

# Stellungnahme zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen - Biologie

(Entwurf Verbändebeteiligung VBIO nach § 77 Abs. 3 SchulG: 25.02.2019)

---

## Teil A: Einleitung

### 1. Vorbemerkung

Der VBIO weiß, dass die Kommission unter erschwerten Bedingungen hat arbeiten müssen, startete sie doch, ohne zu wissen, wie viele Wochenstunden letztendlich zur Verfügung stehen würden, um dann recht kurzfristig zu erfahren, dass nur sieben Wochenstunden in der Studententafel vorgesehen sind. Inhaltlich gefüllt werden durften ferner nur 75 %, da schul- und lerngruppenbezogene Freiräume, aber auch strukturelle Unterrichtsausfälle (z. B. Wanderfahrten, Berufspraktika) beachtet werden müssen. Der unter erheblichem Zeitdruck zu bewältigende Kürzungsprozess bei der Entwicklung des Kernlehrplans hat sich dann auch entsprechend negativ ausgewirkt, waren doch nicht nur die *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* betroffen, die in ihrer Anzahl deutlich reduziert werden mussten, sondern auch andere Teile des Kernlehrplans, die hinsichtlich der Ausführungsdetails noch Zeit gebraucht hätten, denn auch diese war für die Gesamtentwicklung des KLP erheblich zu kurz bemessen.

Bei Betrachtung der zu berücksichtigenden Themen und auch Querschnittsaufgaben des Faches Biologie, sind sieben Wochenstunden kein Kontingent, mit dem der Anspruch an das Fach erfüllt werden kann. Der VBIO äußerte sich zu dieser Thematik schon letzten September und Anfang des Jahres im Rahmen der Verbändeanhörung zur APO-SI und der neuen G9-Studententafel erneut, um auf die sich abzeichnende Problematik aufmerksam zu machen. Mit Blick auf den Mittleren Schulabschluss, der Oberstufe und vor allem auf die Schülerinnen und Schüler, die aktiv und verantwortungsbewusst ihr Leben in einer Gesellschaft in einer globalisierten Welt gestalten können müssen, ist ein durchgängiger, mindestens zweistündiger Biologieunterricht von Klasse 5 – 10 erforderlich. Gerade biologische Kenntnisse sind in vielen und nicht nur biologieaffinen Berufen unabdingbar notwendig und in zukunftsstragenden politischen Entscheidungen von immenser, fundamentaler Bedeutung.

Diese Stellungnahme des VBIO bezieht sich nun auf den Entwurf des Kernlehrplans zur Sekundarstufe I Biologie vom 25.02.2019. Sie gibt Rückmeldungen zu aus der Sicht des VBIO gelungenen Teilen, übt aber auch konstruktive Kritik an den Stellen, wo dringend Änderungsbedarf angezeigt ist. Der VBIO macht aber auch Vorschläge zur Optimierung bisher schon recht gut gelungener Ausführungen und Beschreibungen. In allen Fällen war Leitlinie – wenn nötig – z. T. sehr ausführliche Begründungen zu liefern, um so überzeugend deutlich zu machen, dass bisherige Ausführungen und Formulierungen zu vage, schwer nachvollziehbar oder sogar aus sachlich-fachlicher sowie fachdidaktischer Sicht nicht korrekt sind. Besonders bezogen auf nicht haltbare Darstellungen sind detaillierte Analysen vorgenommen worden und es werden konkrete neue Vorschläge unterbreitet, um diesen Kernlehrplan, der für ca. 10 - 15 Jahren Standardsetzungen vornimmt, zu optimieren und sowohl fachlich-inhaltlich als auch strukturell fehlerfrei gestalten zu helfen.

## 2. Betrachtung des Entwurfs

### Basiskonzepte

Wie im Oberstufenkernlehrplan werden Basiskonzepte als besonders gut geeignete Instrumente „im Entstehungsprozess eines vielseitig verknüpften Wissensnetzes“ (S. 9 des Kernlehrplans) dargestellt. Wieder werden in Anlehnung an die Bildungsstandards des Mittleren Schulabschlusses (KMK, 2004, S. 7) die Inhalte nach nur drei Basiskonzepten (System, Struktur und Funktion, Entwicklung) strukturiert:

*„Die drei Naturwissenschaften bilden die inhaltliche Dimension durch Basiskonzepte ab. Basiskonzepte begünstigen kumulatives, kontextbezogenes Lernen. In der Biologie handelt es sich um die drei Basiskonzepte System, Struktur und Funktion sowie Entwicklung (vgl. Kap.*

2.1). *Mit den Basiskonzepten analysieren Schülerinnen und Schüler Kontexte, strukturieren und systematisieren Inhalte und erwerben so ein grundlegendes, vernetztes Wissen.*“

Basiskonzepte sollen also den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, in der scheinbaren Unübersichtlichkeit biologischer Phänomene eine Struktur zu erkennen, die ihnen den Zugang zu neuen Problemstellungen aus dem Bereich der Biologie erleichtern. Dass dies mit nur drei Basiskonzepten gelingen soll, ist zweifelhaft. Andere Länder verwenden in Anlehnung an die EPA mehr Basiskonzepte. Ob das allerdings der richtige Weg ist, biologisches Wissen nachhaltiger und strukturierter verfügbar zu haben, ist ebenso fraglich. Lernpsychologisch klar ist, dass der Wissensbestand nachhaltiger aufgebaut wird, wenn er gut vernetzt ist. Dies gelingt z. B. über das Erstellen von sogenannten *concept maps*, die einen für Schülerinnen und Schüler eher motivierenden Weg darstellen, vorhandenes Wissen mit neuen Informationen zu verknüpfen. Sie im laufenden Unterricht ständig damit zu konfrontieren, dass sie neue Inhalte den Basiskonzepten zuordnen sollen, ist oft künstlich und beeinflusst die Dynamik eines lebendigen Biologieunterrichts erheblich.

In dem Kernlehrplanentwurf scheint die tatsächliche Bedeutung, d.h. der Stellenwert, der drei Basiskonzepte auch nicht so klar, noch weniger erscheint er hoch angesetzt. Zu jedem einzelnen Inhaltsfeld werden eine Anzahl Schlüsselbegriffe jeweils diesen drei Basiskonzepten in einer den konkretisierten Kompetenzerwartungen angehängten Übersicht zugeordnet. Der konkrete Wert dieser Zuordnungen für die Unterrichtspraxis, insbesondere für „kumulatives, systematisch vernetztes Lernen“ bleibt allerdings offen und ist sogar kritisch zu sehen, zumal sich in jedem Inhaltsfeld noch weitere Schlüsselbegriffe einfügen ließen und unter dem Gesichtspunkt von Vollständigkeit und/oder Gewichtung auch müssten. So wundert es schon, dass ein solch' wichtiges System, bzw. Organ wie das Gehirn schlichtweg fehlt. Da die Entscheidung offensichtlich die war, nicht auf Basiskonzepte zu verzichten, sollten aus der Sicht des VBIO alle Beiträge zu den Basiskonzepten noch einmal gründlich auf Vollständigkeit und wirklich biologiespezifischem Inhalt („Variabilität im Hinblick auf sexuelle Orientierung“ z.B. ist unklar und wenig biologiespezifisch, S. 46) mit Blick auf wichtige Schlüsselbegriffe überprüft, ggf. erweitert, aber auch bereinigt werden. Außerdem sollten die Basiskonzepte hinsichtlich einer einheitlichen Versprachlichung ohne operationalisierende Elemente wie „Unterscheidung von“ (S. 26) gesichtet und korrigiert werden. Auf gar keinen Fall sollten sie so nachgestellt aufgeführt werden. Sie sollten wie im Oberstufenkernlehrplan unter den inhaltlichen Schwerpunkten ihren Platz erhalten, also den konkretisierten Kompetenzerwartungen vorangestellt werden. So erhalten die aufgeführten Schlüsselbegriffe mehr Präsenz und können im Hinblick auf zu vermittelnde Inhalte wenigstens eine wichtige Signalwirkung für die Lehrkräfte haben.

Wichtig wäre in diesem Kontext auch, dass die Evolutionstheorie als durchgehende Leitlinie und Bezugspunkt der Basiskonzepte präsent gemacht wird. Sie wird zwar bezogen auf ihre zentrale Bedeutung schon auf Seite 8 hervorgehoben und im Inhaltsfeld Evolution entsprechend herausgestellt, aber im gesamten Kernlehrplan sollte die Evolution als Erklärungsprinzip deutlich stärker zur Geltung kommen. Die Beschränkung von Evolution auf ein Inhaltsfeld ist zu vermeiden. Die Selektionstheorie und die Einführung des Aspekts der Geschichtlichkeit müssen eine durchgehende Leitlinie des Biologieunterrichts bilden – auch schon in der Sekundarstufe I.

### **3. Anschlussfähigkeit an den Kernlehrplan der Oberstufe**

Das Bemühen, die Anschlussfähigkeit an die Oberstufe über Struktur und Terminologie herzustellen, ist deutlich und spiegelt sich z. B. in den identischen Überschriften der einzelnen Kapitel, sodass den Lehrkräften ein schneller Zugang möglich ist.

Im Vergleich zum alten Kernlehrplan der Sekundarstufe I werden die Inhaltsfelder anders systematisiert und signalisieren durch ihre Überschriften, dass größere Zusammenhänge in der Biologie im Vordergrund stehen. Es gibt leider aber auch eine Reihe von konkretisierten Kompetenzerwartungen, die den Biologieunterricht in alte überholte Zeiten von etwa Tiermonografien zurückzuholen scheinen. Modernere, aktuell wirklich brennende Themen des 21. Jahrhunderts fehlen und werden deshalb vom

VBIO in späteren Kapiteln dieser Stellungnahme eingefordert. Jedem Inhaltsfeld werden zur besseren Übersicht und wohl auch Steuerung des Unterrichts inhaltliche Schwerpunktsetzungen den inhaltsfeldbezogenen konkretisierten Kompetenzerwartungen vorangesetzt und zum besseren Verständnis durch weitere inhaltliche Angaben ausdifferenziert. Letzteres wird jedoch sowohl in der Progressionsstufe I als auch II für das Inhaltsfeld „Sexualerziehung“ anders gelöst. Hier stehen lediglich mehrere inhaltliche Vorgaben nicht systematisiert nebeneinander und bilden somit alle inhaltlichen Schwerpunkte, da sie unter dieser Überschrift erscheinen. Hier stellt sich die Frage nach dem Hintergrund einer solch' anderen Vorgehensweise.

Ob inhaltlich eine solide biologische Grundbildung für den Mittleren Schulabschluss erworben werden kann und ob eine gute Basis für die Oberstufenarbeit mit diesem Entwurf gelingt, ist sowohl angesichts der Kürzung hinsichtlich der Wochenstunden, aber auch hinsichtlich der Inhalte zweifelhaft. So fallen die im Kernlehrplanentwurf konkretisierten Kompetenzerwartungen mit Blick auf die Inhaltsfelder der Oberstufe extrem unterschiedlich aus und das sowohl hinsichtlich der reinen Anzahl, aber auch hinsichtlich des Anspruchs an einen modernen fachinhaltlich, fachmethodisch ausgerichteten kompetenzorientierten Unterricht. So fällt z.B. auf, dass die Ökologie sehr umfangreich bedacht ist, auch noch die Evolution, jedoch vielfach in ihren Konkretisierungsaspekten der Kompetenzfacetten überarbeitet werden müssen. Auffällig ist auch, dass viele konkretisierte Kompetenzerwartungen zu sehr fachinhaltlich orientiert sind und nur wenige Aspekte der Facetten des Kompetenzbereichs sowie bereichsspezifische zentrale Konzepte und Strategien ausweisen (s.u.). Ferner wird ein grundlegend konzeptionelles Missverständnis der Ausrichtung der Kompetenzbereiche *Umgang mit Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* deutlich, was sich durch den gesamten Kernlehrplan hindurchzieht und dringend korrigiert werden muss, weil es im Hinblick auf die allgemeine Wahrnehmung des Kernlehrplans und der Kompetenzorientierung hinsichtlich Ausgewogenheit und Schwerpunktsetzung für die Naturwissenschaft Biologie abträglich ist und mit Blick auf die Vorbereitung für die Oberstufe, aber auch mit Blick auf den Mittleren Schulabschluss korrigiert werden muss.

#### **4. Wichtige Korrektur**

Auf Seite 10 im vorletzten Absatz sollte „Bewegung“ durch das Wort „**Bewertung**“ ersetzt werden.

### **Teil B: Ausführliche Analyse der Umsetzung der vier Kompetenzbereiche im KLP-Entwurf für die Sekundarstufe I Biologie**

Entlang der einzelnen Kapitel des Kernlehrplans und strukturiert nach den vier Kompetenzbereichen *Umgang mit Fachwissen*, *Erkenntnisgewinnung*, *Kommunikation* und *Bewertung* folgt nun das Ergebnis der detaillierten Analyse (s.o.) mit dem Ziel, den Gesamtentwurf auf der geschaffenen Grundlage noch zu verbessern, insbesondere auch mit Blick auf die wenigen Wochenstunden, die dem Fach Biologie nur zur Verfügung stehen.

# Repräsentation des Kompetenzbereichs *Umgang mit Fachwissen* in der Entwurfsfassung des KLP

---

## 1. Kommentierung zur Kurzbeschreibung des Kompetenzbereichs (Kapitel 2.1)

Die Beschreibung des Kompetenzbereichs *Umgang mit Fachwissen* ist im Hinblick auf den Kompetenzbegriff nach Weinert und den Aspekt „in variablen Situationen“, der in der Beschreibung der anderen Kompetenzbereiche unberücksichtigt blieb, gut gelungen. Der VBIO sieht dementsprechend keinen Grund für Ergänzungs- bzw. Änderungsvorschläge.

## 2. Beschreibung der *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* in zwei Progressionsstufen (Kapitel 2.2 und 2.3)

### Darstellung und Beschreibung der *Übergeordneten Kompetenzerwartungen*

Insgesamt sind die Darstellung und Beschreibung der Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs *Umgang mit Fachwissen* in der vorliegenden Entwurfsfassung über weite Strecken sachlogisch schlüssig und gut dargestellt.

Lediglich die Beschreibung der Kompetenzfacette UF3 (Ordnung und Systematisierung) weist eine konzeptionell falsche und im Hinblick auf Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung* im Fach Biologie sehr unglückliche Darstellung aus. Im Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* geht es um das *Ordnen und Systematisieren* von fachlichem Wissen (Konzepten, Regeln, Prinzipien, Theorien) nicht um das Ordnen und Systematisieren von Organismen. Letzteres ist als Erkenntnismethode (Ordnen und Klassifizieren) eindeutig dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zuzuordnen. Die Beschreibung in Progressionsstufe II gibt diese Kompetenzfacette im Übrigen auch vollkommen korrekt in Richtung Ordnung von Fachwissen und nicht in Richtung Ordnung biologischer Objekte wieder. Der VBIO rät hier dringend zur Korrektur, da dies andernfalls zu einer ganzen Reihe von sachlogischen Fehlschlüssen und kompetenzbezogenen Fehlkonzepten führen wird, wie auch die Beschreibung und Zuordnung der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* des hier vorliegenden Entwurfs zeigt. Vor dem Hintergrund der geäußerten Kritik schlägt der VBIO die folgenden Änderungen vor:

### Progressionsstufe I

UF3 Ordnung und Systematisierung	biologisches <b>Fachwissen (Konzepte, Prinzipien etc.)</b> nach vorgegebenen Kriterien ordnen.
--	--

## 3. Beschreibung der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* in beiden Progressionsstufen (Kapitel 2.2 und 2.3)

Die Formulierungen der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* im Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* stellen an vielen Stellen deklaratives Fachwissen dar, welches in seinem Konkretisierungsniveau – für Kernlehrpläne untypisch – scheinbar bis auf die Ebene einzelner Definitionen und Merksätze hinunter geht. In diesem Zusammenhang wird ein grundlegend konzeptionelles Missverständnis der Kompetenzbereiche *Umgang mit Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* deutlich (siehe oben). Wie oben schon ausgeführt, handelt es sich bei *Umgang mit Fachwissen* um das Ordnen und Systematisieren von fachlichen Wissensbeständen, nicht um das Ordnen und Systematisieren von Organismen. Letzteres ist als Erkenntnismethode (Ordnen und Klassifizieren) eindeutig dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zuzuordnen. Deshalb rät der VBIO hier zur Korrektur. Generell wird außerdem deutlich, dass die Abgrenzung und Unterscheidung zwischen UF2, UF3 und UF4 an einigen Stellen der Beschreibungen der *konkretisierten Kompetenzerwartungen* inkonsistent verwendet werden, sodass sie ein sehr schwammiges Konzept dieser drei Kompetenzfacetten vermitteln. Dar-

über hinaus stehen bei der Beschreibung der Kompetenzfacetten häufig einzelne Phänomene und Beispiele im Vordergrund. Aber nach Weinert geht es um die Fähigkeit etwas in variablen Situationen anwenden zu können, d.h. hier müssten die Handlungsfähigkeiten und die zentralen Konzepte und Prinzipien im Vordergrund stehen.

Ferner könnte der Aspekt des vertikalen Perspektivwechsels der KMK Bildungsstandards (2004, S. 9) in den Beschreibungen der konkretisierten Kompetenzerwartungen z.B. durch Nennung der Systemebenen noch deutlicher herausgearbeitet sein:

*Ein zusammenhängendes und ganzheitliches Verständnis für biologische Fragen und Sachverhalte zeigen Lernende, wenn sie in der Lage sind, bei der Bearbeitung biologischer Fragestellungen flexibel die Systemebenen zu wechseln (vertikaler Perspektivwechsel) und unterschiedliche naturwissenschaftliche Perspektiven innerhalb der Biologie und zwischen den Naturwissenschaften einzunehmen (horizontaler Perspektivwechsel) (vgl. KMK 2004, S.9).*

## Progressionsstufe I (S. 24 ff)

### Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpassungen von Lebewesen

#### Zuordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*

Die folgenden Formulierungen sind im vorliegenden Entwurf dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zugeordnet. Sie gehören ihrer Anlage und Ausrichtung gemäß aber in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden (UF2, UF3, E1),	s. <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen (UF3),	s. <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

#### Zuordnung einer konkretisierten Kompetenzerwartung aus dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* in den Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen*

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen identifizieren (E2, E5)	die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen benennen (UF 1)

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

#### Weitere Anmerkungen und Korrekturen

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
tierische und pflanzliche Zellen anhand von lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen unterscheiden (UF2, UF3).	tierische und pflanzliche Zellen <b>konzeptionell</b> anhand lichtmikroskopisch sichtbarer <b>morphologischer Merkmale begründet</b> unterscheiden (UF1, UF2).
	<b>lichtmikroskopische Bilder von Zellen anhand von sichtbaren morphologischen Merkmalen tierischen oder pflanzlichen Zellen zuordnen (E5, UF3, UF1)</b>

**Erläuterung:** In der Formulierung dieser konkretisierten Kompetenzerwartung sollte darauf geachtet werden, dass es hierbei nicht (unbedingt) um das Wiederfinden oder Identifizieren von morphologischen Strukturen in mikroskopischen Bildern geht, sondern primär und vordringlich, um ein kriterienscharfes Konzept von dem, was eine tierische und pflanzliche Zelle morphologisch auf der Ebene eines lichtmikroskopischen Bildes ausmacht (Vorschlag 1). Denn andernfalls müsste diese Formulierung in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* (Erkenntnismethode: kriteriengeleitetes Vergleichen) verschoben und der Facette E5 (Auswertung und Schlussfolgerung) zugeordnet werden (Vorschlag 2). Da es hier um einen einfachen fachwissensbezogenen Problemlöseprozess im Bereich der kriterialen Abgrenzung von Konzepten geht, müssen die Schülerinnen und Schüler zur Problemlösung das erforderliche Fachwissen (morphologische Merkmale als Kriterien) auswählen und anwenden (UF2) sowie ggf. wiedergeben und erläutern können (UF1). Dies kann dann auch zu einem Ordnen der Konzepte tierische Zelle und pflanzliche Zelle beitragen; (UF3) ist aber hier nicht Schwerpunkt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Anpasstheit ausgewählter Säugetiere und Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung, Individualentwicklung oder Sozialverhalten) erklären (UF1, UF4),	anhand ausgewählter Vertreter unterschiedlicher Taxa das Konzept des Lebensformtyps (regelmäßiger korrelativer Zusammenhang zwischen charakteristischen Merkmalen und einer ähnlichen Lebensweise) erläutern (UF1, UF2, UF4)
	den regelmäßigen korrelativen Zusammenhang zwischen der Form (Ausprägung charakteristischer Merkmale) und ihrer Funktion bei ähnlicher Lebensweise anhand von ausgewählten Vertretern unterschiedlicher Taxa beschreiben (UF1,UF2, UF4)
	den Zusammenhang von Form und Funktion bei ausgewählten Lebensformtypen unterschiedlicher Taxa identifizieren und beschreiben (UF1,UF2, UF4)

**Erläuterung:** Anpasstheit ist ein evolutionsbiologischer Terminus. Anpassung ist fachlich definiert durch die Entstehung mittels Selektion. Daher ist der Terminus ohne Selektion nicht zu gebrauchen und muss hier aus fachlichen bzw. sachlogischen Gründen gestrichen werden. Hier konkurriert das biologische Konzept der Anpasstheit mit der Alltagsvorstellung des Sich-Anpassens, ohne fachliche Rückendeckung. Dies führt eher zur Bildung oder Verhärtung von Fehlkonzepten, als dass es aus biologischer Sicht weiterhilft. Darüber hinaus ist von Schülerinnen und Schüler am Ende der 6. Klasse nicht zu erwarten, dass sie komplexe Zusammenhänge selbstständig (ultimat oder proximat) erklären können, zumal sie im Regelfall bis dahin noch nichts von Evolution wissen. Wohl aber sind sie in der Lage, ökologisch-funktionale Beschreibungen abzugeben oder Fachkonzepte wie Lebensformtyp (nicht das Phänomen der Anpasstheit) zu erläutern. Der Begriff Lebensformtyp enthält per definitionem bereits eine Form-Funktionsbeziehung bzw. eine ökologisch-funktionale Ausrichtung des Konzepts Anpasstheit bzw. Anpassungsähnlichkeit ohne dabei auf Evolution zurückgreifen zu müssen. Damit wird auch das Konzept der ökologischen Nische (Stellenäquivalenz) und Konvergenz angebahnt, welches im weiteren Verlauf der Kompetenzentwicklung noch wichtig wird. Der VBIO macht hier zur konstruktiven Unterstützung drei verschiedene Vorschläge, von denen einer an die Stelle der vorliegenden Formulierung treten sollte.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutztieren durch gezielte Züchtung erklären und auf Vererbung zurückführen (UF2, UF4),	das Prinzip der Züchtung (Selektion von Vertretern mit bestimmten Merkmalen, ihre gezielte Verpaarung und Vererbung der Merkmale) am Beispiel ausgewählter Wild- und Nutztiere erläutern (UF2, UF4),

**Erläuterung:** Die Beschreibung enthält eine Tautologie, denn das Konzept der Züchtung beinhaltet bereits den Aspekt der Vererbung bzw. setzt Vererbung voraus. Dies sollte fachlich-stilistisch aufgelöst werden. Da es sich hierbei um den Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* handelt, sollte in der Formulierung der konkretisierten Kompetenzerwartung außerdem das biologische Prinzip im Vordergrund stehen und nicht das Phänomen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer Samenpflanze an einem Beispiel erläutern (UF1),	die Prinzipien der Arbeitsteilung und Kompartimentierung am Beispiel des Zusammenwirkens verschiedener Organe einer Samenpflanze (Systemebene Organismus) erläutern (UF1),

**Erläuterung:** Auch hier sollten in der Formulierung der Kompetenzerwartung die biologischen Prinzipien im Vordergrund stehen und benannt werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Fortpflanzung und Ausbreitung von Pflanzen darstellen (UF2, UF3),	ersatzlos streichen

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist inhaltlich identisch – deshalb redundant – mit einer Formulierung des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung*. Sie unterscheiden sich lediglich in dem Aspekt der Modellanwendung. Der VBIO schlägt vor, beide Formulierungen zu einer zusammenzuführen, fachlich zu präzisieren (Diasporen) und in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zu verschieben. Für weitere Begründungen s. Erläuterung im Kapitel *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären (UF4).	die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren <b>beschreiben</b> (UF4).

