kognitive Dimension gekreuzt. Als weitere Grundlage für die Konstruktion der Aufgaben dienten die aus einer inhaltsanalytisch ermittelten fachbiologischen Wissens- und Könnenselemente, die Voraussetzung sind, um Lehrmaterialien des ersten Semesters von sechzehn untersuchten Studienfächern an Schweizer Universitäten verstehen zu können (siehe Eberle et al., 2008).

Inhaltsbereiche

Bei der Formulierung der inhaltlichen Dimension geht die Rahmenkonzeption biologischer Kompetenz auf die Analyse von vier deutschsprachigen Standardlehrwerken der Biologie auf der Gymnasialstufe (Sekundarstufe II) zurück (Biologie Oberstufe, 2001; Biologie heute entdecken, 2004; Linder Biologie, 2005; Natura, 2006). Es lassen sich zunächst 10 Inhaltsbereiche unterscheiden, welche in Anlehnung an das Lehrwerk „Biologie Oberstufe“ weiter in sechs große Inhaltsbereiche zusammengefasst wurden (vgl. Tabelle 1):

- **Cytologie / Anatomie / Stoffwechsel** mit Feinbau der Zelle, Biokatalyse, Betriebsstoffwechsel und Energieumsatz, Fotosynthese
- **Informationsverarbeitung / Verhalten** mit Erregungsbildung und -leitung, Sinnesorgane, Gehirn und Wahrnehmung, Bewegungskontrolle, Regelung der Körperfunktionen, Reflexe, Konditionierung, Lernen und Verhalten
- **Immunbiologie** mit unspezifischer und spezifischer Abwehr, Infektionskrankheiten, Immunität, Tumoren
- **Genetik / Entwicklungsbiologie** mit Molekulargenetik, Klassische Genetik mit Cyto-, Human- und angewandter Genetik, Fortpflanzung, Embryonalentwicklung
- **Ökologie** mit Ökofaktoren, Beziehungen zwischen Lebewesen, Mensch und Umwelt
- **Systematik / Evolution** mit Einteilung der Lebewesen, Variation, Selektion, Gendrift, Analogie und Homologie

Kognitive Anforderungsbereiche

Die Dimensionierung der kognitiven Anforderungsbereiche stützt sich direkt auf die in den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (EPA) formulierten Anforderungsbereiche (KMK, 2004). Sie ist die einzige bereits etablierte Konzeption kognitiver Anforderungen, welche explizit im Hinblick auf die Stufe SII formuliert wurde.

Der Anforderungsbereich I umfasst

- die Verfügbarkeit von Daten, Fakten, Regeln, Formeln, mathematischen Sätzen usw. aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang

- die Beschreibung und Verwendung erlernter und eingeübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang.

Im Fach Biologie gehören dazu

- die Reproduktion von Basiswissen (Kenntnisse von Fakten, Zusammenhängen und Methoden)
- die Nutzung bekannter Methoden und Modellvorstellungen in vergleichbaren Beispielen
- die Entnahme von Informationen aus Fachtexten und Umsetzen der Informationen in einfache Schemata (Stammbäume, Flussdiagramme o.ä.)
- die schriftliche Darstellung von Daten, Tabellen, Diagrammen, Abbildungen mit Hilfe der Fachsprache
- die Beschreibung makroskopischer und mikroskopischer Beobachtungen
- die Beschreibung und Protokollierung von Experimenten
- das Experimentieren nach Anleitung und die Erstellung mikroskopischer Präparate
- die sachgerechte Benutzung bekannter Software

Der Anforderungsbereich II umfasst

- selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang
- selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neuartige Fragestellungen, veränderte Sachzusammenhänge oder abgewandelte Verfahrensweisen.