**Erläuterung:** Hier sollte die Diskursfunktion „beschreiben“ verwendet werden.

## Inhaltsfeld 2: Mensch und Gesundheit

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems erläutern (UF1,UF4),	den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion am Beispiel der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems und des Bewegungssystems <b>beschreiben und dazu relevante Prinzipien selbstständig auswählen und erläutern</b> (UF2, UF1),

**Erläuterung:** Diese Formulierung geht in ihrer Idee in eine sehr gute und absolut kompetenzorientierte Richtung, nämlich die in variablen Situationen handlungsfähig zu sein (hier: das Basiskonzept von Form und Funktion an unterschiedlichen Beispielen erläutern zu können). Allerdings müssen die Schülerinnen und Schüler dafür in erster Linie zweckangemessen wesentliche Prinzipien auswählen (UF2) und diese dann ggf. auch beschreiben und erläutern können (UF1). Je nach Beispiel sind für die Erläuterung des Form und Funktionszusammenhangs z.T. sehr unterschiedliche und recht gut zu verstehende biologische Prinzipien (Prinzip der Arbeitsteilung, der Kompartimentierung, der Oberflächenvergrößerung und ggf. sogar auch der Verkleinerung, sowie das Gegenspielerprinzip) erforderlich. Hier steht also eine etwas andere Kompetenzfacette (UF2 – Auswahl und Anwendung) als vorgeschlagen (UF1, UF4) im Vordergrund. Diese könnte dann auch in der Beschreibung, v.a. durch die Wahl der zentralen Handlung (hier: „auswählen“) deutlicher werden. Der VBIO empfiehlt gemäß Vorschlag zu präzisieren.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären (UF1 ),	die Prinzipien der Arbeitsteilung und Kompartimentierung auf der Systemebene Organismus am Zusammenspiel verschiedener Organsysteme (Nervensystem, Skelett, Muskulatur, Atmungsorgane, Blutgefäßsystem) bei Bewegung von Tieren und Menschen <b>beschreiben</b> (UF4, UF1),

**Erläuterung:** Gerade bei der Bewegung (einfacher noch als z.B. beim Denken) wird das Prinzip der Arbeitsteilung und Kompartimentierung (Systemebene: Organismus) deutlich. Auch im Hinblick auf

spätere Kompetenzerwartungen (zur Verdauung oder zur willkürlichen und unwillkürlichen Bewegung) sollten hier Organsysteme wie das Blutgefäß- oder das Nervensystem nicht vernachlässigt werden, denn nur im Gesamtzusammenhang entsteht ein Überblick, ein Orientierungswissen, was für spätere Vertiefungen einzelner Organsysteme und Organe im Sinne eines kumulativen Lernens wichtig ist. Deshalb sollte die Beschreibung der konkretisierten Kompetenzerwartung hinsichtlich Bewegung an dieser Stelle nicht so reduziert/isoliert ausfallen, wie hier vorgesehen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern (UF1),	die Prinzipien der Arbeitsteilung und der Kompartimentierung auf der Systemebene „Organe“ am Beispiel der Verdauungsorgane beschreiben (UF4, UF1),

**Erläuterung:** Da es sich hierbei um den Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* handelt, sollte in der Formulierung der Kompetenzerwartung das biologische Prinzip im Vordergrund stehen und nicht das Phänomen. Diese Kompetenzformulierung ist sehr nahe an der vorhergehenden, da sie sich in ihren zentralen Prinzipien gleichen. Ein entscheidender Unterschied besteht hier jedoch in der Systemebene, auf die sie sich beziehen. Die eine Kompetenzerwartung bezieht sich auf die Systemebene Organismus, die andere auf die Systemebene Organ. Im Sinne der übergeordneten Fähigkeit zum vertikalen Perspektivwechsel, wie ihn die KMK-Bildungsstandards (KMK 2004, S.9) vorsehen, ergänzen sie sich also recht gut. Dies sollte u.a. durch eine explizite Nennung der Systemebene in der Kompetenzerwartung verdeutlicht werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
am Beispiel des Dünndarms und der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern (UF4),	das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am Beispiel von Bau und Funktion von Dünndarm und Lunge erläutern (UF1),

**Erläuterung:** Da es sich hierbei um den Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* handelt, sollte in der Formulierung der Kompetenzerwartung das biologische Prinzip im Vordergrund stehen und nicht das Beispiel. In dieser Form findet kognitiv dabei im Übrigen keine selbstständige Übertragung auf neue Sachverhalte (UF4) statt, sondern lediglich ein selbstständiges Abrufen und Erläutern von bereits Gelerntem (UF1).

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
einen Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und unterschiedlicher Belastung des Körpers herstellen (UF4),	den Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und Belastung des Körpers in variablen Situationen erläutern (UF2, UF1)

**Erläuterung:** Die Formulierung „einen Zusammenhang herstellen“ ist keine Beschreibung einer Fähigkeit bzw. kognitiven Handelns, die in ihrer Performanz sichtbar konkret beobachtbar ist. Ferner fehlt hier eine klare Kompetenzorientierung, die aber durch die Verwendung von „erläutern“ statt „herstellen“ und die Erweiterung nach Weinert, dass die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit haben müssen, etwas in variablen Situationen tun zu können, hergestellt wird. Der VBIO empfiehlt die neue jetzt deutlich kompetenzorientierte Formulierung zu übernehmen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Harnstoff beschreiben und die Bedeutung des Transports für die damit zusammenhängenden Stoffwechselforgänge erläutern (UF1, UF2, UF4),	Form und Funktion des Blutes und des Blutgefäßsystems als Transportmittel von Stoffwechselprodukten (Nährstoffe, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Harnstoff, Hormone und Immunzellen) zwischen den unterschiedlichen Organen (Darm, Lunge, Niere, Gehirn, Knochenmark, Muskeln) im menschlichen Körper mithilfe selbstständig ausgewählter zentraler Konzepte und Prinzipien erläutern (UF1, UF2),

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist vor allem im zweiten Teil („die damit zusammenhängenden Stoffwechselforgänge erläutern“) unklar. In diesem Inhaltsfeld spielen häufig Form-Funktions-



beziehungen sowie Organsysteme im Zusammenhang mit zentralen Prinzipien und Konzepten eine Rolle. Deshalb sollte es möglich sein, Schülerinnen und Schüler selbstständig zentrale Konzepte und Prinzipien auswählen zu lassen und die erwartete Erläuterung (s.o.) vorzunehmen. Der VBIO schlägt deshalb vor, im Sinne einer solch gezielten Kompetenzförderung zu verfahren und die neu formulierte konkretisierte Kompetenzerwartung zu übernehmen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern (UF1, UF2, K4).	die <b>unmittelbaren und mittelbaren</b> Folgen des <b>regelmäßigen</b> Tabakkonsums für den Organismus beschreiben (UF1, K3, B2).

**Erläuterung:** Hierbei handelt es sich um eine Vorstufe zur klassischen Folgenabschätzung (Folgen und Nebenfolgen) eines biologisch-chemischen Produktes (Tabak) auf personaler Ebene (für den Organismus) anhand zweier Werte (1. Genusswert, 2. Gesundheit, ggf. auch 3. Sozialer Wert) und ihrer kriterialen Ausdifferenzierungen unter Einbezug einer zeitlichen Dimension (unmittelbar, mittelfristig, langfristig). Aufgrund des stark deklarativen Anteils, ist die Zuordnung zum Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* nachvollziehbar.

### Inhaltsfeld 3: Sexualerziehung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
körperliche und seelische Veränderungen in der Pubertät erläutern (UF1, UF2),	<b>keiner</b>

**Erläuterung:** Nichts zu beanstanden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion am Beispiel der Geschlechtsorgane erläutern (UF1),	<b>keiner</b>

**Erläuterung:** Nichts zu beanstanden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4),	<b>s. Erkenntnisgewinnung</b>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben (UF1),	<b>den sachgemäßen Einsatz ausgewählter</b> Methoden der Empfängnisverhütung beschreiben (UF1, K3),

**Erläuterung:** Der Zusatz „für eine verantwortungsvolle Lebensplanung“ ist hier nicht nachvollziehbar, da die Methode dafür konkret in der Beschreibung enthalten ist. Wenn es um die Wertung der Methoden geht, dann sollte diese Erwartung in modifizierter Form in den Kompetenzbereich *Bewertung* verschoben werden. Vermutlich geht es aber um die Beschreibung eines sachgemäßen Umgangs bzw. Einsatzes ausgewählter Methoden. Dabei geht es neben dem Einsatz von biologiespezifischen Fachbegriffen (UF1) auch um bildungssprachliche Fähigkeiten (mündlich und schriftlich) (K3).

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Eizelle und Spermium vergleichen und den Vorgang der Befruchtung beschreiben (UF1, UF2),	<b>den Zusammenhang von Form und Funktion bei Eizelle und Spermium beschreiben (UF1, UF3, K3)</b>
	<b>den Vorgang der Befruchtung beschreiben (UF1, UF2, K3),</b>

**Erläuterung:** In dieser Formulierung stecken zwei unterschiedliche Kompetenzerwartungen. Daher sollten sie in zwei eigenständigen und dafür präziser formulierten konkretisierten Kompetenzerwartungen aufgeteilt werden. Im Schwerpunkt des ersten Teils geht es nicht um die Fähigkeit etwas (hier Spermium und Eizelle) systematisch und kriteriengeleitet vergleichen zu können, sondern um die Be-

schreibung des Form-Funktionszusammenhangs bei beiden. Dies würde auch besser in den konzeptionellen Gesamtrahmen der Inhaltsfelder 1 bis 3 passen. In beiden Fällen sind für eine strukturierte und adressatenfreundliche Beschreibung bildungssprachliche Fähigkeiten erforderlich

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3).	s. <b>Erkenntnisgewinnung</b> Dort findet sich aus Gründen der Transparenz erneut die unten folgende Erläuterung in der ungekürzten Fassung.
	das Prinzip der Plastizität am Beispiel der anatomisch-morphologischen Veränderung von Mutter und Ungeborenem im Verlauf der Schwangerschaft erläutern (UF1)
	in den Kompetenzbereich <i>Bewertung</i> verschieben

**Erläuterung:** Auch in dieser Formulierung stecken drei sehr unterschiedliche Kompetenzerwartungen. Der erste Teil zielt auf die Fähigkeit, Schemata und bildliche Ablaufmodelle zu wesentliche Phasen (Lage des Kindes, Wehen bzw. Veränderungen der Gebärmutter etc.) während der Geburt zu beschreiben. Da auch dies nicht ohne den Einsatz von Prozessmodellen und Fachwissen geht, sollten hier auch andere, v.a. sprachliche Facetten, d.h. systematische und bildungssprachlich angemessene Beschreibungen mithilfe biologiespezifischer Darstellungsformen, zur Anwendung kommen. Diese Kompetenzformulierung gehört daher im Schwerpunkt in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*. Der zweite Teil („Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen“) gehört eindeutig in den Kompetenzbereich *Bewertung* und muss hierzu kompetenzbereichsspezifisch aspektiert und präzisiert werden. Der dritte Teil bezieht sich auf die anatomisch-morphologischen Veränderungen von Mutter und Embryo im Verlauf der Schwangerschaft. Hier ist das **Prinzip der Plastizität** (Basiskonzept: Entwicklung, Systemebene Organismus) ein sehr zentrales. Zu keiner Zeit im menschlichen Leben gibt es so viele z.T. reversible Veränderungsprozesse wie in dieser Zeit. Das Prinzip der Plastizität ist zudem ein für biologische Systeme so zentrales und auf sämtlichen Systemebenen wiederfindbares, dass es in diesem Kernlehrplan auch mit Blick auf die neuronale Plastizität im Oberstufenkernlehrplan nicht fehlen darf.

## Progressionsstufe II (S. 35 ff)

### Inhaltsfeld 4: Ökologie und Naturschutz

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1,UF3, K1),	die Begriffe <b>Biotop, Biozönose</b> am Beispiel eines heimischen Ökosystems erläutern (UF1)
	s. <b>Erkenntnisgewinnung</b>

**Erläuterung:** Die hier dargestellte Kompetenzerwartung beinhaltet zwei unterschiedliche Fähigkeiten. Im ersten Teil geht es um die Darstellung zweier zentraler Konzepte „Biotop“ und „Biozönose“. Letztere ist sogar systematisch im Sinne eines vertikalen Perspektivwechsels gesehen eine eigene Systemebene. Beide bilden gemeinsam die Systemebene Ökosystem. Aufgrund dieser besonderen und übergeordneten konzeptionellen Bedeutung dürfte eine derart exponierte Stellung beider Konzepte hier wohl gerechtfertigt sein. Der zweite Teil („die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern“) ist ohne die Grundlage von Schemata und Modellen (zumindest noch nicht in dieser Stufe der Kompetenzentwicklung) nicht leistbar, zumal es sich bei beiden Gegenständen selbst bereits um idealisierte Modellvorstellungen einer komplexen Realität handelt. Daher ist dieser Bestandteil in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zu verschieben.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	wesentliche Möglichkeiten zur systematischen Erfassung und Beschreibung von Ökosystemen (horizontale und vertikale räumliche Gliederung, funktionale bzw. trophische Gliederung sowie die zeitlichen Gliederungsmöglichkeiten der Aspektfolge und Sukzession) am Beispiel eines heimischen Ökosystems strukturiert darstellen und erläutern (UF3, K3)

**Erläuterung:** Die hier vorgeschlagene Kompetenzerwartung greift viele Konzepte auf, die bereits Bestandteil dieses Inhaltsfeldes sind. Im Gegensatz zu den anderen Formulierungen wird hieran aber sehr gut deutlich, was unter der Kompetenzfacette UF3 Ordnen und Systematisieren von biologischen Konzepten, biologischem Wissen gemeint ist.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	das Prinzip der Plastizität auf der Systemebene Ökosystem am Beispiel der Aspektfolge und Sukzession erläutern (UF1, UF3)

**Erläuterung:** Die hier vorgeschlagene konkretisierte Kompetenzerwartung greift zwei generalisierbare Naturphänomene auf, die bereits Bestandteil dieses Inhaltsfeldes sind, stellt sie jedoch ordnend unter das gemeinsame Prinzip der Plastizität. Wie bereits oben beschrieben, ist dieses Prinzip ein sehr wesentliches, das hier auf einer anderen Systemebene (Systemebene Ökosystem) wieder erscheint und damit einen Beitrag zur Fähigkeit des vertikalen Perspektivwechsels leistet (vgl. KMK 2004, S.9). Deshalb sollte dieser Aspekt hier aufgenommen werden

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4),	verschieben in das Inhaltsfeld 5 Evolution

**Erläuterung:** Angepasstheit ist ein evolutionsbiologischer Terminus. Anpassung ist fachlich definiert durch die Entstehung mittels Selektion. Daher ist der Terminus ohne Selektion nicht zu gebrauchen und muss hier aus fachlichen bzw. sachlogischen Gründen gestrichen und in das Inhaltsfeld 5 verschoben werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
symbiotische und parasitische Beziehungen an Beispielen beschreiben (UF1),	Parasitismus und Symbiose in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern (UF2, UF1)

**Erläuterung:** In dieser Beschreibung wird nicht deutlich, ob hier nicht ggf. auch Beschreibungen ohne Rückbezug auf den fachtheoretischen Hintergrund möglich wären, um diese konkretisierte Kompetenzerwartung zu erfüllen. So ist es z.B. ja auch möglich, symbiotische und parasitische Beziehungen zu beschreiben, ohne diese fachwissenschaftlichen Konzepte zu kennen und die Beispiele in einen theoretischen Hintergrund einzuordnen. Da es hier im Schwerpunkt um den Umgang mit Fachwissen gehen soll und nicht primär etwa um die Fähigkeit, unbekannte Dinge systematisch und bildungssprachlich zu beschreiben, muss der Theoriebezug hier deutlicher herausgestellt werden, z.B. durch Bezeichnung der Konzepte selbst und nicht der Phänomene.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären (UF2, UF4),	die Koexistenz von verschiedenen Arten auf der Grundlage von übersichtlich dargestellten Daten zu ihren ökologischen Nischen und durch Rückgriff auf das Prinzip der Konkurrenzvermeidung erklären (K2, UF2, UF1, K3),

**Erläuterung:** Der Aspekt der ökologischen Nische ist eine konsequente Weiterentwicklung und Ergänzung des in Progressionsstufe I eingeführten Konzepts des Lebensformtyps. Das Prinzip der Konkurrenzvermeidung ist im Bereich der Ökologie ein ebenso zentrales. Beide Konzepte können auf der Grundlage von konkreten Daten zu tragfähigen proximativen Erklärungen führen. Durch die Entnahme von Informationen (Daten) aus fachtypischen Darstellungsformen ist hier auch die Facette K2 gerecht-

fertigt ist. Der Zusatz „übersichtlich dargestellten“ zeigt zudem, dass es sich hier in der Sekundarstufe I noch um ein geringeres Anforderungsniveau handelt als in der Oberstufe.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen (UF3),	s. <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären (UF2, UF3),	<i>Pilze von Tieren und Pflanzen begründet unterscheiden und ihre Rolle in einem Ökosystem beschreiben (UF2, UF3),</i>

**Erläuterung:** Auch hier ist eine ökologisch-funktionale Beschreibung möglich, was durch den Terminus Rolle bereits angedeutet ist. Eine proximate bzw. ultimate hingegen nicht. Der Zusatz „begründet“ bedeutet „an Kriterien orientiert“ und scheint in Bezug auf eine biologisch-konzeptionelle Vorstellung von etwas sehr bedeutend.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen (UF1, UF4),	<i>grundlegende Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Fotosynthese und Zellatmung strukturiert visualisieren und beschreiben (UF1, UF3, K1, K3),</i>

**Erläuterung:** Es bleibt unklar, was hier genau mit „Grundprinzip der Zellatmung“ und „das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben“ gemeint ist. Wenn es heißen sollte „das Grundprinzip der Fotosynthese als Energiebereitstellungsprozess für alle Lebewesen“, so stellt sich die Frage, ob hier nicht eine Redundanz zu Progressionsstufe I vorliegt. Bei einer Gegenüberstellung geht es doch letztlich um einen kategorialen Vergleich, hier: von zwei Prozessen. Daher könnte der oben gemachte Vorschlag in eine klarere Richtung gehen, auch in Abgrenzung zur Progressionsstufe I.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
ausgehend von Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern (UF3, UF4, E6, K1),	s. <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern (UF1, UF4).	s. <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

## Inhaltsfeld 5: Evolution

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen (UF1, E7),	die wesentlichen Gedanken der Darwin'schen Evolutionstheorie zusammenfassend darstellen (UF2, UF2, UF3, K3),

**Erläuterung:** Bei dieser Beschreibung geht es nicht im Wesentlichen, um die Beschreibung eines Konzeptes, sondern um die Beschreibung einer Theorie, welche mehrere Konzepte und Prinzipien

ineinander vereint. Um eine Theorie beschreiben zu können, muss man daher zielgerichtet unterschiedliche Konzepte auswählen (UF2), erläutern (UF1) und miteinander zur Theorie vernetzen (UF4) und das Ganze bildungssprachlich gut strukturiert beschreiben (K3). Da es hier nicht um die Entstehung und den erkenntnistheoretischen Charakter von Theorien (als Kategorie wissenschaftlichen Wissens) geht, sondern um eine inhaltliche Darstellung dieser speziellen Theorie, hat die hier beschriebene konkretisierte Kompetenzerwartung nichts mit der Kompetenzfacette E7 zu tun. Der VBIO empfiehlt dringend auf Grund dieser Begründungen die von ihm vorgeschlagen Facetten an die Stelle derjenigen aus dem Entwurf zu setzen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeiteligung)	Vorschlag des VBIO
Angepasstheiten als Folge von Evolutionsprozessen auf der Grundlage von Variabilität und Selektion in Populationen erklären (UF2 ),	Angepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erläutern (UF2, UF4),

**Erläuterung:** In dieser Kompetenzerwartung geht es um die Erklärung des Begriffs/Konzepts der Angepasstheit. Deshalb sollte hier auch der Singular stehen. Ansonsten steht hier lediglich die Definition, die Schülerinnen und Schüler lernen sollen. Deshalb weicht hier das Konkretisierungsniveau deutlich von den allermeisten Kompetenzformulierungen in diesem Kernlehrplanentwurf ab. Es fehlen hier die Aspekte der Fortpflanzung und Vererbung, die ebenfalls sehr entscheidend sind. Der neue Vorschlag sollte dringend übernommen werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeiteligung)	Vorschlag des VBIO
Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern (UF2, UF4),	aus Inhaltsfeld 4 hierher verschieben

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist aus Inhaltsfeld 4 hierher verschoben und passt hier besser hin.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeiteligung)	Vorschlag des VBIO
Artenwandel durch natürliche Selektion und mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen (UF3),	Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen der natürlichen Selektion und Züchtung übersichtlich darstellen und beschreiben (UF1, UF2, UF3, K1, K3),

**Erläuterung:** Der Artenwandel ist bereits in den Konzepten der natürlichen Selektion und der Züchtung enthalten. Daher sollte die Formulierung im Sinne einer echten kompetenzorientierten konkretisierten Kompetenzerwartung überarbeitet werden. Ein konstruktiver Vorschlag ist beigefügt (s.o.).

KLP GYM (Entwurf Verbändebeiteligung)	Vorschlag des VBIO
den biologischen Artbegriff anwenden (UF2),	Vertreter unterschiedlicher Taxa anhand der Kriterien des biologischen Artkonzeptes verschiedenen Arten zuordnen (UF2),

**Erläuterung:** Es ist unklar, was mit der Formulierung im Kernlehrplanentwurf gemeint ist. Vermutlich geht es hier um das auf dem biologischen Artkonzept gründende Abgrenzen unterschiedlicher Arten. Zu prüfen ist hier, ob nicht andere Artkonzepte wie z.B. das morphologische oder phylogenetische ebenso wichtig wären und hier nicht auch die Probleme bzw. Grenzen des Artkonzeptes ebenso bedeutend wären.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeiteligung)	Vorschlag des VBIO
den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären (UF3, UF4).	die Konzepte der Homologie und Analogie anhand ausgewählter einfacher Beispiele erläutern (UF1, K3).

**Erläuterung:** Aus Sicht des VBIO ist es ratsam, die relevanten Konzepte explizit zu bezeichnen, anstatt sie nur zu umschreiben. Das schafft Klarheit. Dem Wunsch hier ein einfacheres Niveau vorauszusetzen als dies in der Oberstufe der Fall ist, kann auch durch die Verwendung entsprechend abschwächender Adjektive entsprochen werden. Ein besseres Verständnis von Homologie ist auch durch Vergleich mit und Abgrenzung von dem Konzept der Analogie erzielbar.

## Inhaltsfeld 6: Genetik

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben und seine Bedeutung für den vielzelligen Organismus erläutern (UF1, UF4),	die Bedeutung des Zellzyklus für Wachstum und Regeneration des vielzelligen Organismus erläutern (UF1, UF4),

**Erläuterung:** Die vom VBIO überformulierte konkretisierte Kompetenzerwartung ist zielführender und schafft zudem hinsichtlich des angestrebten Anspruchs Klarheit. Die Ebene der Chromosomen kann hier weggelassen werden, da es dazu eigens eine konkretisierte Kompetenzerwartung im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* gibt und deshalb eine Redundanz darstellen würde.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären (UF1, UF4),	keiner

**Erläuterung:** Es gibt nichts an dieser Formulierung zu beanstanden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
anhand von Karyogrammen den Chromosomensatz des Menschen sachgerecht beschreiben sowie Abweichungen im Karyogramm analysieren (UF1, UF2),  Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2),	verschieben in den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2),	s. <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, K1)	In der Formulierung modifizieren und in den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i> verschieben.

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1).	In der Formulierung modifizieren und in den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i> verschieben.

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*

## Inhaltsfeld 7: Mensch und Gesundheit

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
die Bedeutung der Glucose für den Energiehaushalt der Zelle erläutern (UF1, UF4),	keiner

**Erläuterung:** keine Beanstandung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern (UF1, UF4),	In der Formulierung modifizieren und in den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i> verschieben

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	die Bedeutung der Fähigkeit biologischer Systeme zur Homöostase an einem Beispiel erläutern (UF1, UF4)

**Erläuterung:** Die Fähigkeit zur Homöostase ist eine ganz wesentliche Eigenschaft biologischer Systeme, die ihnen ein Überleben in sehr wechselhaften Bedingungen ermöglicht. Homöostase darf als übergeordnetes Prinzip im Bereich der Regulation nicht fehlen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
Ursachen und Auswirkungen von Diabetes mellitus Typ I und II miteinander vergleichen sowie geeignete Therapieansätze ableiten (UF1, UF2),	keiner

**Erläuterung:** keine Beanstandung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1),	s. Erkenntnisgewinnung

**Erläuterung:** S. Kapitel zur Erkenntnisgewinnung.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären (UF4),	das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erläutern und dafür relevante biologische Konzepte und Prinzipien auswählen (UF2, UF1, UF4),

**Erläuterung:** Auch hier spielen zentrale biologische Prinzipien und Konzepte eine Rolle, die ausgewählt, erläutert und miteinander verknüpft werden müssen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
die Immunantwort auf körperfremde Gewebe und Organe mit Hilfe der spezifischen Immunabwehr erläutern (UF2),	die Immunantwort auf körperfremde Gewebe und Organe infolge einer Organtransplantation mit Hilfe der spezifischen Immunabwehr erläutern (UF2),

**Erläuterung:** Hier sollte „Organtransplantationen“ ergänzt werden. Damit ist der hier relevante Kontext deutlicher dargestellt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
den Unterschied zwischen passiver und aktiver Immunisierung erklären (UF3)	Keiner

**Erläuterung:** keine Beanstandung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen (UF2, E2),	Gemeinsamkeiten und Unterschiede einer allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen erläutern (UF1, UF3),

**Erläuterung:** Im Grunde geht es hier nicht um den erkenntnistheoretischen Prozess des Vergleichens, denn dafür müssten hier erkenntnismethodische Aspekte deutlich werden, sondern um das Ergebnis eines Vergleichs und damit Fachwissen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
die Bedeutung hygienischer Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern (UF1),	die Bedeutung hygienischer Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten beschreiben (UF1),

**Erläuterung:** Beschreiben scheint hier die geeignetere Diskursfunktion zu sein. Ansonsten keine Beanstandung.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitugung)	Vorschlag des VBIO
zwischen Reiz und Erregung unterscheiden und die Abläufe bei bewusster Reaktion und Reflexen vergleichen (UF1, UF3),	die Unterschiede zwischen Reiz und Erregung sowie zwischen bewusster Reaktion und Reflexen beschreiben (UF1, UF3),

**Erläuterung:** Vergleichen ist keine Diskursfunktion für Umgang mit Fachwissen, sondern für eine Erkenntnismethode. Deshalb sollte hier besser „beschreiben“ verwendet werden.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeit</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells erklären (UF1, E6),	In der Formulierung modifizieren und in den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i> verschieben

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeit</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären (UF2, UF4)	s. <i>Erkenntnisgewinnung</i>

**Erläuterung:** S. Kapitel *Erkenntnisgewinnung*.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeit</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen (UF1, B1).	die unmittelbaren und mittelbaren physischen und psychischen Folgen der Einnahme von Suchtmitteln für den Organismus erläutern (UF1)

**Erläuterung:** Inhaltlich ist die konkretisierte Kompetenzerwartung sehr nah an jener der Progressionsstufe I. Mit der Ausnahme, dass sich jene in Progressionsstufe I nur auf den Konsum von Tabak bezieht. Worin könnte hier neben der Öffnung für mehr Beispiele eine Progression bestehen? Möglicherweise darin, dass die Schülerinnen und Schüler nun auch einige proximate Ursachen der Wahrnehmbaren Veränderungen erklären können? Es ist ein Alternativvorschlag beigefügt.

### Inhaltsfeld 8: Sexualerziehung

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeit</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
den weiblichen Zyklus unter Verwendung von Daten zu körperlichen Parametern in en wesentlichen Grundzügen erläutern (UF2, E5),	In der Formulierung modifizieren und in den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i> verschieben.

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeit</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
die wesentlichen Stadien der Entwicklung von Fähigkeiten und Merkmalen eines Ungeborenen beschreiben (UF1, UF3),	In der Formulierung modifizieren und in den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i> verschieben.

**Erläuterung:** S. Kapitel zur *Erkenntnisgewinnung*.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeit</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
künstliche Befruchtung in Grundzügen erklären (UF1),	künstliche Befruchtung in Grundzügen <b>beschreiben</b> (UF1),

**Erläuterung:** Auch an dieser Stelle erscheint das Beschreiben die geeignetere Diskursfunktion zu sein.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeit</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
über die Reproduktionsfunktion hinausgehende Aspekte menschlicher Sexualität beschreiben (UF1).	<b>ersatzlos streichen</b>

**Erläuterung:** Es ist nicht klar, auf welchen biologiespezifischen Aspekt diese Kompetenzformulierung zielen soll.

## 4. Überprüfungsformen; Aufgaben zum Umgang mit Fachwissen (Kapitel 3)

Es wäre schön, wenn zumindest zwei Überprüfungsformen auch dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* eindeutig zuzuordnen wären.



## **5. Quellen**

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

# Repräsentation des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung* in der Entwurfsfassung des KLP

---

## 1. Kommentierung zur Kurzbeschreibung des Kompetenzbereichs (Kapitel 2.1)

Die Beschreibung des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung* ist im Hinblick auf den Kompetenzbegriff nach Weinert unvollständig (s.u.). Im Bereich der Erkenntnismethoden und Arbeitstechniken ist eine unsachgemäße Übertonung der Hilfsmittel Mikroskop (Arbeitstechnik: Mikroskopieren) und Bestimmungsschlüssel (Arbeitstechnik: Bestimmen) feststellbar, die zumindest auf dieser übergeordneten Ebene aufzulösen ist. Die Ergänzungs- bzw. Änderungsvorschläge des VBIO sind im Originaltext (s.u.) in roter Schriftfarbe gekennzeichnet.

*Der Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung beinhaltet das Wissen über grundlegende erkenntnismethodische Konzepte und Strategien, die Fähigkeiten und methodischen Fertigkeiten in variablen Situationen biologische Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und anderen fachspezifischen Methoden mit Hilfe biologischer Erkenntnismethoden hypothesengeleitet zu untersuchen, daraus Schlussfolgerungen zu ziehen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Das Betrachten, Beobachten, und das Vergleichen, das Mikroskopieren und Bestimmen von Lebewesen gehören zu den grundlegenden biologischen Untersuchungsmethoden und Arbeitstechniken. das Experimentieren und das Ordnen und Klassifizieren sind grundlegende biologische Erkenntnismethoden, die je nach Erkenntnisinteresse und Größe der Lebewesen oder ihrer Bestandteile z.T. nicht ohne chemische, physikalische und andere Hilfsmittel (z. B. Bestimmungsschlüssel) sowie spezifische Geräte und Arbeitstechniken wie z. B. dem Mikroskop durchgeführt werden können. Naturwissenschaftliche Erkenntnis basiert im Wesentlichen auf einer Modellierung der Wirklichkeit. Modelle, von einfachen Analogien bis hin zu formalen Modellen, dienen dabei zur Veranschaulichung, Erklärung und Vorhersage. Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Biologie als Teil der Naturwissenschaften mit ihren spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.*

### Erläuterungen zu den Ergänzungsvorschlägen:

- **Ergänzung des Aspekts „Wissen über grundlegende erkenntnismethodische Konzepte“:**  
Erkenntnisgewinnung ist wissenschaftliches Problemlösen. Neben charakteristischen Prozeduren wie z.B. Fragen formulieren, Hypothesen generieren etc. (Prozessvariablen) sind hierfür aber auch Fachwissen und erkenntnismethodenspezifische Konzepte sowie kognitive Fähigkeiten und manuelle Fertigkeiten (Personenvariablen) erforderlich (vgl. Mayer 2007, S. 177ff). Die Beschreibung des Kompetenzbereichs ist in vielen Punkten treffend und gut gelungen. Allerdings fehlt hier anders als in der Beschreibung des Kompetenzbereichs *Bewertung* der zentrale Kompetenzaspekt „Wissen“. Die Erwähnung dieses Aspektes ist umso wichtiger als dass dieser Aspekt dem Kompetenzbegriff von vielen Gegnern der Kompetenzorientierung nicht selten aberkannt wird. Ohne grundlegende Kenntnis erkenntnismethodischer Konzepte wie z. B. das Prinzip der Variablenkontrolle, Hypothese, operationalisierte Vorhersage (*prediction*), „Störvariable“ und Strategien wie „Variablen isolieren“, „Variablen manipulieren“ oder „Messungen wiederholen“ funktioniert Erkenntnisgewinnung als naturwissenschaftliches Problemlösen nicht. Dann arbeiten die Schülerinnen und Schüler nur „Kochrezepte“ ab, d. h. sie arbeiten eng geführt nach vorgegebener Anleitung, und bleiben bezogen auf Handlungsmöglichkeiten unselbstständig. Darüber hinaus besteht gerade in diesem bereichsspezifischen Wissensinventar die größte Schnittmenge zwischen allen Naturwissenschaften. Neben dem Basiskonzept Energie wird v.a. hier eine fächerübergreifende Vernetzung zwischen der Biologie, Physik und Chemie inhalts- und kontextunabhängig möglich. Umso wichtiger erscheint hier eine fachlich und fachdidaktisch präzise Darstellung der Kompetenzfacetten und der ihnen zugrunde liegenden zentralen erkenntnismethodischen Konzepte und

Strategien. Gelingt dies, kann es auch vor dem Hintergrund einer engen Studentafel zu gewinnbringenden Synergieeffekten zwischen den drei Naturwissenschaften kommen.

- **Wahl des Wortes „Erkenntnismethoden“ anstelle von „Untersuchungsmethoden“:**  
Die Wahl der Bezeichnung „Untersuchungsmethode“ ist aus Sicht des Faches Biologie unglücklich, weil das Wort „Untersuchung“ selbst eine eigenständige biologische Erkenntnismethode mit unterschiedlichen Varianten (z.B. Nachweis, Anfärben, Präparation) ist (vgl. Eschenhagen et al. 2003, S.228ff), die als Sonderform der Beobachtung zugeordnet wird (vgl. Arnold et al. 2010, S.9 ff; Wellnitz & Mayer 2013, S. 318). Deshalb schlägt der VBIO alternativ die Verwendung der neutralen Bezeichnung „Erkenntnismethode“ vor.
- **Ergänzung der Kompetenzbeschreibung *Erkenntnisgewinnung* durch „in variablen Problemsituationen“:**  
Den KMK-Standards und allen naturwissenschaftlichen Kernlehrplänen in NRW liegt der Kompetenzbegriff nach Weinert zugrunde, dessen Definition im Folgenden dargestellt ist:

*„[D]ie bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2002, S. 27).*

Der Aspekt „in variablen Situationen“ ist dabei zentral in der Weinert’schen Definition. Ein Fehlen dieses Aspekts beschneidet den Kompetenzbegriff in einem wesentlichen Bestandteil. Fällt dieser Zusatz weg, kann dies dazu führen, dass Schülerinnen und Schüler nur in ihnen bekanntem bzw. vertrauten Problemsituationen handlungsfähig sind. Dies käme dem Abspulen von Routinen und deklarativen Fachwissen gleich. Dieses Missverständnis sollte durch diese Ergänzung ausgeschlossen werden.

- **Auswahl der Erkenntnismethoden „Experimentieren“, „Beobachten“, „Vergleichen“ sowie „Ordnen und Klassifizieren“ und Streichen von „Betrachten“:**  
In der vorliegenden Beschreibung des Kompetenzbereichs werden die Erkenntnismethoden des ~~Betrachtens~~ und<sup>1</sup> Beobachtens sowie des Vergleichens und Experimentierens ausgewählt und durch explizite Nennung hervorgehoben. Diese Auswahl und Hervorhebung ist nicht nachvollziehbar. Sowohl das „Betrachten“ (Beobachten von ruhenden Objekten) als auch das hier nicht aufgeführte „Untersuchen“ (chemische Nachweisreaktionen und Anfärben, Sezieren, Präparieren und Sezieren von Lebewesen und Organen wie z.B. Blüten oder Schweineaugen sowie die Aufnahme von Lebensgemeinschaften wie z.B. das Erfassen von Abundanz und Dispersion) werden in der neueren fachdidaktischen Literatur gemeinsam mit dem Beobachten von Bewegungen und Veränderungen (dynamische Beobachtung) als Sonderformen der Erkenntnismethode des Beobachtens zugeordnet (vgl. Arnold et al. 2010, S.9 ff; Wellnitz & Mayer 2013, S. 318). Der Grund dafür liegt in der erkenntnistheoretischen Ausrichtung dieser Methoden. Denn alle drei Methoden (statische und dynamische Beobachtung sowie Untersuchung) dienen zur Erfassung von Merkmalen, Eigenschaften und Zuständen biologischer Systeme (Lebewesen und Lebensphänomene) sowie funktionaler und ggf. korrelativer Zusammenhänge. Sie eignen sich aber nicht zur Erfassung kausaler Zusammenhänge, wie es beim Experimentieren der Fall ist. Bei allen drei Methoden werden Merkmalszusammenhänge ohne Manipulation von Variablen untersucht, während beim Experimentieren eine Einflussgröße zur Prüfung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen mittels Kontroll- und Experimentalansatz variiert wird (vgl. Wellnitz & Mayer 2013, S. 317). In Anbetracht der Tatsache, dass in den *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* in diesem Entwurf an vielen Stellen geordnet und klassifiziert wird, sollte diese Erkenntnismethode auch explizit in der

---

<sup>1</sup> Im Folgenden wird „Betrachten“ im laufenden Text immer durchgestrichen, da es in der neueren fachdidaktischen Literatur als Sonderform der Erkenntnismethode des Beobachtens zugeordnet ist und deshalb aus der Sicht des VBIO in der vorgesehenen Form zu streichen ist.

Beschreibung genannt werden. „Ordnen und Klassifizieren“ wird von einigen Didaktikern als eigenständige Erkenntnismethode angesehen, weil sie über einen reinen Vergleich hinausgeht und ein eigenständiges erkenntnismethodisches Repertoire an Konzepten (z.B. kriterienstetes Ordnungssystem, Unterscheidung zwischen Ordnungskriterium und Ausprägung), Strategien (Gruppenbildung und Hierarchisierung anhand des Grades an Ähnlichkeit bzw. Unterschiedlichkeit) und sogar eigenständige Darstellungsformen wie z.B. Dendogramme, Kladogramme o.Ä. besitzt.

- **Einordnung der Erkenntnismethode „Experimentieren“ zu Erkenntnismethoden:**  
Das Experiment ist eine von mehreren Erkenntnismethoden der Biologie, welche den anderen Methoden in seiner (historischen) Bedeutung im Hinblick auf die Gewinnung von biologischen Erkenntnissen in nichts nachsteht. Deshalb sollte es im selben Atemzug genannt werden wie die anderen, was durch eine einfache Umstellung der Satzstruktur möglich ist.
- **Einordnung des „Mikroskopierens“ und „Bestimmens“ zu den Hilfsmitteln und Arbeitstechniken:**  
In der vorliegenden Beschreibung des Kompetenzbereichs werden die Arbeitstechniken des Mikroskopierens und Bestimmens in einem Zuge mit den Erkenntnismethoden des ~~Betrachtens~~, Beobachtens und Vergleichens genannt. Dies stellt aus Sicht des VBIO eine unsachgemäße Überbetonung der beiden Arbeitstechniken (Mikroskopieren und Bestimmen) dar und lässt die sachlich falsche Schlussfolgerung zu, dass sie Fachmethoden seien, obwohl es sich eigentlich nur um zwei von vielen – im Falle von Bestimmungsschlüsseln sogar sehr bereichsspezifischen – Hilfsmitteln der Biologie handelt.