Im Fach Biologie gehören dazu

- die Anwendung der Basiskonzepte in neuartigen Zusammenhängen
- die Übertragung und Anpassung von Modellvorstellungen
- die sachgerechte, eigenständig strukturierte und Aufgaben bezogene Darstellung komplexer biologischer Abläufe im Zusammenhang einer Aufgabenstellung
- die Auswahl bekannter Daten, Fakten und Methoden zur Herstellung neuer Zusammenhänge
- die gezielte Entnahme von Informationen aus vielschichtigen Materialien oder einer wissenschaftlichen Veröffentlichung unter einem vorgegebenen Aspekt
- die abstrahierende Darstellung biologischer Phänomene wie die zeichnerische Darstellung und Interpretation eines nicht bekannten mikroskopischen Präparats
- die Anwendung bekannter Experimente und Untersuchungsmethoden in neuartigen Zusammenhängen
- die Auswertung von unbekanntem Untersuchungsergebnissen unter bekannten Aspekten
- die Beurteilung und Bewertung eines bekannten biologischen Sachverhalts
- die Unterscheidung von Alltagsvorstellungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Der Anforderungsbereich III umfasst

- planmäßiges und kreatives Bearbeiten vielschichtiger Problemstellungen mit dem Ziel, selbstständig zu Lösungen, Deutungen, Wertungen und Folgerungen zu gelangen
- bewusstes und selbstständiges Auswählen und Anpassen geeigneter erlernter Methoden und Verfahren in neuartigen Situationen.

Im Fach Biologie gehören dazu

- die Entwicklung eines eigenständigen Zugangs zu einem biologischen Phänomen, z.B. die Planung eines geeigneten Experimentes oder Gedankenexperimentes
- die selbstständige, zusammenhängende Verarbeitung verschiedener Materialien unter einer selbstständig entwickelten Fragestellung
- die Entwicklung eines komplexen gedanklichen Modells bzw. eigenständige Modifizierung einer bestehenden Modellvorstellung
- die Entwicklung fundierter Hypothesen auf der Basis verschiedener Fakten, experimenteller Ergebnisse, Materialien und Modelle
- die Reflexion biologischer Sachverhalte in Bezug auf das Menschenbild
- die materialbezogene und differenzierte Beurteilung und Bewertung biologischer Anwendungen
- die Argumentation auf der Basis nicht eindeutiger Rohdaten: Aufbereitung der Daten, Fehleranalyse und Herstellung von Zusammenhängen
- die kritische Reflexion biologischer Fachbegriffe vor dem Hintergrund komplexer und widersprüchlicher Informationen und Beobachtungen

Tab. 1: Rahmenkonzeption biologischer Kompetenz im NEPS

		Inhaltsbereich (angelehnt an deutschsprachige Standardbiologielehrwerke SII)					
		Cytologie / Anatomie / Stoffwechsel	Informations- verarbeitung / Verhalten	Immun- biologie	Genetik / Entwicklungs- biologie	Ökologie	Systematik / Evolution
Kognitiver Anforderungsbereich (EPA Biologie)	I: Reprodu- zieren und eingesübtes Anwenden						
	II: Umstrukturi- eren und Übertragen (Transfer)						
	III: Beurteilen und Pro- blemlösen						

Literatur

Biologie heute entdecken. (2004). *Allgemeine Ausgabe für SII*. Braunschweig: Schroedel.

Biologie Oberstufe. (2001). *Gesamtband*. Berlin: Cornelsen.

Eberle, F., Gehrler, K., Jaggi, B., Kottonau, J., Oepke, M. & Pflüger, M. (2008). *Evaluation der Maturitätsreform 1995. Schlussbericht zur Phase II*. Bern: Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF.

KMK (2004). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004). Internet: <http://www.kmk.org/doc/beschl/EPA-Biologie.pdf>. Zugriff am 21.02.08.

Linder Biologie. (2005). *Gesamtband SII, 22. Auflage*. Braunschweig: Schroedel.

Natura. (2006). *Grundlagen der Biologie für Schweizerische Maturitätsschulen*. Zug: Klett und Balmer.