## **2. Beschreibung der Übergeordneten Kompetenzerwartungen in zwei Progressionsstufen (Kapitel 2.2 und 2.3)**

### **Darstellung und Beschreibung der Übergeordneten Kompetenzerwartungen**

Insgesamt weist die Darstellung der Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung* in der vorliegenden Entwurfsfassung mehrere sachliche Fehler und sachlogisch nicht nachvollziehbare Ebenenwechsel auf, die angesichts des Stellenwertes und der Langlebigkeit eines Kernlehrplans für das Land NRW und vor dem Hintergrund eines fachlich und fachdidaktisch standardsetzenden Qualitätsmanagements des Ministeriums für Schule und Bildung im Verlauf der Entwicklung eines solchen Dokuments nicht so stehen bleiben dürfen. Der VBIO sieht die Gefahr, dass eine solche fachlich und fachdidaktisch nicht tragbare Darstellung des Kompetenzbereichs schädlich für ein allgemeines Verständnis und eine Akzeptanz der Kompetenzorientierung im Bereich der biologischen Erkenntnisgewinnung ist. Eine Nicht-Änderung wird unweigerlich zu Fehlkonzepten und zu großer Unsicherheit seitens der Lehrkräfte und Schulbuchverlage führen, welche aufgrund scheinbarer Widersprüche zu einer Verhärtung der Ablehnung gegenüber einer Kompetenzorientierung führen wird. Insgesamt begrüßt wird allerdings der an einigen Stellen erkennbare Versuch, die Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs in ihrer Schrittigkeit an einen idealtypischen Prozess der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung zu orientieren. Dadurch wird auf struktureller Ebene eine geeignete Grundlage für eine Operationalisierung im Bereich der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* und letztlich auch für eine Leistungsbeurteilung gelegt, die für sehr viele Lehrkräfte in Bezug auf die Kompetenzorientierung immer noch eine große Schwierigkeit darstellt. Die zentralen Kritikpunkte werden im Folgenden kurz erläutert:

- **Die Kompetenzfacette E2 (*Betrachtung und Beobachtung*) ist ersatzlos zu streichen**  
Dieser aus Sicht des VBIO unbedingt zu erfolgenden Maßnahme liegen die folgenden Überlegung zu Grunde: Die Darstellung der Kompetenzfacette E3 stellt einerseits einen sachlogisch nicht nachvollziehbaren Ebenenwechsel dar. Andererseits ist sie Zeugnis eines grundlegenden Missverständnisses biologischer Erkenntnismethoden, welches im Zusammenhang mit der Beschreibung und Benennung von E4 (*Untersuchung und Experiment*) untermauert wird. Während die Kompetenzfacetten E1, E3, E4 (mit Einschränkungen) und E5 prinzipiell am übergeordneten

hypothetisch-deduktiven Weg der Erkenntnisgewinnung orientiert sind, der allen biologischen Erkenntnismethoden (Beobachten, Vergleichen, Experimentieren) zugrunde liegt, wechselt die Darstellung der Kompetenzfacette E2 (~~Betrachtung~~ und Beobachtung) überraschenderweise und in der Gesamtlogik nicht nachvollziehbar auf die Ebene einzelner Erkenntnismethoden (Beobachten, Vergleichen). Dieser Ebenenwechsel suggeriert, dass diese Erkenntnismethoden nicht der erkenntnistheoretischen Logik des hypothetisch-deduktiven Erkenntniswegs folgen. Das ist erkenntnistheoretisch nicht korrekt (vgl. Wellnitz & Mayer 2013) und sollte v.a. vor dem Hintergrund der in den 90er Jahren überwundenen fachdidaktischen Kontroverse um induktive Vorgehensweisen unbedingt korrigiert werden (vgl. Eschenhagen et al. 2003, S.55f, vgl. Mayr, 2000, S.50 und S.78, Popper (1976), Kuhn (1976), Feyerabend (1986)). Sollte diese Kompetenzfacette auf die Verwendung der Begriffe „Beobachten“ und „Vergleichen“ als Vorstufen oder Teilaspekte experimenteller Forschungsprozesse (z.B. Beobachten von Phänomenen, Veränderungen in Folge der Manipulation einer Variable beobachten, Beobachtungsdaten miteinander vergleichen) im Sinne von Darian (1997) zielen, so gibt der VBIO zu bedenken, dass das Experiment – möglicherweise im Gegensatz zu anderen Naturwissenschaften – in der Biologie nicht der einzige Weg der Erkenntnisgewinnung ist, wenngleich zugegebenermaßen ein sehr wichtiger. Als Begründung wird hier darauf hingewiesen, dass das Experimentieren als Erkenntnismethode nicht zur Klärung aller biologiespezifischen Probleme und Fragestellungen geeignet ist. Es wird nahegelegt, diese terminologische Unschärfe zugunsten eines besseren und trennscharfen konzeptionellen Verständnisses von Erkenntnisprozessen und -methoden durch ersatzloses Streichen dieser Kompetenzfacette E2 aufzulösen.

- **Die Bezeichnung der Kompetenzfacette E4 (*Untersuchung und Experiment*) ist zu korrigieren**

Auch die Bezeichnung der Kompetenzfacette E4 stellt einen sachlogisch nicht nachvollziehbaren Ebenenwechsel dar. Während die Kompetenzfacetten E1, E3, und E5 prinzipiell übergeordnet und am hypothetisch-deduktiven Weg der Erkenntnisgewinnung orientiert formuliert sind, welcher allen biologischen Erkenntnismethoden (Beobachten, Vergleichen, Experimentieren,) zugrunde liegt, wechselt die Bezeichnung der Kompetenzfacette E4 (Untersuchung und Experiment) auf die Ebene einzelner Erkenntnismethoden. Der Beschreibung der Kompetenzfacette ist zu entnehmen, dass es in dieser Kompetenzfacette im Grunde um das „Planen“, „Durchführen“ und „Protokollieren“ geht. Der Ebenenwechsel suggeriert im Zusammenhang mit der Beschreibung dieser Kompetenzfacette E4 und der Kompetenzfacette E2, dass eine Planung, Durchführung und Protokollierung nur im Rahmen der Erkenntnismethoden „Untersuchung“ und „Experiment“, nicht aber im Rahmen der Erkenntnismethoden des ~~Betrachtens~~, Beobachtens und Vergleichens erforderlich sind. Dies ist erkenntnistheoretisch nicht korrekt (vgl. Wellnitz & Mayer 2013) und würde bedeuten, dass ~~Betrachten~~, Beobachten und Vergleichen keine wissenschaftlichen Methoden wären. Der VBIO schlägt vor, diesen sachlogisch nicht nachvollziehbaren Ebenenwechsel und diese irreführende Engführung aufzulösen, in dem stattdessen z.B. die Bezeichnung „Planung und Durchführung“ alternativ verwendet wird.

- **Die Bezeichnung der Kompetenzfacette E3 (*Vermutung und Hypothese*) ist kritisch zu überdenken**

Die Bezeichnung der Kompetenzfacette sollte modifiziert werden, da hier ein wesentlicher Schritt im hypothetisch-deduktiven Verfahren ungenannt bleibt und damit voraussichtlich in der Wahrnehmung der Lehrkräfte und Schulbuchverlage verloren gehen wird. Darüber hinaus ist die Bezeichnung ohnehin für Progressionsstufe II nicht mehr zutreffend, da hier das Qualitätsniveau einer Vermutung (Hypothese ohne Bezugnahme auf theoretisches Vorwissen, vgl. Nawrath et al. 2011, S.47) progressionsbedingt in der Beschreibung zu Recht nicht mehr erscheint, nur noch in der Kurzbezeichnung. Naturwissenschaftliche Hypothesen sind auf Vorerfahrungen und theoretischem Vorwissen begründete allgemein formulierte Annahmen eines Zusammenhangs, deren Gültigkeit empirisch noch zu prüfen ist. Dabei ist eine wissenschaftliche **Hypothese** jedoch so allgemein formuliert, dass sie über den Einzelfall hinausgeht und daher mit empirischen Mitteln nicht unmittelbar überprüft werden kann. Daher werden aus ihr operationalisierte Folgerungen für einen konkreten empirisch überprüfaren Einzelfall abgeleitet. Es handelt sich dabei um *Voraus-*

sagen über das Eintreten oder Nicht-Eintreten von bestimmten Ereignissen (für möglich/wahrscheinlich gehaltene Versuchs- oder Beobachtungsergebnisse) unter bestimmten Bedingungen (vgl. Eschenhagen et al 2003, S. 86, vgl. Sachsse 1967). Sie enthalten klare empirisch überprüfbare Beziehungen (z.B. „immer wenn ... dann“, oder „je ... desto“) und können durch Vergleich mit der Wirklichkeit überprüft werden. In der neueren fachdidaktischen Literatur wird in diesem Zusammenhang aufgrund der besseren konzeptionellen Abgrenzbarkeit terminologisch zwischen einer (**generalisierten**) **Hypothese** im Hinblick auf die Deduktion aus Regeln und Gesetzen und zwischen einer (**erklärenden**) **Hypothese** im Hinblick auf die Deduktion von einer Theorie sowie einer **operationalisierten Vorhersage** (auf einen konkreten Einzelfall bezogene und überprüfbare Voraussage [(engl. *prediction*] von Ergebnissen) unterschieden (vgl. Arnold et al. 2014, S.85; McComas 2014, Sonleitner, F. J.1989). Auch unter dem Blickwinkel eines sprachsensiblen Fachunterrichts wird dies begrüßt (vgl. Krabbe 2015, S. S.163). Dieser Schritt des deduktiven Schließens ist ein, wenn nicht sogar der zentrale und namensgebende Schritt des hypothetisch-deduktiven Erkenntniswegs. Das Formulieren einer operationalisierten Vorhersage (*prediction*) macht eine Planung und Durchführung erst möglich. Arnold, Kremer, Mayer (2014, S.85) ordnen diesen Schritt in ihrem allgemein anerkannten Kompetenzmodell eindeutig der Kompetenzfacette des Hypothesenbildens zu. In der Formulierung der Progressionsstufe II ist dieser Gedanke in der Formulierung „überprüfbare Hypothesen formulieren“ zwar angelegt, allerdings nur wenig differenziert und damit unklar. Der VBIO schlägt deshalb die Änderung der Bezeichnung E3 (*Vermutung und Hypothese*) in E3 (*Hypothese und Vorhersage*) vor. Hierdurch würden mehr Klarheit und eine bessere Operationalisierbarkeit dieser Kompetenzfacette ermöglicht.

- **Die Beschreibung der Kompetenzfacette E1 (Progressionsstufe II) ist um einen weiteren Aspekt zu ergänzen:**

In der Beschreibung der Kompetenzfacette E1 der Progressionsstufe II wird die hier angelegte Progression grundsätzlich sehr begrüßt. Allerdings bezieht sich die hier vorliegende Beschreibung ausschließlich auf reflexive Prozesse des Rückschließens entweder *von der Erklärung auf die Fragestellung* oder *von der Planung und Durchführung auf die Fragestellung*. Hier darf der Aspekt des Erkennens biologischer Phänomene und Problemstellungen und das Ableiten von naturwissenschaftlichen Fragestellungen nicht vergessen werden. Deshalb ist dieser Aspekt hier unbedingt zu ergänzen.

- **Die Kategorisierung der Erkenntnismethoden „Betrachten“, „Beobachten“, „Untersuchen“ ist kritisch zu prüfen**

In der vorliegenden Entwurfsfassung wird auf der Ebene der Erkenntnismethoden u.a. zwischen „Betrachten“, „Beobachten“ und „Untersuchen“ unterschieden. Dabei wird das ~~Betrachten~~ in einem Zug mit dem Beobachten (s. Kompetenzfacette E2) und das Untersuchen in einem Zug mit dem Experimentieren (s. Kompetenzfacette E4) genannt. Diese Unterscheidung ist nicht zielführend und in Bezug auf die diesen Methoden zugrunde liegenden erkenntnistheoretischen Fragestellungen und Prozesse (s.o.) sogar falsch. Das Betrachten (statische Beobachtung), das dynamische Beobachten und das Untersuchen (Anfärben, Nachweisen, Sezieren, Präparieren etc.) werden wie bereits oben beschrieben in der neueren fachdidaktischen Literatur als „Beobachten“ zusammengefasst und sind vom Experimentieren zu unterscheiden (vgl. Arnold et al. 2010, S.9 ff; Wellnitz & Mayer 2013, S. 318). Darüber hinaus ist es auf der Ebene der *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* nicht nachvollziehbar, dass das *Beobachten* hier bereits feiner ausdifferenziert (Betrachten, Untersuchen) wird und ein „Ordnen und Klassifizieren“ als eigenständige, weil über einen reinen Vergleich hinausgehende, Erkenntnismethode nicht erwähnt wird.

- **Der Aspekt der „Strategien zur Sicherung der Wissenschaftlichkeit von Ergebnissen“ ist in Progressionsstufe II zu ergänzen:**

Naturwissenschaftliches Wissen stützt sich auf empirische Belege, die mithilfe von möglichst objektiven Mitteln (Erkenntnismethoden) und präzisiertem Vorgehen gewonnen werden und so angelegt sein müssen, dass sie prinzipiell von jedem zu jeder Zeit wiederholbar und reproduzierbar sind (vgl. Moore 1993). Von dem Grad an Präzision, Objektivität und Reproduzierbarkeit hängt die wissenschaftliche Qualität einer Untersuchung ab. Deshalb ist es umso wichtiger, dass die

Schülerinnen und Schüler bereits in der Sekundarstufe I lernen, sich über zentrale Strategien zur Optimierung der wissenschaftlichen Qualität wie z.B. das Festlegen und Protokollieren von „Zeitpunkt, Dauer und Intervallen von Messungen“ sowie über eine adäquate „Anzahl an Wiederholungen bzw. Stichprobengrößen oder Parallelansätze“ (vgl. Arnold et al. 2010, S.9 ff; Wellnitz & Mayer 2013, S. 318) in einfachen Zusammenhängen Gedanken zu machen. Dies wäre auch im Sinne eines wissenschaftspropädeutischen Biologieunterrichts am Gymnasium von Bedeutung. Erst die Einsicht in diese methodischen Voraussetzungen gibt den Schülerinnen und Schülern Kriterien an die Hand und ermöglicht ihnen ein Urteilen über Geltung und Tragweite biologisch bestimmter Aussagen (vgl. Eschenhagen et al, 2003, S. 214) und wird im Zeitalter von alternativen Fakten und *fake news* zu einem zentralen Indikator von Wissenschaftlichkeit, der für eine kritische Reflexion unabdingbar ist. Deshalb sollte dieser Aspekt im Bereich der Planung und Durchführung nicht fehlen.

- **Der biologiespezifische Aspekt der „Unterscheidung zwischen funktionalen Beschreibungen, proximativen und ultimativen Erklärungen“ ist in Progressionsstufe II zu ergänzen:**  
Die Forschungsgegenstände der Biologie (biologische Systeme) sind das Ergebnis ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung auf unserem Planeten. Das unterscheidet sie von den Gegenständen der Physik und Chemie, die als Elemente zwar in geschichtliche Abläufe eingehen, dabei selbst jedoch keinerlei historischen Wandlungen unterworfen sind (vgl. Ros 1982, S.320). Sämtliche biologischen Phänomene, Vorgänge und Strukturen auf allen Systemebenen sind das Ergebnis zwei verschiedener Typen von Ursachen (Kausalitäten). Einerseits sind sie das Ergebnis aktuell ablaufender Prozesse. Andererseits sind sie aber auch das Ergebnis naturhistorischer Prozesse und z.T. einmaliger, nicht wiederholbarer Ereignisse im Verlauf der Evolution der Lebewesen (vgl. Weiss 1947, S.524, vgl. Mayr 2000, S.102; vgl. van Dijk & Kattmann, 2008, S.13). Aufgrund dessen werden in der Biologie zwei Typen von kausalen Erklärungen unterschieden: „proximate und ultimate Erklärungen“ (vgl. Eschenhagen et al. 2003; S.65, vgl. Zrzavy et al. 2013, S.13). **Proximate Erklärungen** beziehen sich auf die *Nahursachen* bzw. die unmittelbaren, aktuell erfassbaren Wirk-Zusammenhänge, die ein bestimmtes Phänomen verursachen wie z.B. die genetischen, physiologischen oder embryologischen Umstände, die ein bestimmtes Merkmal in einem Individuum im Verlauf seiner Ontogenese hervorbringen (vgl. Weber: 1992, S.63). **Ultimate Erklärungen** beziehen sich auf die *Fernursachen* bzw. die mittelbaren, naturhistorischen Zusammenhänge, die im Verlauf der Phylogenese dazu geführt haben, dass die gegenwärtig erfassbaren Strukturen und Prozesse des Lebens auf der Erde so entstanden sind und sich so ausgebildet haben, wie wir sie heute wahrnehmen können. Die dahinter stehende Kausaltheorie ist die Selektionstheorie (vgl. van Dijk & Kattmann: 2008, S.13). Allerdings werden ultimate Erklärungen häufig mit **ökologisch-funktionalen Beschreibungen** verwechselt. Begrifflichkeiten wie biologische Bedeutung, biologischer Zweck oder Sinn zielen letztlich immer auf die Konsequenzen eines Merkmals bzw. eines Verhaltens für das Überleben und den Fortpflanzungserfolg (Reproduktionschance bzw. Reproduktionsrate) eines Individuums, d. h. den Adaptationswert. Dabei sagt die Vermutung bzw. selbst der Nachweis, dass eine bestimmte Form oder ein bestimmtes Verhalten eine bestimmte Funktion besitzt, noch nichts über dessen naturhistorische Entstehung aus und ist ohne die Erfassung der historisch wirksamen Ursachen noch keine Erklärung im eigentlichen Sinne sondern lediglich eine Beschreibung, die nahe legt, dass es hierfür eine evolutionsbiologische Erklärung geben muss. Ökologisch-funktionale Beschreibungen werden häufig anstelle von ultimativen Erklärungen verwendet, stellen letztlich aber einen leeren Zirkelschluss dar, bei dem der biologische Zweck zugleich Ursache und Wirkung ist (vgl. van Dijk & Kattmann, 2008, S.13; vgl. Vollmer 1999, S.4). Die Unterscheidung von ultimativen und proximativen Erklärungen gehört mit zu den zentralen Denkweisen der Biologie, die sie von anderen Naturwissenschaften unterscheidet und darf – auch auf die Gefahr hin, dass der Kernlehrplan Biologie hierin mit den Kernlehrplänen Chemie und Physik nicht übereinstimmt – in einem gymnasialen Kernlehrplan Biologie nicht fehlen.

Vor dem Hintergrund der hier geäußerten Kritik und Erläuterungen schlägt der VBIO die folgende um Sachfehler, Sachlücken und logische Widersprüche bereinigte Darstellung der *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* vor:

### Progressionsstufe I

E1 Problem und Fragestellung	in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen <b>Erkenntnismethoden</b> klären lassen.
E2 Hypothese und Vorhersage	Vermutungen zu biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.
E3 Planen und Durchführen	bei angeleitetem <b>Beobachten, Vergleichen oder Experimentieren</b> Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durchführen sowie einfache <b>Erkenntnisprozesse</b> planen.
E4 Auswertung und Schlussfolgerung	Beobachtungs- und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.
E5 Modell und Realität	mit einfachen Struktur- und Funktionsmodellen biologische Phänomene veranschaulichen und erklären.
E6 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten	in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

### Progressionsstufe II

E1 Problem und Fragestellung	<b>biologische Erkenntnisprobleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Erkenntnismethoden klären lassen sowie</b> Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.
E2 Hypothese und Vorhersage	<b>Hypothesen zur Klärung biologischer Fragestellungen formulieren und auf ihrer Grundlage überprüfbare operationalisierte Vorhersagen aufstellen sowie abhängige und unabhängige Variablen im Rahmen von Experimenten identifizieren.</b>
E3 Planen und Durchführen	<b>biologische Erkenntnismethoden (Beobachten, Vergleichen oder Experimentieren) systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften und Strategien zur Sicherung der wissenschaftlichen Qualität von Ergebnissen planen, zielorientiert durchführen und protokollieren sowie zu messende, zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen im Rahmen von Experimenten identifizieren.</b>
E4 Auswertung und Schlussfolgerung	Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren <b>sowie einen Ausblick auf folgende Fragestellungen und Untersuchungen geben.</b>
E5 Modell und Realität	Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.
E6 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten	anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten, Modellen und <b>Theorien beschreiben sowie zwischen ökologisch-funktionalen Beschreibungen, ultimativen und proximativen Erklärungen unterscheiden.</b>



### 3. Beschreibung der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* in beiden Progressionsstufen (Kapitel 2.2 und 2.3)

Die Formulierungen der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* sind an vielen Stellen zu sehr fachinhaltlich orientiert und weisen nur wenig Aspekte der Facetten des Kompetenzbereichs sowie bereichsspezifische zentrale Konzepte und Strategien aus.

Einige konkretisierte Kompetenzerwartungen sind sachlogisch falsch dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zugeordnet. Andere konkretisierte Kompetenzerwartungen, welche unter *Umgang mit Fachwissen* oder *Bewertung* aufgeführt sind, gehören eigentlich in diesen Kompetenzbereich. An anderen Stellen sind inhaltlich gute Ansätze zu finden, die auf Grund ihrer sprachlichen Darstellung jedoch oft an reine Tätigkeitsbeschreibungen grenzen.

Vermisst werden nicht nur konkretisierte Kompetenzerwartungen, die auf konzeptionelle Vorstellungen von Theorien, Regeln und Gesetzen sowie auf ultimate und proximate Erklärungen zielen, sondern auch Themen von großer gesellschaftlicher Relevanz wie z. B. „*Techniken der modernen Fortpflanzungsmedizin*“ oder ökologischer Relevanz sind (s.u.). Der VBIO schlägt die folgenden Änderungen vor:

#### **Progressionsstufe I (S. 24 ff)**

##### **Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen**

Das im Titel aufgenommene Konzept der „Angepasstheit“ ist kritisch zu überdenken und ggf. zu ersetzen, da dieses Konzept unmittelbar an den Prozess der Evolution geknüpft ist. Wie soll der Aspekt „Angepasstheit“ zu verstehen sein, wenn nicht durch die Kenntnis der Selektionstheorie? Ohne Kenntnis der Selektionstheorie kann es lediglich um das Feststellen, die Bestandsaufnahme unterschiedlicher Form- und Funktionszusammenhänge gehen, wobei die Betrachtung ursächlich wirksamer Faktoren außen vorbleibt. Auch die Biologie hat historisch (weit vor Darwin) damit begonnen zunächst die Vielfalt von Lebewesen auf unserem Planeten zu erfassen. Das scheint die menschlich und wissenschaftlich zunächst intuitivere Vorgehensweise zu sein und wäre vor dem Hintergrund einer Progression vom Einfachen zum Anspruchsvolleren durchaus legitim. Deshalb schlägt der VBIO die **Umbenennung in „Vielfalt von Lebewesen“** vor. Dies würde im Übrigen auch der Bandbreite der hier dargestellten Inhalte näher kommen.

Inhaltsfeld 1 verlangt eine Reihe von sehr zeitintensiven „Präparations- und Mikroskopieraktivitäten“, welche in Bezug auf die Kompetenzentwicklung im Bereich der *Erkenntnisgewinnung* keinen zusätzlichen Mehrwert ergeben. Die Frage ist hier, was die Schülerinnen und Schüler hieran in Bezug auf die Erkenntnismethoden „Beobachten“ und das „kriteriengeleitete Vergleichen“ sowie das „Ordnen und Klassifizieren“ lernen können und welche Konzepte und Strategien lernen sie hier in Bezug auf Erkenntnisprozesse und den Aspekt der Wissenschaftlichkeit. Im Hinblick auf diese Fragestellungen sollten die vorliegenden konkretisierten Kompetenzerwartungen hinterfragt und einige der hier aufgeführten noch stärker präzisiert werden. Vor dem Hintergrund des geringen Umfangs der gymnasialen Stundentafel, sollten hier allerdings unbedingt eine „Entschlackung“ und eine kompetenzbezogene Präzisierung erfolgen. Dies auch vor dem Hintergrund der Tatsache, dass gleich mehrere unter dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* subsumierte konkretisierte Kompetenzerwartungen ihrer Anlage und Ausrichtung gemäß dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zuzuordnen sind. In diesem Zusammenhang wird ein grundlegend konzeptionelles Missverständnis der Ausrichtung der Kompetenzbereiche *Umgang mit Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* deutlich, welches sich durch den gesamten Kernlehrplan zieht und dringend korrigiert werden muss, weil es im Hinblick auf die allgemeine Wahrnehmung des Kernlehrplans und der Kompetenzorientierung hinsichtlich Ausgewogenheit und Schwerpunktsetzung für die Naturwissenschaft Biologie abträglich ist. So werden z. B. für den Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* im Vergleich zu dem *Erkenntnisgewinnung* nahezu doppelt so viele konkretisierte Kompetenzerwartungen ausgewiesen. Hier empfiehlt der VBIO

dringend für Abänderung zu sorgen. Eine solche Gewichtung ist im Hinblick auf Biologie als Naturwissenschaft, bei der die Erkenntnisgewinnung eine Kompetenz von großer Bedeutung ist, nicht tragbar. Besonders auffällig ist diese Schiefelage z. B. in der Progressionsstufe II im Inhaltsfeld „Mensch und Gesundheit“, in dem der Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* einen nicht vertretbar großen Raum einnimmt.

Berücksichtigung finden sollte auch, dass selbst bei erwachsenen Studierenden in Präparationskursen des Bachelorstudium (Grundstudiums) sowohl das annähernd sachgerechte Zeichnen von mikroskopischen Bildern sowie das korrekte Bestimmen von heimischen Samenpflanzen mit dichotomen Bestimmungsschlüsseln sehr zeitintensiv ist, da präzises Vorgehen ein wichtiges Kennzeichen wissenschaftlichen Arbeitens ist. Deshalb sollte noch stärker darauf geachtet werden, dass in den hier relevanten konkretisierten Kompetenzerwartungen deutliche Indikatoren zur Reduzierung des Anforderungsniveaus erkennbar sind, um bei Lehrkräften u. U. die Übertragung des eigenen Grundstudiums auf den Biologieunterricht der Erprobungsstufe zu verhindern. Qualität, Anspruchsniveau und Zeitaufwand müssen für die Lehrkräfte deutlich werden. Mit Blick auf den Lerner, insbesondere der Fünft- und Sechstklässler, muss eine Infolge von allzu viel Formalismus und Komplexität stattfindende kognitive Überforderung vermieden werden. Sie dürfen das Interesse an der Biologie nicht verlieren.

Insgesamt wird in den vorgeschlagenen Formulierungen der inhaltliche Bezug zum Inhaltsfeld nicht immer klar. Hier fehlt der „rote Faden“. Einige Formulierungen zielen ausschließlich auf den zellulären Bereich, der für Lernende im biologischen Anfangsunterricht ohnehin schwer vorstellbar ist, ohne dass ein Bezug zum Aspekt der Anpassbarkeit deutlich würde. Dementsprechend müssten die konkretisierten Kompetenzerwartungen so formuliert sein, dass deutlich wird, was sie mit der biologischen Vielfalt und der Anpassbarkeit von Lebewesen zu tun haben. Insgesamt wird in diesem Inhaltsfeld in einigen konkretisierten Kompetenzerwartungen verlangt, dass die Schülerinnen und Schüler etwas „erklären“ können sollen. Die Verwendung dieses Operators ist mit Blick auf die Altersgruppe hinsichtlich des Anspruchs zu überdenken. Die Schülerinnen und Schüler verfügen im biologischen Anfangsunterricht, d.h. in der Zeit, in der sie zum ersten Mal das Fach Biologie kennenlernen, noch nicht über das physiologische bzw. molekularbiologische Wissen, um Phänomene proximat zu erklären, noch verfügen sie über die konzeptionellen Vorstellungen von Evolution (Gegenstand der Progressionsstufe II), um Phänomene ultimat zu erklären. Die Vermutung bzw. auch der Nachweis, dass eine bestimmte Form (morphologisch-anatomisch) oder ein bestimmtes Verhalten eine bestimmte Funktion (Zweck) besitzt, sagt allein noch nichts über dessen ultimat oder proximat Ursachen aus. Damit sind und bleiben es ökologisch-funktionale Beschreibungen, Beschreibungen der Form und Funktion (vgl. van Dijk & Kattmann, 2008, S.13). Bereits auf der übergeordneten Ebene des Kernlehrplans werden hier fachliche bzw. erkenntnistheoretische Fehlkonzepte angelegt, die sich auf die Lernenden, die Lehrkräfte und Schulbuchverlage übertragen und dann kaum mehr zurückholen lassen. Aus der Sicht des VBIO bedarf dies dringend der Korrektur.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen (E4),	auf der Grundlage ausgewählter Fragestellungen, Hypothesen und Beobachtungskriterien einfache tierische und pflanzliche Präparate durch sachgemäßen Einsatz des Mikroskops betrachten und ziel führend zeichnen (E4, K1), → (E3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Untersuchen ist ein methodologisch feststehender Begriff. Da hier bereits präpariert wurde und es sich um ruhende Objekte handelt, geht es hier folglich eher um ein Betrachten. Durch die Vorgabe „ausgewählte Fragestellungen, Hypothesen“ und v.a. auch „Beobachtungskriterien“ wird hier direkt der Bezug zur Erkenntnismethode und dem Erkenntnisprozess deutlich. Gut angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten beinhaltet Fragestellung, Hypothese oder Kriterien. Jede Erkundung muss dem Lerner ein Erkenntnisinteresse transparent machen. Der Zusatz „sachgerechte Anwendung des Mikroskops“ öffnet die Formulierung im Hinblick auf eine Kompetenzüberprüfung bzw. Leistungs-

bewertung, denn „sachgerecht“ beinhaltet einen Katalog an Kriterien des richtigen (sicheren, gerätefreundlichen und zielführenden) Mikroskopierens. Der Zusatz „zielführend zeichnen“ bedeutet in Bezug auf die „Fragestellung“, das „Erkenntnisinteresse“. Hier können auch Zeichnungen von graphomotorisch weniger talentierten Kindern gut geheißen werden, solange die kognitive Leistung (Verständnis und Bezug zur Fragestellung) erkennbar ist.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Zellen nach Vorgaben in ihren Grundstrukturen zeichnen (E4, K1),	anhand einfacher Alltagsanalogien das Prinzip der Kompartimentierung erläutern (E6), → (E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Die Zeichnung einer Zelle wie auch das mikroskopische Bild, aus dem sie abgeleitet wird, ist nicht die Realität, sondern nur ein 2D-Abbild der Realität, d.h. ein Modell. Daher ist es hier zu E6 (nach VBIO E5) zu zählen. Hier stellen sich Fragen, was mit Grundstrukturen gemeint ist und mit welcher Zielsetzung die Schülerinnen und Schüler hier zeichnen können sollen. Es wird deshalb vorgeschlagen, die im Entwurf vorgesehene Formulierung zugunsten der oben vorgeschlagenen Formulierung zu streichen und mit einer leichten Schwerpunktänderung E6 (nach VBIO E5) zuzuordnen. Das Prinzip der Kompartimentierung ist für das Verständnis von Arbeitsteilung in einem komplexen biologischen System (z.B. Einzeller oder Vielzeller) sehr wesentlich und kann im Sinne des in den KMK-Bildungsstandards Biologie geforderten „vertikalen Perspektivwechsels“ (vgl. KMK 2004, S.9) auf sämtliche Systemebenen übertragen werden. Analogien sind einfachste Formen von Modellen. Eine Kompartimentierung finden wir z.B. auch in Küche (Kühlschrank, Backofen, Herd, Lagerungsschränke), aber auch Mehrparteienwohnungen in Großstädten, Zügen (Speisewagen, Schlafwagen, Familienabteil, Großraumabteil) oder etwa Krankenhäusern. So können durch Trennung innerhalb eines Systems zeitgleich mehrere z.T. sehr gegensätzliche Prozesse stattfinden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen identifizieren (E2, E5),	die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen benennen (UF 1),

**Erläuterung:** Das ist keine Kompetenzformulierung. Einmal im Unterricht durchlaufen, wird es unmittelbar zu deklarativem Fachwissen, das man auswendig lernen und im Sinne eines Merksatzes aufsaugen kann. Die hier in der Entwurfsfassung des KLP gewählte Formulierung legt eine induktive Unterrichtsmethode nahe, bei der ausgehend von der Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler, zahlreiche Einzelbeobachtungen gesammelt und durch die Lehrkraft fragend-entwickelnd zu einer Verallgemeinerung geführt werden. Kircher et al (2001, S.148) kritisieren diese sehr zeitaufwendige Unterrichtsmethode u.a. deshalb, weil sie für Schülerinnen und Schüler äußerst demotivierend ist und ein unwissenschaftliches Bild vermittelt, da suggeriert wird, dass man mit einer geringen Anzahl an Daten auf Gesetzmäßigkeiten bzw. sicheres, unwiderrufliches Wissen schließen kann. Diese Methode ist fachwissenschaftlich und erkenntnistheoretisch (induktiver Erkenntnisweg) und fachdidaktisch (Unterrichtsmethode der Induktion) aufgrund von zahlreichen kritischen und stichhaltigen Abhandlungen seit über zwei Jahrzehnten überholt und ist in einem kompetenzorientierten Kernlehrplan fehl am Platze. Etwas anders formuliert (s.o.) kann die konkretisierte Kompetenzerwartung jedoch dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zugeordnet werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben (E2, E4, E5, E7),	ausgewählte heimische Samenpflanzen mithilfe eines einfachen dichotomen Bestimmungsschlüssels bestimmen (E4, E5), → (E3, E4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
	Unterschiede im Aufbau zwischen einfachen dichotomen, polytomen und synoptischen Bestimmungsschlüssel beschreiben und Vor- und Nachteile im Hinblick auf bestimmte Einsatzziele benennen (E7) → (E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Der Begriff „algorithmische Struktur“ scheint hier sehr hochgegriffen. Sollen die Schülerinnen und Schüler mit (einfachen) Bestimmungsschlüsseln umgehen können, bieten sich dichotome an. Hierdurch werden sie zudem zum systematischen und kriteriengeleiteten Beobachten angehalten. Geht es tatsächlich um die Reflexion der Arbeitsweise „Bestimmen“ bzw. des Hilfsmittels „Bestimmungsschlüssel“, dann geht dies nur über den Vergleich der unterschiedlichen Typen von Schlüsseln. Denn im Grunde geht es um die Logik nach der Bestimmungsschlüssel aufgebaut sind. Dichotome Bestimmungsschlüssel orientieren sich an Merkmalen der Organismen und sind Entscheidungsbäume, bei denen man Ja-Nein-Entscheidungen treffen muss. Werden im Entscheidungsbaum auf eine Frage mehr als zwei Alternativen angeboten, so spricht man von einem polytomen Schlüssel. Synoptische Schlüssel orientieren sich zunächst am Lebensraum, in dem die gesuchte Pflanze, der gesuchte Pilz vorkommt. Zur besseren Trennung der recht unterschiedlichen Kompetenzfacetten schlägt der VBIO eine Splittung in zwei verschiedene Kompetenzfacetten vor (s.o.).

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Blüten fachgerecht präparieren und deren Aufbau darstellen (E2, E4, K1),	Blüten <b>nach Vorgaben</b> präparieren und deren Aufbau <b>korrekt beschreiben</b> ( E4), → (E3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Hierbei handelt es sich um eine klassische Laborfertigkeit. Hier sollte deutlich werden, dass es sich um das Abarbeiten einer Prozedur nach klaren Konventionen (standardisiertes Vorgehen) handelt. Der Aspekt des Beschreibens hebt hervor, dass die Schülerinnen und Schüler natürlich auch wissen sollen, was sie dort präparieren.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, durchführen und protokollieren (E1, E2, E3, E4, E5, E7, K1),	ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, durchführen und protokollieren ( <del>E1, E2, E3</del> , E4, E5, <del>E7</del> , K1), → (E3, E4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist in sich stimmig und ist ein gelungenes Beispiel für eine konkretisierte Kompetenzerwartung. Lediglich die Kompetenzfacetten E7 und E3, E1 sind hier nicht nachvollziehbar, da es in der Beschreibung weder um das Hypothesenbilden, Fragestellungen formulieren, noch um die Reflexion geht.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
mit einfachen Funktionsmodellen Mechanismen der Samenverbreitung erklären (E6),	<b>den Zusammenhang zwischen der Struktur von Diasporen und deren Funktion für die Ausbreitung von Pflanzen anhand einfacher Funktionsmodelle beschreiben</b> (E6), → (E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist inhaltlich identisch (redundant) mit der vorletzten Formulierung des Kompetenzbereichs *Umgang mit Fachwissen*. Sie unterscheiden sich lediglich in dem Aspekt der Modellanwendung. Der VBIO schlägt vor, beide Formulierungen zu einer zusammenzuführen, zu präzisieren und in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* aufzunehmen. **Diaspore** ist der botanische Sammelbegriff für alle verbreitungsfördernden Einheiten (z.B. Samen, Früchte, Sporen), die der Ausbreitung von Pflanzen (und Pilzen) dienen. Im allgemeinen Sprachgebrauch mag der Begriff „Samen“ geläufig sein, aus botanischer und morphologischer Sicht ist diese Bezeichnung allerdings nicht zielführend und kann zum Aufbau von Fehlkonzepten bei den Lernenden und Lehrkräften beitragen, denn Diasporen können auch über den reinen Samen hinaus weitere pflanzliche Teile umfassen. Dies ist z.B. bei der Linde der Fall, bei der das Vorblatt mit dem Stiel des Fruchtstandes verwachsen ist und als Flügel zur Ausbreitung durch den Wind dient. Zahlreiche weitere Beispiele unterstreichen dies. In Bezug auf die Verwendung von „erklären“ siehe Vortext zu Inhaltsfeld 1. Hier rät der VBIO dringend dazu, in allen Aspekten Korrekturen und Präzisierungen vorzunehmen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
eine Wortgleichung zum Prozess der Energieumwandlung bei der Fotosynthese aufstellen (E6),	Verschiebung in <i>Umgang mit Fachwissen</i>  eine Wortgleichung zum Prozess der Energieumwandlung bei der Fotosynthese aufstellen (UF1),

**Erläuterung:** Diese Kompetenz ist so weit weg von einer mathematischen Modellierung und erfüllt letztlich keine der Modellfunktionen, weil es hierbei im Grunde nur um das Auswendiglernen und Aufsagen eines Merksatzes geht (reinstes deklaratives Fachwissen). Das ist ehrlicherweise in den Bereich UF1 zu verschieben.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
den Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen vergleichend untersuchen und wesentliche Eigenschaften anhand der Ergebnisse erklären (E3, E4, E5).	Vertreter unterschiedlicher Taxa anhand charakteristischer Merkmale (Organe, Körperteile oder die Gesamtgestalt) und Merkmalsausprägungen vergleichen und ausgewählten Lebensformtypen begründet zuordnen (E4, UF2) → (E3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Säugetier- und Vogelknochen sind im Alternativvorschlag zu „Lebensformtypen“ (ganzer Organismus oder einzelne Organe) unterschiedlicher Taxa enthalten. Der Begriff Lebensformtyp enthält bereits eine Form-Funktionsbeziehung bzw. eine ökologisch-funktionale Ausrichtung des Konzepts Angepasstheit, ohne dabei auf Evolution zurückgreifen zu müssen. Darüber hinaus ist er aber offener und weniger engführend, denn es geht um das Verständnis, dass bestimmte Formen gut für ein Leben in der Luft, an Land, im Boden oder im Wasser geeignet sind und wie sie bei z.T. sehr unterschiedlichen (auch nicht nahe verwandten) Vertretern in ähnlichen Lebensräumen immer wieder gefunden werden können. Die Frage stellt sich auch, weshalb dies nicht beispielsweise auch mit Fischen, Amphibien oder Insekten erfolgen kann. Nach Weinert geht es um variable Situationen, nicht um das Auswendiglernen und Aufsagen von deklarativem Fachwissen zu zwei Tierklassen. Darüber hinaus soll es in diesem Kompetenzbereich aber auch um methodologische Konzepte u.a. zum kriteriengeleiteten Vergleichen wie z.B. Fragestellung, Hypothese und v.a. auch Vergleichskriterien (altersgerecht hier noch vorgegeben) gehen, die deutlicher herauszustellen sind. In Bezug auf die Verwendung von „erklären“ siehe Vortext zu Inhaltsfeld 1. Die Unterscheidung von Merkmal und Merkmalsausprägung ist ein ganz wesentlicher basaler Aspekt des kriteriengeleiteten Vergleichens sowie des Ordnen und Klassifizierens (vgl. Hammann 2004, S.40).

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	Auf der Grundlage des Vergleichs von Vertretern einer Ahnenreihe aus Stamm- und Zuchtformen ausgewählter Kulturpflanzen und Haustiere die gestufte Entwicklung ermitteln und anhand ausgewählter Merkmale beschreiben (E4, E5), → (E3, E4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung ergänzt sehr gut eine Kompetenzformulierung aus dem Bereich *Umgang mit Fachwissen* zum Prinzip des Züchtens. Hier liegt der Kompetenzaspekt auf dem kriteriengeleiteten Vergleich. Die Schülerinnen und Schüler bekommen darüber hinaus einen Eindruck einer gestuften Entwicklung von Merkmalen (Evolution im Zeitraffer!).

### **Zuordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung***

Die folgenden Formulierungen sind im vorliegenden Entwurf dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zugeordnet. Sie gehören ihrer Anlage und Ausrichtung gemäß aber in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*. In diesem Zusammenhang wird ein grundlegend konzeptionelles Missverständnis der Kompetenzbereiche *Umgang mit Fachwissen* und *Erkenntnisgewinnung* deutlich (sie-

he oben). Bei *Umgang mit Fachwissen* handelt es sich um das Ordnen und Systematisieren von fachlichen Wissensbeständen, nicht um das Ordnen und Systematisieren von Organismen. Letzteres ist als Erkenntnismethode (Ordnen und Klassifizieren) eindeutig dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung zuzuordnen*. Der VBIO rät hier zur Korrektur.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden (UF2, UF3, E1),	ausgehend von Hypothesen ausgewählte Lebewesen und unbelebte Objekte anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterschiedlichen Gruppen begründet zuordnen und ihr Vorgehen reflektieren (E4, E5, E7) → (E3, E4, E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Das ist ein Beispiel der Erkenntnismethode des Ordnen und Klassifizierens, die durch eine geringfügige Umstellung der Formulierung jetzt auch deutlich wird. Die Vergleichs- und Ordnungskriterien sind hier durch die Kennzeichen des Lebendigen vorgegeben. Die Fragestellung ist darin ebenfalls implizit enthalten und die Hypothesen, die sonst eher implizit bleiben, werden hier explizit eingefordert und durch die Reflexion des Vorgehens kognitiviert.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen (UF3),	ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen kriteriengeleitet vergleichen und einer Klasse begründet zuordnen (E4, E5), → (E3, E4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Das ist ein Beispiel der Erkenntnismethode des Ordnen und Klassifizierens, die durch eine geringfügige Umstellung der Formulierung jetzt auch deutlich wird.

## Inhaltsfeld 2: Mensch und Gesundheit

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und dokumentieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1),	bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln Vermutungen aufstellen und davon ausgehend einfache Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und protokollieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1), → (E2, E3, E4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist in sich stimmig und ein gelungenes Beispiel für eine konkretisierte Kompetenzerwartung zur Erkenntnismethode des Beobachtens (Untersuchens). Lediglich die Kompetenzfacette E1 ist hier nicht nachvollziehbar, da es in der Beschreibung nicht um das Formulieren von Fragestellungen geht. Der VBIO schlägt hier eine Ergänzung vor, damit wenigstens ein Mal eine Schwerpunktsetzung auf der Hypothesenbildung bzw. dem Aufstellen von Vermutungen (als Vorstufe des Hypothesenbildens) gegeben ist, da im Entwurf dieser Aspekt in der gesamten Progressionsstufe I keine explizite Rolle spielt. Darüber hinaus schlägt der VBIO vor, hier im Duktus einheitlich zu bleiben und anstelle von „dokumentieren“ wie bei den Formulierungen zuvor „protokollieren“ zu verwenden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mithilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben (E6),	die substrat- und wirkungsspezifische Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mithilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben (E6), → (E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** In dieser Formulierung ist unklar, welche Aspekte mit „Wirkungsweise“ gemeint sind. Substrat – und Wirkungsspezifität beispielsweise erscheinen altersgerecht. Eine Temperatur-, pH-

oder Konzentrationsabhängigkeit erscheinen hier schwer vorstellbar. Deshalb schlägt der VBIO vor, hier etwas differenzierter zu konkretisieren.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
in einem quantitativen Experiment zur Abhängigkeit der Herzschlag- oder Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung Daten erheben, darstellen und auswerten (E1, E2, E3, E4, E5, K1),	einfache quantitative Experimente zu korrelativen Zusammenhängen (z.B. Abhängigkeit der Herzschlag- oder Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung) nach Vorgaben durchführen und die gewonnenen Daten zielführend darstellen, beschreiben und in Bezug auf die Fragestellung und Hypothesen interpretieren (E1, E2, E3, E4, E5, K1), → (E3, E4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Die vorgeschlagene Formulierung ist sehr engführend. Sie steht zwar im Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*, doch eigentlich geht es nach dieser Formulierung im Schwerpunkt lediglich um den Fachinhalt, d. h. genau diese beiden einfachen Experimente. Durch eine leichte Öffnung des Inhaltsbezugs wird der für diesen Kompetenzbereich wesentliche konzeptionelle Zusammenhang (hier: quantitatives Experiment und korrelativer Zusammenhang) in den Fokus gerückt. Ähnlich wie in der konkretisierten Kompetenzformulierung in Inhaltsfeld 8 („am Beispiel des Pearl-Index“) könnten die beiden genannten Experimente hier erläuternd als Beispiele ausgewiesen werden. In dieser exemplarischen Form wären sie sehr zu begrüßen. Darüber hinaus geht es hier um das zielführende Darstellen der Daten (zielführender Diagrammtyp, Achsenbelegung, Achsenbeschriftung und Wahl der Achsenskalierung) sowie das formal korrekte Beschreiben und Interpretieren von Diagrammen. Ein sehr basaler Aspekt, der sonst in der gesamten Progressionsstufe I bisher keine Berücksichtigung findet. Ferner läge ein weiteres Beispiel mit explizit eingeforderter Hypothesenbildung vor.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären (E6),	die Funktion der Atemmuskulatur beim Ein- und Ausatmen an einem Modell beschreiben (E6), → (E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Eigentlich geht es hierbei doch um die Funktion beim Ein- und Ausatmen. Ein Erklären (ultimat oder proximat) ist auch auf dieser Ebene wohl kaum möglich (siehe Vortex zu Inhaltsfeld 1), wohl aber ein Beschreiben. Deshalb sollte die hier vorgeschlagene Formulierung übernommen werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
die Funktionsweise des Herzens an einem einfachen Modell erklären und das Konzept des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern (E6),	die Funktionsweise des Herzens an einem einfachen Modell beschreiben (E6) → (E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
	die Funktionsweise des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern (E6), → (E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung sollte in zwei eigenständige aufgeteilt werden, weil es hierbei um zwei unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte geht.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
Blut (Fertigpräparate) mikroskopisch untersuchen und seine heterogene Zusammensetzung beschreiben (E4, E5, UF1).	in mikroskopischen Bildern unterschiedliche Blutkörperchen identifizieren und korrekt benennen (E5, E6) → (E4, E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Wieder sollte berücksichtigt werden, dass auch das mikroskopische Bild keine originale Begegnung ist, sondern ein 2D-Abbild der dreidimensionalen Realität, d.h. ein Modell. Vor dem Hin-

tergrund der geringumfänglichen Stundentafel schlägt der VBIO vor, die Kompetenz hier auf ihren wesentlichen Kern, das Identifizieren von Blutkörperchen, zu reduzieren. Dass die Schülerinnen und Schüler sachgemäß tierische und pflanzliche Präparate mikroskopieren können sollen, ist ja bereits in Inhaltsfeld 1 gesetzt worden und stellt damit in Bezug auf die Beschreibung einer Kompetenzentwicklung in Progressionsstufe I eine Redundanz dar. Deshalb sollte gemäß Vorschlag fokussiert und präzisiert werden.

### Inhaltsfeld 3: Sexualerziehung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
anhand von Ultraschallbildern das Wachstum des Embryos bzw. Fötus beschreiben und mit der Vermehrung von Zellen erklären (E1, E2, E5, UF4).	anhand idealisierter Abbildungen und einfacher dreidimensionaler Modelle die Embryonalentwicklung eines Menschen ausgehend von der befruchteten Eizelle beschreiben (E6) → (E5 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Es sollte berücksichtigt werden, dass Ultraschallbilder keine originale Begegnung sind, sondern 2D-Abbilder der dreidimensionalen Realität, d.h. Modelle. Zudem ist die hier beschriebene Kompetenz auf Grund ihrer hohen Komplexität nicht erfüllbar. Eine derartig hohe Erwartung sollte in keinem Fall zur Obligatorik gemacht werden. Schwangerschaftsstadien und Größenmaßstäbe auf Ultraschallbildern zu erkennen, ist keineswegs trivial und erfordert ein hohes Maß an gynäkologiespezifischem Wissen und Erfahrung (Professionswissen). Diese konkretisierte Kompetenzerwartung stellt in den Augen des VBIO zudem auch eine entwicklungspsychologisch kognitive Überforderung der Schülerinnen und Schüler dar. Hier wären stark idealisierte Modelle oder Abbildungen, die wesentliche Stadien der Embryonalentwicklung veranschaulichen, altersgerechter und im Sinne einer Entwicklung von konzeptionellen Vorstellungen zum Thema Ontogenese wesentlich vordringlicher und zielführender. Eine Lehrperson, die über schöne Ultraschallbilder verfügt, kann diese dann ja zusätzlich dazu zeigen.

### Zuordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären (UF1, UF4),	den weiblichen Zyklus anhand einfacher Ablaufmodelle zu den Vorgängen in den Eierstöcken und der Gebärmutter (Systemebene Organ) in Grundzügen beschreiben (E6, UF1, UF2, K2, K3), → (E5, UF1, UF2, K2, K3) gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist ein weiteres Beispiel dafür, dass die Diskursfunktion „erklären“ mit den dahinterliegenden kognitiven Prozessen für Schülerinnen und Schüler am Ende von Klasse 6 (weder ultimat noch proximat) wohl kaum leistbar ist. Im Grunde geht es hierbei um eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung, die ohne ein Modell und seine Anwendung (Modellfunktion Beschreiben) wohl kaum zu erfüllen ist. Aufgrund dieses kompetenzbezogenen kognitiven Schwerpunktes muss die Formulierung in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* verschoben werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen (UF1, UF2, B3).	die wesentlichen Phasen im Verlauf der Geburt anhand stark idealisierter Prozessmodelle beschreiben (E6, UF2, K3) → (E5, UF2, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
	das Prinzip der Plastizität am Beispiel der anatomisch-morphologischen Veränderung von Mutter und Ungeborenem im Verlauf der Schwangerschaft erläutern (UF1)



**Erläuterung:** Auch in dieser Formulierung stecken drei sehr unterschiedliche Kompetenzerwartungen. Der erste Teil zielt auf die Fähigkeit, Schemata und bildliche Ablaufmodelle zu wesentliche Phasen (Lage des Kindes, Wehen bzw. Veränderungen der Gebärmutter etc.) während der Geburt zu beschreiben. Da auch dies nicht ohne den Einsatz von Prozessmodellen und Fachwissen geht, sollten hier auch andere, v.a. sprachliche Facetten, d.h. systematische und bildungssprachlich angemessene Beschreibungen mithilfe biologiespezifischer Darstellungsformen, zum Ausdruck kommen. Diese Kompetenzformulierung gehört daher im Schwerpunkt in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*. Der zweite Teil („Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen“) gehört eindeutig in den Kompetenzbereich der *Bewertung* und muss hierzu kompetenzbereichsspezifisch aspektiert und präzisiert werden. Der dritte Teil bezieht sich auf die anatomisch-morphologischen Veränderungen von Mutter und Embryo im Verlauf der Schwangerschaft. Hier ist das **Prinzip der Plastizität** (Basiskonzept: Entwicklung, Systemebene Organismus) ein sehr zentrales. Zu keiner Zeit im menschlichen Leben gibt es so viele z.T. reversible Veränderungsprozesse wie in dieser Zeit. Das Prinzip der Plastizität ist zudem ein für biologische Systeme so zentrales und auf sämtlichen Systemebenen wiederfindbares, dass es in diesem Kernlehrplan auch mit Blick auf die neuronale Plastizität im Oberstufenkernlehrplan nicht fehlen darf.

## Progressionsstufe II (S. 35 ff)

Während es in Progressionsstufe I noch um eine Erstbegegnung mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen (z.B. erkennbar an der Setzung von „Vermutungen“ anstelle von „Hypothesen“) ging, muss in der Progressionsstufe II nun der nächste Schritt im Bereich *Erkenntnisgewinnung* erfolgen. Dies ist in der kognitiv fokussierteren Anlage der *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* durchaus erkennbar, u.a. durch die Einführung reflexiver Prozesse in die Beschreibungen der Kompetenzfacetten. Im Bereich von E1 sollen die Schülerinnen und Schüler am Ende von Klasse 10 bzw. 9 z. B. in der Lage sein, von der Planung und Durchführung auf die zugrundeliegende Fragestellung rückzuschließen. Das wird sehr begrüßt, ist allerdings in der Formulierung der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* kaum wiederzufinden. Auch ein wissenschaftspropädeutischer Ansatz, d.h. Kompetenzformulierungen, bei denen es um erste Konzepte und Strategien zur Sicherung der Validität und Reliabilität von Erkenntnisprozessen geht, spielen in den Formulierungen der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* der vorgelegten Entwurfsfassung noch keine Rolle. Da in der ersten Progressionsstufe noch kein Schwerpunkt auf der kriteriengeleiteten (Re)Konstruktion von naturwissenschaftlichen Fragestellungen, Hypothesen und operationalisierten Vorhersagen sowie der Reflexion der erkenntnistheoretischen Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen biologischen Erkenntnismethoden (Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Ordnen und Klassifizieren) lag, muss spätestens hier ein kognitiver Zuwachs durch explizite Aspektierung und Fokussierung in den *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* deutlich werden. Dementsprechend muss auch im Hinblick auf das „Ordnen und Klassifizieren“ eine stärkere Aspektierung der konkretisierten Kompetenzerwartungen erkennbar werden. Darüber hinaus bietet sich mit dem Inhaltsfeld 5 eine Erstbegegnung mit den biologiespezifischen Grundkonzepten der ultimativen und proximativen Erklärungen (in Abgrenzung zu den bisher erfolgten ökologisch-funktionalen Beschreibungen) sowie der Unterscheidung von biologischen Regeln (Gesetzen) und Theorien an, welche unmittelbar mit einzelnen Erkenntnismethoden in Verbindung stehen und wesentlich grundlegender für ein Verständnis der Naturwissenschaft Biologie sind als beispielsweise die auch hier sehr betonten Hilfsmittel Mikroskop und Bestimmungsschlüssel. Auch hier ist in den vorliegenden *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* hinsichtlich dieser Erstbegegnung mit ultimativen und proximativen Erklärungen sowie der Unterscheidung von biologischen Regeln (Gesetzen) und Theorien bisher wenig bis gar nichts erkennbar. Dass im Bereich der *Erkenntnisgewinnung* in Punkto Kognitivierung zentraler fachmethodischer Konzepte und Strategien ein deutlicher Handlungsbedarf im Schulfach Biologie besteht, offenbarten nicht zuletzt die wenig erfreulichen Ergebnisse NRW im KMK-Ländervergleich von 2012. Hier muss ein Kernlehrplan als das bundeslandspezifische Instrument der Standardsetzung deutliche Akzente setzen, sonst wird sich an der schlechten biologisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung der Schülerinnen und Schüler in NRW nichts ändern. Hier sollte auf der Ebene der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* in Progressionsstufe II unbedingt nachgeschärft werden.

## Inhaltsfeld 4: Ökologie und Naturschutz

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen (E2, E4),	Taxa eines heimischen Ökosystems mithilfe ausgewählter komplexerer Bestimmungsschlüssel identifizieren (E2, E4) → (E3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
Kein Vorschlag	vorgegebene Untersuchungspläne auf der Grundlage der Kriterien „Arbeits- und Zeitaufwand“, „Passung zur Fragestellung der Untersuchung“ und „erwartete Zuverlässigkeit bzw. Aussagekraft der Ergebnisse“ im Hinblick auf ihre Eignung zur Erfassung der Populationsdichte ausgewählter heimischer Pflanzen- und Tierarten diskutieren und beurteilen (E1, E4, E7, K4) → (E1, E3, E6, K4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
Kein Vorschlag	wählen in Frage kommende Fangmethoden und Untersuchungsmethoden vor dem Hintergrund der Fragestellung begründet aus (E1, E5, E7) → (E4, E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
Kein Vorschlag	Möglichkeiten der statistischen Hochrechnung von Einzelstichproben bei der Ermittlung der Populationsdichte bei Dauertestflächen und der Fang-Wiederfang-Methode angeben und erläutern (E5, E6, E7) → (E3, E5, E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Es bleibt unklar, was genau mit der Struktur eines Ökosystems gemeint ist. Eine Präzisierung wäre hier unbedingt erforderlich, da es sehr unterschiedliche Möglichkeiten gibt, Ökosysteme bzw. genauer eigentlich ihre Biozönose strukturell zu erfassen und zu beschreiben. Dementsprechend kann man sie räumlich entweder in ihrer horizontalen oder vertikalen Gliederung, funktional in ihrer trophischen Gliederung oder zeitlich in Bezug auf ihre Stadien der Aspektfolge (jahreszeitlichen Veränderungen) oder Sukzession erfassen und beschreiben. Je nachdem, was hier verlangt wird, ergeben sich z.T. unterschiedliche inhaltlich-konzeptionelle Anforderungen.

Die tatsächliche (praktische) Untersuchung der Aspektfolge und Sukzession ist an Langzeitbeobachtungen geknüpft, die sehr große Datensätze hervorbringen und daher im Biologieunterricht eher schwer umsetzbar ist, obwohl beides in diesem Inhaltsfeld gut verankert wäre.

Die Erfassung der *funktionalen Gliederung* wäre aus zeitlichen Gründen sicherlich auch sehr umfassend, da es hier um das Ermitteln (durch Fang und Wiederfang, Dauertestflächen) von Nahrungsnetzen und trophischen Beziehungen gehen würde. Eine *vertikale Gliederung* wäre in Bezug auf einen See (aufgrund der Tiefe) bzw. einen Wald (in Bezug auf die Baumhöhe) in der praktischen Umsetzung mit schulischen Mitteln eher schwer realisierbar. Hier bliebe eher bzw. überwiegend ein theoretischer Nachvollzug aus der Fachliteratur oder anderen Quellen oder lediglich die systematische Planung (ohne Durchführung). Es bleibt die *horizontale Gliederung* im Sinne einer Erfassung der Häufigkeit bzw. Populationsdichte bestimmter tierischer und pflanzlicher Arten in einem heimischen Ökosystem mit ersten Rückschlüssen auf Nahrungsnetze und trophische Beziehungen zu erwähnen. Auch das ist zeitlich sehr aufwendig und muss vor dem Hintergrund der geringen Stundentafel als obligatorische Setzung kritisch geprüft werden.

Wertvoll, weil kognitiv aktivierend (Herausforderung als pädagogisch wirksames Prinzip) und handlungsorientiert vor der originalen Begegnung mit einem realen, überschaubaren Ökosystem, wäre hier die selbst überlegte systematische Aufstellung und – wegweisend für die Oberstufe – die wissenschaftspropädeutische Reflexion von Untersuchungsplänen, d.h. Reflexion von planvollen Überlegun-

gen zur Stichprobengröße, Anzahl der Wiederholungen der Probenahmen, Wahl der Fangmethoden und anderer Hilfsmittel und Methoden wie z.B. Zählquadrate und Fang-Wiederaufnahme-Methode sowie die Angabe einfacher Möglichkeiten der statistischen Hochrechnung zur Ermittlung der Populationsdichte auf der Grundlage einzelner Stichproben anhand von wissenschaftlichen Gütekriterien wie z.B. Kriterien der Wirtschaftlichkeit (Arbeits- und Zeitaufwand), Validität (Passung zur Fragestellung der Untersuchung) und Reliabilität (erwartete Zuverlässigkeit bzw. Aussagekraft der Ergebnisse), welche in der Kompetenzformulierung explizit zu nennen wären. Hier müsste es heruntergebrochen auf die Sekundarstufe I um die an Kriterien orientierte und begründete Auswahl von Strategien der Verteilung von Dauertestflächen (flächendeckende Rasterkartierung, subjektive Verteilung, regelmäßige, systematische Verteilung, Transekt mit oder ohne Lücken usw.) gehen.

In Bezug auf die Bestimmung heimischer Arten müsste hier ferner eine Progression gegenüber Progressionsstufe I erkennbar sein, da es sich ansonsten um eine Redundanz handelt. Aus diesem Grund sollten hier komplexere Bestimmungsschlüssel zum Einsatz kommen.

Insgesamt schlägt der VBIO mit Blick auf eine bessere Aspektierung und kompetenzbezogen explizitere Fokussierung (s. Vortext zu Progressionsstufe II) eine Aufteilung in vier gymnasiale konkretisierte Kompetenzerwartungen vor. Gerade die Kompetenzformulierung zur statistischen Hochrechnung ist im Kerne nicht kompliziert, würde aber dem latenten Mangel an Mathematisierungen im Biologieunterricht entgegenwirken.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und deren Korrelation mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen (E1, E4, E5),	<b>mithilfe chemischer und physikalischer Hilfsmittel und Arbeitstechniken</b> abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und deren Korrelation mit <b>der ermittelten Populationsdichte</b> von Indikatorarten graphisch in Beziehung setzen (E1, E3, E4, E5, K1), → (E1, E2, E3, E4, K1 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
	<b>den korrelativen Zusammenhang zwischen der Ausprägung eines abiotischen Faktors und der Häufigkeit einer Indikatorart an Standorten heimischer Ökosysteme planvoll und zielgerichtet ermitteln und ihr Vorgehen begründen</b> (E4, E5, E7) → (E3, E4, E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Die vorgeschlagene Formulierung ist stilistisch-inhaltlich etwas unglücklich und könnte zudem im Hinblick auf die erwartete Kompetenz deutlicher differenzierter sein. Stilistisch-inhaltlich ist sie aus zwei Gründen schwierig: Erstens die Satzpartikel „deren Korrelation“ und „in Beziehung setzen“ bilden eine **Tautologie**, denn die Bezeichnung „Korrelation“ bezeichnet ja bereits eine „wechselseitige Beziehung“, welche dann noch einmal „in Beziehung gesetzt“ werden soll. Zweitens, geht es hierbei inhaltlich ja nicht unbedingt um das Vorkommen per se, sondern präziser sogar um das gehäufte Vorkommen, d.h. die Häufigkeit oder Populationsdichte. Darüber hinaus kann die Verwendung des Terminus „Indikatorart“ für mehr Klarheit sorgen. Je nachdem, worum es hier im Schwerpunkt gehen soll (Es geht ja sicherlich nicht um das selbstständige Entdecken und Entwickeln des Konzepts „Indikatorart“, denn das wäre Unterricht und zudem nach induktiver Unterrichtsmethode und keine Kompetenzformulierung s.o. .), sind unterschiedliche Kompetenzschwerpunkte sinnvoll:

1. der Umgang mit chemischen und physikalischen Hilfsmitteln zur Erfassung abiotischer Faktoren,
2. das Darstellen von Korrelationen in Diagrammen, was keineswegs trivial ist,
3. das planvolle Ermitteln, d.h. das selbstständige und zielgerichtete Überprüfen von Hypothesen bzw. operationalisierten Vorhersagen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Bedeutung von abiotischen Faktoren für die Habitatwahl von Wirbellosen experimentell überprüfen (E1, E3, E4, E5),	Toleranzbereiche von Pflanzen und Wirbellosen in Bezug auf die Ausprägung ausgewählter abiotischer Faktoren experimentell ermitteln und ihr eigenes Vorgehen in Bezug auf wesentliche Planungsüberlegungen begründen (E4, E7, K1, K4) → (E3, E6, K1, K4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist sehr unklar und bedarf dringend einer Präzisierung. Erstens, steht der Begriff „Habitatwahl“ im erkenntnistheoretischen Widerspruch zu „experimentell überprüfen“. Denn die Habitatwahl bestimmter Tiere und Pflanzen innerhalb eines Ökosystems bzw. einer Region wird mithilfe von Zählungen, Fangmethoden und Kartierung erfasst. Dies ist erkenntnistheoretisch der Erkenntnismethode „Beobachtung“, genauer der „Untersuchung“ zuzuordnen und nicht dem „Experiment“. Begründung: Hier werden einfache Korrelationen zwischen Häufigkeitsverteilung und Standort erfasst, ohne dabei Variablen zu isolieren oder zu manipulieren, wie das bei dem naturwissenschaftlichen Experiment der Fall ist, mit dem erkenntnistheoretisch im Gegensatz zum Beobachten auch Ursache-Wirkungsbeziehungen ermittelt werden können. Zweitens, die Habitatwahl bzw. das Konzept „Habitat“ ist ein sehr komplexes, da sich ein Habitat nur durch Untersuchung und Zusammenspiel vieler unterschiedlicher abiotischer und biotischer Faktoren charakterisieren lässt. Auch hier wäre die Methode der Wahl eine bzw. mehrere Beobachtungen bzw. Untersuchungen, bei denen mithilfe von chemischen und physikalischen Nachweistechniken neben der Ermittlung des Ausprägungsgrades bestimmter Parameter zusätzlich die Populationsdichte von potenziellen Fressfeinden und ggf. Beutearten erfasst wird. Dies würde letztlich eine Vielzahl von Messreihen und große Datensätze bedeuten, welches angesichts der knappen Stundentafel sowohl die unterrichtenden Lehrkräfte als auch die Schülerinnen und Schüler zeitlich sehr unter Druck setzen würde. Im Grunde soll es hier vermutlich um die experimentelle Ermittlung von Toleranzbereichen von Wirbeltieren in Bezug auf die Ausprägung ausgewählter abiotischer Faktoren (Temperaturorgel, Hohenheimer Grundwasserversuch von 1952 etc.) mithilfe eines künstlich angelegten Gradienten (Gefälles) des zu untersuchenden Umweltfaktors gehen. In dieser Lesart bzw. in diesem Deutungszusammenhang schlägt der VBIO die oben präzisere Formulierung vor.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten (E3, E5, E7, UF3),	die Durchführung historischer Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf die Variablen der zugrundeliegenden Hypothesen erläutern (E3, E4) → (E2, E3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Diese Formulierung weist einen begrüßenswerten Ansatz der stärkeren Kognitivierung durch Rückschluss vom Versuchsplan auf die zugrundeliegende Hypothese/operationalisierte Vorhersage (s.o.) aus. Diese könnte im Kern allerdings noch durch Nennung der wesentlichen Konzepte, welche hier von Relevanz sind, präzisiert werden. Der Zusatz „und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten“ stellt in diesem Zusammenhang allerdings eine extreme Ausweitung in andere modellhafte Zusammenhänge dar, von der abzuraten ist, zumal eine ähnliche Kompetenzformulierung bereits im Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zu finden ist. Darüber hinaus bieten sich gerade historische Experimente besonders gut dazu an, um hieran grundlegende Charakteristika bzw. Kriterien naturwissenschaftlicher Methoden (z. B. Objektivität, Reproduzierbarkeit, empirische Belege, Theorieorientierung) aufzuzeigen. Aus diesem Grund schlägt der VBIO oben eine entsprechende Ergänzung vor.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben (E2, E4).	verschieben in Inhaltsfeld 5 Evolution

**Erläuterung:** Angepasstheit ist ein evolutionsbiologischer Terminus. Anpassung ist fachlich definiert durch die Entstehung mittels Selektion. Daher ist der Terminus ohne Selektion hier nicht angebracht und sollte als Formulierung in das Inhaltsfeld 5 Evolution verschoben werden.

**Vorschläge zur stärkeren Fokussierung auf bisher (in Progressionsstufe I) wenig oder gar nicht berücksichtigte Kompetenzfacetten und Schwerpunktsetzungen**

Da in der ersten Progressionsstufe noch kein Schwerpunkt auf der kriteriengeleiteten (Re)Konstruktion von naturwissenschaftlichen Fragestellungen, Hypothesen und operationalisierten Vorhersagen sowie der Reflexion der erkenntnistheoretischen Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen biologischen Erkenntnismethoden (Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Ordnen und Klassifizieren) lag, muss spätestens hier ein kognitiver Zuwachs durch explizite Aspektierung und Fokussierung in den konkretisierten Kompetenzerwartungen deutlich werden. Im Folgenden sind einige Vorschläge des VBIO dargestellt, die diese Aspekte veranschaulichend ausweisen:

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	in vorgegebenen Versuchsplänen und operationalisierten Vorhersagen zur experimentellen Überprüfung ökologischer Fragestellungen und Hypothesen die veränderten, getesteten sowie konstant gehaltenen Variablen identifizieren und ihre Wahl begründen (E3, E4). → (E2, E3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** s.o.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	auf der Grundlage vorgegebener erklärender oder generalisierender Hypothesen operationalisierte Vorhersagen zu einem korrelativen Zusammenhang zwischen der Ausprägung eines abiotischen Faktors und dem Vorkommen von Pflanzen und Tierarten formulieren, welche mithilfe von Experimenten überprüfbar sind (E3). → (E2 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** s.o.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	ökologische Fragestellungen und Hypothesen anhand ihrer erkenntnistheoretischen Ausrichtung den Erkenntnismethoden Beobachtung, Vergleich, Experiment sowie dem Ordnen und Klassifizieren begründet zuordnen (E7) → (E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** s.o.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	ausgewählte Versuchspläne im Hinblick auf ihre Eignung zur Untersuchung vorgegebener ökologischer Fragestellungen und Hypothesen diskutieren und begründet auswählen (E5, E7, K1, K4) → (E4, E6, K1, K4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** s.o.

### Zuordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*

Die folgenden Formulierungen sind im vorliegenden Entwurf dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zugeordnet. Sie gehören ihrer Anlage und Ausrichtung gemäß aber in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern (UF1, UF3, K1),	auf der Grundlage einfacher Diagramme und bildlicher Ablaufschemata die Aspektfolge in einem heimischen Ökosystem sachgerecht präsentieren (E6, K3) → (E5, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)
	auf der Grundlage schematischer bildlicher Darstellungen die vertikale und horizontale räumliche Gliederung der Biozönose eines heimischen Ökosystems sachgerecht präsentieren (E6, K3) → (E5, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Der Begriff „Aspektfolge“ ist definiert als die Abfolge des jahreszeitlich bedingten Erscheinungsbildes und des Arteninventars eines Lebensraums. Auch im Mittelpunkt dieser konkretisierten Kompetenzerwartung stehen Modelle und Diagramme, die einen sonst sehr komplexen Vorgang auf eine vereinfachende Weise in vielfältigen Formen veranschaulichen. Da es bei der horizontalen und vertikalen räumlichen Gliederung im Gegensatz zum dynamischen Prozess der Aspektfolge um eine eher statische Gliederung der Biozönose eines Ökosystems geht, die bildungssprachlich unterschiedliche Herausforderungen darstellen, sollten beide Aspekte nicht in einer konkretisierten Kompetenzerwartung formuliert werden. Die Kompetenzfacette K3 bietet gemäß der Beschreibung *Übergeordneter Kompetenzerwartungen* die Möglichkeit einen Schwerpunkt auf bildungssprachliche Aspekte zu legen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbellosen-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen (UF3),	Vertreter ausgewählter Wirbellosen-Taxa anhand gruppenbildender Merkmale im äußeren Körperbau einzelnen Tiergruppen zuordnen und die eigenen Entscheidungsschritte bei der Klassifikation anhand von geeigneten Diagrammen (z.B. Dendogramm, Caroll'sches Diagramm, Venndiagramm) darstellen und sachgerecht präsentieren (E4, E5, K1, K3) → (E3, E4, K1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Kern dieser konkretisierten Kompetenzerwartung geht es nicht um das „Ordnen und Systematisieren“ von biologischen Fachinhalten sondern um das kriteriengeleitete Vergleichen (wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau) sowie „Ordnen und Klassifizieren“ (konkrete Vertreter begründet zuordnen) von Organismen (ausgewählter Wirbellosen-Taxa). Dass hierfür auch theoretisches Hintergrundwissen notwendig ist, liegt in der Natur wissenschaftlicher Erkenntnismethoden. Dementsprechend geht es hier um das Anwenden von Erkenntnismethoden, d.h. den Kompetenzbe-

reich *Erkenntnisgewinnung*. Durch das Visualisieren mithilfe von klassifikationsspezifischen Diagrammen wie z.B. dem Dendogramm (vgl. Eschenhagen et al. 2003, S.278) und das Erläutern des eigenen Vorgehens wird eine erkenntnistheoretische Reflexionsfähigkeit und fachgemäße Arbeitsweise eingefordert. Dies sollte wie vorgeschlagen korrigiert und aufgenommen werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
ausgehend von Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern (UF3, UF4, E6, K1),	ausgehend von <b>einfachen</b> Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem <b>anhand einfacher Block- und Flussdiagramme sachgerecht präsentieren</b> (E6, K3, UF1, UF2), → (E5, K3, UF1, UF2 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Zentrum dieser Kompetenz stehen Modelle und fachgemäße Darstellungsformen (z.B. Block- und Flussdiagramme, vgl. Eschenhagen et al. 2003, S.284) zu Nahrungsnetzen, trophischen Beziehungen sowie Stoffkreisläufen und Energieflüssen, ohne die derartig komplexe Sachverhalte wohl kaum zu beschreiben wären. Damit steht hier die Modellfunktion Anwendung zur Beschreibung komplexer Sachverhalte im Vordergrund. Das Adjektiv „einfach“ muss hier stehen, um diese konkretisierte Kompetenzerwartung vom Anforderungsniveau des Oberstufenkernlehrplans abzugrenzen. Durch die Akzentuierung „sachgerecht präsentieren“ wird hier eine konkretisierte Kompetenzerwartung auch für mündliche Redebeiträge (Präsentationen, Kurzvorträge) geöffnet, die als Kompetenzfacette K3 im gesamten Kernlehrplan zu kurz kommt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern (UF1, UF4).	die natürliche Sukzession eines Ökosystems <b>anhand einfacher Abfolgediagramme und Bilder mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien sachgerecht präsentieren</b> und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern (E6, K3). → (E5, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Zentrum dieser Kompetenz stehen erneut Modelle, hier: Prozessmodelle, die helfen einen sehr lange andauernden und komplexen Prozess zu veranschaulichen. Das Adjektiv „einfach“ muss hier stehen, da es nur um die Beschreibung wesentlicher Aspekte der natürlichen Sukzession geht. Durch die Akzentuierung „sachgerecht präsentieren“ wird hier eine konkretisierte Kompetenzerwartung auch für mündliche Redebeiträge (Präsentationen, Kurzvorträge) geöffnet, die als Kompetenzfacette K3 im gesamten Kernlehrplan zu kurz kommt.

## Inhaltsfeld 5: Evolution

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
verschoben aus dem <i>Kompetenzbereich Bewertung</i>	<b>die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen</b> (E7, K4). → (E6, K4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** In dieser Kompetenz geht es um eine wissenschaftstheoretische Reflexion und die Fragen: „Woran (an welchen Kriterien) erkenne ich eine Naturwissenschaft?“ und „Von welchen Annahmen gehen Naturwissenschaften im Gegensatz zu Religion, Aberglaube aus?“ Dazu gehören u.a. die Prinzipien der Falsifizierbarkeit, der Reproduzierbarkeit, der Intersubjektivität und Wertefreiheit sowie der logischen Widerspruchsfreiheit (Mayer et al., 2004). Aber auch Annahmen wie das Prinzip der Objektivität, das Prinzip der Ordnung und das Prinzip der Kausalität (vgl. Mayr 2000, S.60). Mit Bezug auf die Beschreibung des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung* des vorliegenden Entwurfs (S.14): „Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Biologie

als Teil der Naturwissenschaften mit ihren spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.“ sollte diese konkretisierte Kompetenzerwartung unter E7 (nach E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems) eingeordnet werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Fossilfunde auswerten und ihre Bedeutung für die Evolutionsforschung erklären (E2, E5, UF2),	die Bedeutung von Fossilfunden für die Evolutionsforschung erläutern (E7) → (E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Hier stellen sich die Fragen, um welche Fossilfunde es sich hier handelt und mit welcher Zielsetzung oder unter welchem Gesichtspunkt sie ausgewertet werden sollen. Ferner bleibt unklar, was mit der Formulierung „Fossilfunde auswerten“ gemeint ist. Hier fehlt entweder eine Fragestellung oder die Nennung von Kriterien. Um diese Formulierung zu einer naturwissenschaftlich konkret nachvollziehbaren Operationalisierung zu machen, bedarf es hier einer Präzisierung. Mit der neuen Formulierung wird ebenfalls erfasst, dass Fossilfunde auch bei der Erstellung von Stammbäumen eine zentrale Rolle spielen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere entwickeln (E2, E5, K1),	anhand ausgewählter anatomischer Merkmale die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiertaxa unter Berücksichtigung des Parsimony-Prinzips rekonstruieren, mithilfe einfacher Kladogramme darstellen und das eigene Vorgehen erläutern (E4, E5, K1, K3), → (E3, E4, K1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Angesichts der begrifflichen Nähe zu den Ausgangshypothesen der Erkenntnismethoden des kriteriengeleiteten Vergleichens sowie Ordnen und Klassifizierens sollte hier auf die Verwendung der Bezeichnung Hypothese verzichtet werden. Evolution beschreibt keinen Prozess, (der wiederholbar wäre), sondern Geschichte, die rekonstruiert werden muss. Daher sollte hier auch der Terminus der Rekonstruktion explizit erscheinen. Kladogramme sind die übliche Darstellungsform bei der Rekonstruktion von phylogenetischen Stammbäumen unterschiedlicher Taxa und sollten daher auch als fachmethodisches Konzept hier explizit genannt werden. Bei der Erläuterung des eigenen Vorgehens kann es u.a. um die Reflexion und sprachliche Darstellung der Strategie des Innengruppen- und Außengruppenvergleichen zur Ermittlung abgeleiteter und ursprünglicher Homologien gehen (vgl. Hammann & Scheffel 2005, S.38 ff). Im Ergebnis sind unterschiedlich strukturierte Kladogramme durchaus möglich. In diesem Fall ist das Parsimony-Prinzip (Prinzip der Sparsamkeit/Einfachheit) in der phylogenetischen Systematik das allesentscheidende Kriterium zur Beurteilung bzw. Auswahl von konkurrierenden Stammbaumhypothesen (vgl. Hammann & Scheffel 2005, S.38 ff). Deshalb sollte es hier auch erwähnt werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde entwickeln (E2, E5, K1),	auf der Grundlage ausgewählter Fossilfunde und vorgegebener Kriterien einfache Stammbäume zur phylogenetischen Entwicklung des modernen Menschen rekonstruieren und begründen (E4, E5, K1, K3) → (E3, E4, K1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Hinblick auf die im Oberstufenkernlehrplan zu findende Rekonstruktion phylogenetischer Stammbäume des Menschen, sollte geprüft werden, ob diese sehr ähnliche Kompetenzformulierung hier überhaupt zielführend ist. In jedem Fall müssen hier aber sprachliche Marker zur Reduzierung des Anforderungsniveaus wie z.B. „vorgegebener Kriterien“ und „einfache Stammbäume“ (s. Vorschlag) gesetzt werden.



KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
den Zusammenhang zwischen der Anpasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären (E1, E2, E5, UF2),	ersatzlos streichen

**Erläuterung:** Diese konkretisierte Kompetenzerwartung ist inhaltlich nahezu identisch mit einer konkretisierte Kompetenzerwartung im Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen*, wo sie auch besser verortet ist. Aus Gründen der Redundanz bitte hier streichen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
die Eignung von Züchtung als Modellvorstellung für den Artenwandel bewerten (E6).	ersatzlos streichen

**Erläuterung:** Auch diese konkretisierte Kompetenzerwartung ist inhaltlich nahezu identisch mit einer konkretisierte Kompetenzerwartung im Bereich *Umgang mit Fachwissen*, wo sie auch besser verortet ist. Aus Gründen der Redundanz bitte hier streichen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	die biologiespezifischen Konzepte der ultimat und proximat Erklärung sowie der ökologisch-funktionalen Beschreibung ausgewählten biologischer Erklärungen und Beschreibungen begründet zuordnen (E7) → (E6 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Es ist nicht zu erwarten, dass Schülerinnen und Schüler am Ende der 10. Klasse selbstständig sachlich saubere ultimate und proximate Erklärungen abgeben können. In einer ersten Annäherung an diese Fähigkeiten ist aber zu erwarten, dass sie diese Konzepte in vorgegebenen Erklärungs- und Beschreibungsbeispielen wiederfinden bzw. identifizieren können. Diese Fähigkeit ist eine niederschwellige Anforderung, die einen ersten konzeptbildenden Zugang darstellt, der ihnen dazu noch sehr viel über den Charakter der Evolution und Evolutionsforschung vermittelt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
Kein Vorschlag	am Beispiel der Darwin'schen Selektionstheorie die Entstehung und den wissenschaftlichen Charakter naturwissenschaftlicher Theorien erläutern und sie von der umgangssprachlichen Verwendung von Theorie abgrenzen (E7, UF1) → (E6, UF1 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Eine Theorie ist eine wesentliche Kategorie wissenschaftlichen Wissens, die leider mit alltäglichen Verwendungen konkurriert und interferiert. Im Inhaltsfeld Evolution besteht mit der Selektionstheorie von Darwin eine sehr gute und inhaltlich durch weitere Kompetenzformulierungen des Inhaltsfelds gut abgestützte Gelegenheit der Einführung dieser Kategorie. Diese neu formulierte konkretisierte Kompetenzerwartung sollte deshalb aufgenommen werden.

#### Verschohen aus Inhaltsfeld 4

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)	Vorschlag des VBIO
Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben (E2, E4).	morphologische Anpasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor auch anhand von mikroskopischen Bildern beschreiben (E5, E6, K3) → (E4, E5, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Grunde soll es hier vermutlich „nur“ um morphologische Anpasstheiten und nicht etwa um physiologische (z.B. CAM-, C3-, C4-Fotosynthese) gehen. Daher sollte dies hier auch präzisiert werden. Darüber hinaus werden dazu wohl kaum die mikroskopischen Präparate selbst zur Er-

klärung herangezogen, sondern die Bilder, die sie vermitteln. Dies ausschließlich auf Organquer- und Längsschnitte oder Gewebeausschnitte oder Zellbestandteil zu beschränken, wäre hier sehr kurz gegriffen, da bereits der Blick mit dem bloßen Augen auf Blätter, Spross oder Wurzel und das Ertasten bestimmter Eigenschaften eine erste intuitive und z.T. ebenso aufschlussreiche Annäherung darstellt. Deshalb sollte an dieser Stelle die Formulierung geöffnet werden. Darüber hinaus sollte der bildungssprachliche Anteil, den diese Kompetenz enthält durch Ausweisung der Kompetenzfacette K3 verdeutlicht werden.

## Inhaltsfeld 6: Genetik

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
mit Hilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen (E3, E6),	mit Hilfe von <b>stark vereinfachten Zellmodellen mit Zellkern und homologen Chromosomen</b> den grundlegenden Ablauf <b>des Zellzyklus</b> und der Mitose <b>beschreiben (E6, K3)</b> , → (E5, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Die hier beschriebene Kompetenzerwartung beinhaltet einen mit Logik nicht auflösbaren, leeren Zirkelschluss. Um mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den weiteren Verlauf der Mitose treffen zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler bereits einiges über den Ablauf und das teleologische Ziel dieses Prozesses wissen. Wenn sie allerdings bereits über diese Kenntnisse verfügen, dann ist keine Vorhersage mehr im eigentlichen Sinne möglich, sondern lediglich ein Beschreiben, was eine andere Modellfunktion darstellt. Abgesehen davon ist es mit Chromosomenmodellen allein unmöglich, einen Prozess zu modellieren, der in Zellen bzw. Zellkernen stattfindet. Um diese Verortung nicht zu verlieren, müssen diese immer mit enthalten sein. Durch den Zusatz „Zellzyklus“ kann hier ein Teil der ersten Kompetenzformulierung aus dem Bereich *Umgang mit Fachwissen* („den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben“, S.40), die aufgrund des starken Modellbezugs eigentlich hier zu verorten ist, sachlich und inhaltlich aufgelöst werden. Darüber hinaus sollte der bildungssprachliche Anteil, den diese Kompetenz enthält, durch Ausweisung der Kompetenzfacette K3 verdeutlicht werden. Dies sollte entsprechend korrigiert werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen (E6, K1).	die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen <b>mithilfe eines Punett-Quadrats</b> darstellen (E6, K1). → (E5, K1 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Die fachspezifische und kognitiv nicht überfordernde Arbeitsweise ist hier die Arbeit mit dem Punett-Quadrat. Aufgrund seines Stellenwertes sollte es hier auch explizit genannt werden. Dies gibt den unterrichtenden Lehrkräften Sicherheit und Orientierung.

### Zuordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*

Die folgenden Formulierungen sind im vorliegenden Entwurf dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zugeordnet. Sie gehören ihrer Anlage und Ausrichtung gemäß aber in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
anhand von Karyogrammen den Chromosomensatz des Menschen sachgerecht beschreiben sowie Abweichungen im Karyogramm analysieren (UF1, UF2),  Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben (UF1, UF2),	anhand von Karyogrammen den Chromosomensatz des Menschen <b>sachgerecht</b> beschreiben und Abweichungen im Karyogramm (Genommutationen, einfache Chromosomenmutationen) identifizieren (E5, E6, K3), → (E4, E5, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Beide Kompetenzerwartungen sind inhaltlich sehr eng beieinander. In beiden geht es um die Analyse von Karyogrammen, welche eindeutig dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung und der Erkenntnismethode „Beobachten“ (genauer der Untersuchung) zuzuordnen ist. Denn nach Colchizinbehandlung der Metaphasechromosomen von Lymphozyten und ggf. Anfärben (Gimsa, Fish) wird das mikroskopische Bild abfotografiert und die Chromosomen der Größe und Bänderung nach sortiert. Anschließend erfolgt die Analyse als Teil der Auswertung bzw. Interpretation der Untersuchungsergebnisse. Die zweite Formulierung ist weitaus spezifischer und bezieht sich ausschließlich auf die Trisomie 21 und die Beschreibung der Auswirkungen. Der Aspekt der Genommutation wäre ohne weiteres in die erste Formulierung integrierbar. Der zweite Aspekt der Auswirkungen nur schwer, da es hierbei um möglicherweise träges Detailwissen geht. Im Klartext geht es hier um das Aufzeigen von Symptomen der Trisomie 21. Dies könnte Grundlage einer Bewertung von Pränatalen Diagnoseverfahren sein (s. Formulierungen im Kompetenzbereich Bewertung), hat aber als explizit abrufbares deklaratives Wissen keine Relevanz für Schülerinnen und Schüler. Denn es genügt, dass sie wissen, dass derartige Mutationen z.T. drastische Auswirkungen bis hin zu Todgeburten haben können. Einzelheiten sind dafür aber nicht wichtig. Daher sollte der Aspekt der Auswirkungen an dieser Stelle aus der Obligatorik gestrichen und dem Spielraum der Lehrkraft überlassen werden. Viel wichtiger im Hinblick auf eine Kompetenzorientierung erscheint hierbei aber der bildungssprachliche Anteil, der mit dem Beschreiben verbunden ist und der durch Ausweisung der Kompetenzfacette K3 verdeutlicht werden sollte. Damit wäre dann auch der Akzent auf der korrekten Bildungssprachlichkeit der Beschreibung gesetzt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen (UF1).	das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese <b>und den Weg vom Gen zu einem monogenetischen Merkmal anhand stark idealisierter Modelle</b> beschreiben (E6, K3, UF1). → (E5, K3, UF1 gemäß <b>des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen</b> )

**Erläuterung:** Im Grunde geht es hierbei um eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung, die ohne ein Modell und seine Anwendung (Modellfunktion: Beschreiben) wohl kaum zu leisten ist. Deshalb gehört die Kompetenz in den Bereich der *Erkenntnisgewinnung*. Es sei denn es geht um das Aufzeigen eines Merksatzes, was aber sicherlich nicht intendiert ist. Der Aspekt „den Weg vom Gen zum monogenetischen Merkmal“ beinhaltet den konzeptionellen Zusammenhang zwischen Gen und Merkmalsausprägung in seiner einfachsten Form (Stand: Ein-Gen-ein-Protein-Regel von Beadle und Tatum, die 1948 ihre Ein-Gen-Ein-Enzym-Hypothese von 1945 damit erweiterten.). Die Einschränkung monogenetisch ist hier sehr wichtig, um deutlich zu machen, dass dies eine besondere, regelhafte Vorstellung aber in keinem Fall **den** Regelfall darstellt. Hier wären im Unterricht auf die zahlreichen und wesentlich komplexeren Prozesse der polygenen und extrachromosomalen Vererbung sowie der Epigenetik usw. hinzuweisen. Als Start reicht dieses Konzept aber, um ein grundlegendes (in der Sekundarstufe II noch zu erweiterndes) Verständnis zu erreichen. Der zweite Aspekt (Proteine und ihre funktionale Vielfalt im Organismus) ist hier zu streichen und der Kompetenzfacette UF3 zuzuordnen, da es um das Systematisieren von Wissen geht. Darüber hinaus sollte der bildungssprachliche Anteil, den diese Kompetenz enthält, durch Ausweisung der Kompetenzfacette K3 verdeutlicht werden. Die im Entwurf vorgesehene konkretisierte Kompetenz sollte in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* verschoben und entsprechend ausgezeichnet werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden (UF2),	<b>anhand der Mendel'schen Regeln den Unterschied zwischen einer naturwissenschaftlichen Regel und einem Naturgesetz erläutern und sie in ihrem Charakter und ihrer Entstehung von naturwissenschaftlichen Theorien abgrenzen (E7, K3) → E6, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen</b>

**Erläuterung:** Es bleibt unklar, welche „Gesetzmäßigkeiten“ hier gemeint sind. Eine Anwendung des Konzepts der Keimzellenbildung ist ja bereits durch die Analyse humangenetischer Stammbäume

gewährleistet. Dann aber bleibt der Bezug dieser Formulierung offen. Bezieht sich diese Kompetenzerwartung auf Mendel, so ist anzumerken, dass es sich hierbei nicht um Gesetze handelt (Auch wenn Mendel damals glaubte, ähnlich wie Physiker seiner Zeit Naturgesetze entdeckt zu haben.), sondern Regeln, denn Gesetze dulden keine Ausnahmen (Regeln schon) und zu Mendel sind bisher zahlreiche Ausnahmen entdeckt worden bzw. die Mendel'schen Regeln beschreiben den Ausnahmefall von klar voneinander abgegrenzten monogenetischen Merkmalen. Geschlechtsgebundenheit, Kodominanz, Polygenie, alternatives Spleißen, Epigenetik, mitochondriale Vererbung, Genkopplung, Crossing-over etc. stellen zahlreiche alternative Muster der Vererbung dar, die von diesen Regeln auch statistisch abweichen. Bei dem Vergleich der Terminologie in dieser Kompetenzformulierung und der Bezeichnung „Regeln der Vererbung“ im Kasten der inhaltlichen Schwerpunkt (S.40 oben) wird deutlich, dass sich die Entwickler dieses Entwurfs nicht ganz einig in der Verwendung „Regel“ oder „Gesetz“ waren. Abgesehen davon ist der Stellenwert dieser Regeln an sich im Hinblick auf die Kompetenzentwicklung in der Biologie des 21. Jahrhunderts zu hinterfragen. Welche biologisch relevanten Probleme können die Schülerinnen und Schüler mit der Kenntnis dieser Regeln wirklich lösen? Nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass es sich um probabilistische, d.h. in der Realität so nie eintretenden Wahrscheinlichkeiten handelt, stellt sich die Sinnfrage hinsichtlich der expliziten Vermittlung der Mendel'schen Regeln. Deshalb wird vom VBIO vorgeschlagen, dass die Mendel'schen Regeln zur Analyse seines experimentellen Ansatzes, oder zur Verdeutlichung der Grundsätze der empirischen Wissenschaft Biologie und für die Erläuterung des Wesens naturwissenschaftlicher Regeln in Abgrenzung zu Gesetzen und Theorien vermittelt und hinterfragt werden. In diesen beiden Dimensionen steckt ein übergeordneter konzeptioneller Wert. Ein Verständnis der Begriffe Dominanz, Rezessivität sowie Gen, Genotyp, Phänotyp, Merkmal geht auch ohne die Kenntnis der drei Mendel'schen Regeln. Lehrkräfte, die ihre Schülerinnen und Schüler gerne kombinieren lassen, sind ja weiterhin frei das in ihrem Unterricht zu tun.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren (UF2, UF4, K1),	ausgehend von Fragestellungen eindeutige Familienstammbäume hypothesengeleitet analysieren (E5) → (E4 gemäß des VBIO Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Die Stammbaumanalyse ist eine humangenetische Sonderform der Erkenntnismethode *Beobachtung*. Sie spielte v.a. zu der Zeit eine Rolle als noch keine Genscreenings möglich, oder sie zu teuer waren. Ausgehend von einer Fragestellung, werden hier Hypothesen aufgestellt und durch die Befragung noch lebender Familienmitglieder (Planung) Daten in Bezug auf die Ausprägung eines oder mehrerer gemäß Fragestellung relevanter Merkmale (Beobachungskriterien; Ebene Phänotyp) gewonnen (Durchführung) und in Form eines merkmalsbezogenen Familienstammbaums (auch Genogramm) visualisiert (Auswertung 1: Aufbereitung von Daten). Anhand dieser übersichtlichen Darstellung wird nun theoriegeleitet (Grundsätze der Keimzellenbildung, dominant/rezessive Vererbungsmodi) und systematisch (mittels logischer Kombinatorik) durch Ausschluss sämtlicher alternativer Hypothesen (Ausschlussverfahren) ein plausibel in Frage kommender Vererbungsmodus ermittelt. Damit kann ggf. sogar auf die Ebene der Gene, d.h. mithilfe einer einfachen Logik/Kombinatorik auf die Genetik (Genebene) zurückgeschlossen werden. Es handelt sich hierbei daher um einen Prozess der biologischen bzw. medizinischen Erkenntnisgewinnung, welcher als solcher nicht ungenutzt bleiben sollte, um die Erkenntnismethode des kriteriengeleiteten Beobachtens und den Prozess der hypothetisch-deduktiven Erkenntnisgewinnung einmal mehr deutlich zu machen und zu reflektieren. Dazu gehören eben auch die Fragestellung und die Hypothesen. Die Tatsache, dass hierbei auch biologisches Fachwissen eine Rolle spielt, gilt für jeden biologisch-wissenschaftlichen Erkenntnisprozess und rechtfertigt daher nicht die Verortung im Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen*. Der VBIO empfiehlt dies wie vorgeschlagen zu ändern.

## Inhaltsfeld 7: Mensch und Gesundheit

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
das Schlüssel-Schloss-Prinzip bei der Wirkungsweise von Hormonen oder Neurotransmittern modellhaft erklären (E6),	die Zielspezifität von Hormonen oder Neurotransmittern anhand einfacher Modelle und dem Schlüssel-Schlossprinzip erläutern (E6, UF1) → (E5, UF1 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Grunde geht es hier inhaltlich nicht um die Wirkungsweise, d.h. die Frage danach, welchen Stoffwechselprozess ein bestimmtes Hormon über welche Kaskade etc. auslöst, sondern um die Zielspezifität bei der Signaltransduktion und die Frage, wie es gelingt, dass ein Hormon von einer hormonbildenden Zelle über den Blutkreislauf (längere Distanz) oder in der Zwischenzellflüssigkeit benachbarter Gewebe des gleichen Organs (kurze Distanz) transportiert wird, und zielgenau und zuverlässig die Zielzelle erreicht und passgenau an den richtigen (und keinen anderen) Rezeptor bindet. Dies kann mithilfe einfacher Modelle veranschaulicht werden und liefert zudem eine Vertiefung zum Verständnis des Schlüssel-Schlossprinzips.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
historische Versuche zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten auswerten (E1, E3, E5, E7),	auf der Grundlage der Durchführungsbeschreibung historischer Versuche zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten die ihnen zugrunde liegenden Fragestellungen und operationalisierten Vorhersagen rekonstruieren sowie das experimentelle Vorgehen unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle erläutern und die Ergebnisse interpretieren (E1, E2, E4, E5, E7, K3). → (E1, E2, E3, E4, E6, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Ein Beschränken auf das Auswerten wäre hier eine erkenntnistheoretische und kompetenzentwicklungsbezogene Engführung. Die Ausweisung weiterer Kompetenzfacetten ist in der Beschreibung nicht wiederzufinden. Die Beschreibung sollte stärker und expliziter in Richtung anderer Kompetenzfacetten geöffnet werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
Experimente zur Wirkung von hygienischen Maßnahmen auf das Wachstum von Mikroorganismen planen und durchführen (E1, E5),	Experimente zur Wirkung von hygienischen Maßnahmen auf das Wachstum von Mikroorganismen nach dem Prinzip der Variablenkontrolle und unter Berücksichtigung von Kontrollversuchsstrategien (Positiv- und Negativkontrolle) planen (E4) → (E3, gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Dies ist eine gute, weil einfache Idee. Die Frage bleibt aber, ob dies aus Sicherheitsgründen wirklich durchführbar ist. Dies sollte im Abgleich mit der RISU-NRW unbedingt überprüft werden. Einfache Experimente wie diese eignen sich besonders gut, um das Konzept „Kontrollversuch“ mit seinen unterschiedlichen Strategien wie Negativkontrolle (Nullprobe/Blindversuch/Doppelblindversuch) und Positivkontrolle konzeptionell anzulegen. Der VBIO schlägt hier eine differenziertere Form der konkretisierten Kompetenzerwartung vor.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitgung)	Vorschlag des VBIO
die Grenzen eines einfachen Funktionsmodells am Beispiel des Neurons kritisch reflektieren (E6, UF1),	streichen

**Erläuterung:** Es bleibt unklar, welches Modell das sein soll. Es stellt sich ferner die Frage, weshalb Modellbewertung ausgerechnet an einem so komplexen Sachverhalt wie der Reizweiterleitung (Funktionsmodell) im Neuron eingefordert wird. Mit Blick auf die Kompetenzformulierungen im Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* bleibt zudem offen, auf welcher inhaltlich-konzeptionellen Basis die Schülerinnen und Schüler hier überhaupt argumentieren können sollen. Diese konkretisierte Kompetenzerwartung sollte gestrichen werden.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
die Wahrnehmung eines Reizes experimentell erfassen (E4, E5).	die relative Rezeptordichte (Gesichtsfeldtest, Verteilung von Tastsinneszellen auf der Haut ) mithilfe einfacher Experimente nach Anleitung erfassen und die gewonnenen Daten übersichtlich aufbereiten und im Hinblick auf Regelmäßigkeiten überprüfen (E4, E5, K1, K3) → (E3, E4, K1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Hier fehlen die Fragestellung und das Erkenntnisziel. Es bleibt unklar, was die Schülerinnen und Schüler hier untersuchen sollen, etwa die Frage: „Kann ich Reize wahrnehmen?“ Dafür bedarf es keines Experiments. Hier bedarf es unbedingt der Präzisierung. Hier wird der Vorschlag unterbreitet, Experimente zur relativen Rezeptordichte z.B. von Tastsinneszellen durchzuführen. Diese Zellen bieten gute und v.a. einfache Ansatzmöglichkeiten zur experimentellen Ermittlung der Reizwahrnehmung. Damit bleibt die konkretisierte Kompetenzerwartung nicht so abstrakt und ohne Bezug zu einem Sinnesorgan stehen; die Anbindung an ein Sinnesorgan sollte auf jeden Fall zum Ausdruck gebracht werden.

**Zuordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung***

Die folgenden Formulierungen sind im vorliegenden Entwurf dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zugeordnet. Sie gehören ihrer Anlage und Ausrichtung gemäß aber in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern (UF1, UF4),	anhand einfacher Modelle und Regelkreis-Flussdiagramme das Prinzip der negativen Rückkopplung und das Gegenspielerprinzip am Beispiel antagonistisch wirkender Hormone bei der Regulation des Blutzuckergehalts erläutern (E6, UF1, K3) → (E5, UF1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Grunde geht es hierbei um eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung einer schwerzugänglichen und komplexen Realität, die ohne ein Modell und seine Anwendung (Modellfunktion: Beschreiben) wohl kaum zu leisten ist. Durch Ausweisung der Kompetenzfacette K3 wird darüber hinaus verdeutlicht, dass es sich gerade bei Prozessbeschreibungen um bildungssprachlich anspruchsvolle Fähigkeiten handelt.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeitilgung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben (UF1),	den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren anhand einfacher Struktur- und Prozessmodelle beschreiben (E6, UF1, K3), → (E5, UF1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Auch hier geht es eigentlich um eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung einer schwerzugänglichen und komplexen Realität, die ohne ein Modell und seine Anwendung (Modellfunktion: Beschreiben) wohl kaum zu leisten ist. Durch Ausweisung der Kompetenzfacette K3 wird darüber hinaus verdeutlicht, dass es sich gerade bei Prozessbeschreibungen um bildungssprachlich anspruchsvolle Fähigkeiten handelt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells erklären (UF1, E6),	den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen anhand eines einfachen Modells beschreiben (E6, UF1, K3), → (E5, UF1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Auch hier ist das Erklären sehr hochgegriffen. Ein Beschreiben ist altersgerechter. Im Grunde steht auch hier eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung einer schwerzugänglichen und komplexen Realität im Vordergrund, die ohne ein Modell und seine Anwendung (Modellfunktion: Beschreiben) wohl kaum zu leisten ist. Durch Ausweisung der Kompetenzfacette K3 wird darüber hinaus verdeutlicht, dass es sich gerade bei Prozessbeschreibungen um bildungs- und fachsprachlich anspruchsvolle Fähigkeiten handelt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären (UF2, UF4)	körperliche Reaktionen auf Stresssituationen mithilfe einfacher Modelle und Ablaufschemata erklären (E6, UF2, UF4) → (E5, UF2, UF4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Grunde geht es hierbei um eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung, die ohne ein Modell und seine Anwendung (Modellfunktion erklären) wohl kaum zu leisten ist. Aufgrund dieses kompetenzbezogenen kognitiven Schwerpunktes muss diese Formulierung in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* verschoben werden.

## Inhaltsfeld 8: Sexualerziehung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Aussagen zur Sicherheit von Verhütungsmethoden am Beispiel des Pearl-Index erläutern und kritisch reflektieren (E5, E7, B1).	das Zustandekommen des Pearl-Index beschreiben und ihn im Hinblick auf seine Aussagekraft zur Sicherheit von Verhütungsmethoden kritisch reflektieren. (E7 K4) → (E6, K4 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** In der vorgeschlagenen Form ist die Formulierung etwas klarer. In jedem Fall ist sie der Kompetenzfacette E7 (nach VBIO E6) zuzuordnen, weil es hier um die reale Aussagekraft empirisch ermittelter probabilistischer Aussagen in Bezug auf den biologischen Einzelfall geht.

### Zuordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*

Die folgenden Formulierungen sind im vorliegenden Entwurf dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zugeordnet. Sie gehören ihrer Anlage und Ausrichtung gemäß aber in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
den weiblichen Zyklus unter Verwendung von Daten zu körperlichen Parametern in den wesentlichen Grundzügen erläutern (UF2, E5),	den weiblichen Zyklus und seine hormonelle Steuerung anhand stark vereinfachter Modelle und Diagramme in den wesentlichen Grundzügen und unter Rückgriff auf selbstständig ausgewählte zielführende Prinzipien erläutern (E6, UF1, UF3, K3), → (E5, UF1, UF3, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Schwerpunkt geht es hierbei um eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung einer schwerzugänglichen und komplexen Realität, deren Erläuterung ohne ein Modell und seine Anwendung (Modellfunktion: Beschreiben) wohl kaum zu leisten ist (E6, nach VBIO E5). Auch hier spielen wieder zentrale Prinzipien (UF1) wie das Gegenspielerprinzip, das Prinzip der negativen und positiven Rückkopplung (ggf. auch das Schlüssel-Schlossprinzip oder das Botenprinzip) eine

wichtige Rolle bei der Erläuterung, die in der vom VBIO vorgeschlagenen Formulierung zielführend ausgewählt werden müssen (UF3). Eine solche Beschreibung ist eine bildungssprachlich anspruchsvolle Fähigkeit (K3).

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die wesentlichen Stadien der Entwicklung von Merkmalen und Fähigkeiten eines Ungeborenen beschreiben (UF1, UF3),	anhand einfacher bildlicher Ablaufschemata die Embryonalentwicklung eines Menschen ausgehend von der befruchteten Eizelle beschreiben und wesentliche Stadien spezifischen Schlüsselmerkmalen und Fähigkeiten zuordnen (E6, UF1, K3,) → (E5, UF1, K3 gemäß des vom VBIO vorgeschlagenen Systems der übergeordneten Kompetenzerwartungen)

**Erläuterung:** Im Schwerpunkt geht es auch hier um eine stark vereinfachte und idealisierte Modellvorstellung einer komplexen Realität, deren Erläuterung ohne ein Modell wohl kaum zu leisten ist (E6, bzw. E5 nach VBIO). Auch hier spielen wieder zentrale Konzepte (UF1) und bildungssprachliche Gesichtspunkte (K3) eine Rolle.

#### 4. Überprüfungsformen; Aufgaben zur *Erkenntnisgewinnung* (Kapitel 3)

In Kapitel 3 des vorliegenden Entwurfs sind mehrere Überprüfungsformen dargestellt, die aufgrund ihres unmittelbaren Bezugs zu den Erkenntnismethoden dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* zuzuordnen sind. Die Wahl der Kategorien der Überprüfungsformen (Experimentelle Aufgaben, Beobachtungsaufgaben, Aufgaben zur Arbeit mit Modellen, Analyseaufgaben) wirkt im Hinblick auf die in den *Übergeordneten* und *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* dargestellten Kompetenzfacetten nicht immer konsistent und zielführend. Die hier dargestellten Formulierungen beziehen fast ausschließlich das Durchlaufen ganzer Erkenntnisprozesse (z.B. kriteriengeleitetes Betrachten von biologischen Strukturen). Dies ist im Hinblick auf Überprüfungsformen für die Sekundarstufe I nicht tragbar und auch mit Blick auf den Facettenreichtum der IQB-Aufgaben des KMK-Ländervergleichs von 2012 in keiner Weise nachvollziehbar. Andere Überprüfungsformen (z.B. Aufzeigen der Vorzüge und Grenzen eines Modells) sind wissenschaftssprachlich nicht unproblematisch und besitzen keinerlei Passung zu den formulierten konkretisierten Kompetenzerwartungen. Sie sollten bitte dringend überprüft und grundlegend überarbeitet werden. Soll erreicht werden, dass Lehrkräfte sich hieran bei der Überprüfung von Kompetenzfacetten orientieren, muss eine Zuordnung zu den Kompetenzfacetten und erkenntnismethodenspezifischen Aspekten deutlicher und v.a. auch differenzierter sein. Verfolgt die Darstellung dieses Ziel nicht, sollte auf dieses Kapitel verzichtet werden, da es keinen informativen Mehrwert hat und voller Widersprüche und Inkonsistenzen ist. Insgesamt ist auch hier im Hinblick auf die Darstellung der Überprüfungsformen eine stärkere Orientierung an den Prozessaspekten bzw. Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs sowie eine Ausweisung der Kompetenzfacetten, auf die sie im Schwerpunkt ausgerichtet sind, sehr wünschenswert. An dieser Stelle verzichtet der VBIO die Kommentierung einzelner Formulierungen und geht direkt dazu über Alternativen vorzuschlagen:

##### Experimentelle Aufgaben

- Aufgabe zur Formulierung einer Fragestellung zu einem kausalen Zusammenhang (Schwerpunkt E1)
- Aufgabe zur Rekonstruktion von Fragestellungen (Schwerpunkt E1)
- Aufgabe zur Formulierung von operationalisierten Vorhersagen zu kausalen Zusammenhängen (Schwerpunkt E2)
- Aufgabe zur Rekonstruktion von Hypothesen/ operationalisierten Vorhersagen (Schwerpunkt E2)
- Aufgabe zur Formulierung von alternativen Hypothesen/ alternativen Vorhersagen (Schwerpunkt E2)
- Aufgabe zur Identifizierung von abhängigen und unabhängigen Variablen in Fragestellungen, operationalisierten Vorhersagen und Versuchsplänen (Schwerpunkt E1, E2, E3)



- Aufgabe zur Identifikation von Störvariablen und Nennung von Möglichkeiten ihrer Kontrolle (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur begründeten Auswahl vorgegebener Versuchspläne (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur begründeten Optimierung einer vorgegebenen Versuchsplanung (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zum funktionsfähigen Aufbau von Versuchen (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur vorschriftsmäßigen Durchführung von Versuchen (Schwerpunkt E4)
- Aufgabe zur Aufbereitung von Daten (Schwerpunkt E4)
- Aufgabe zur Interpretation von Daten (Schwerpunkt E4)
- Aufgabe zur Formulierung einer weiterführenden Fragestellung (Schwerpunkt E4)

### **Beobachtungsaufgaben**

- Aufgabe zur Ableitung einer biologischen Fragestellung nach korrelativen oder funktionalen Zusammenhängen aus einem vorgegebenen Problem (Schwerpunkt E1)
- Aufgabe zum Formulieren einer generalisierende Hypothese, die über den Einzelfall hinausgeht (Schwerpunkt E2)
- Aufgabe zum Generieren von aus Hypothese abgeleiteten Vorhersagen über die Beobachtungsergebnisse (Schwerpunkt E2)
- Aufgabe zur begründeten Auswahl einer zu einer vorgegebenen Hypothese/Vorhersage passenden theoretischen Begründung (Schwerpunkt E2)
- Aufgabe zur begründeten Auswahl geeigneter Beobungskriterien und Ausprägungen (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur Rekonstruktion der Beobungskriterien (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur begründeten Identifikation von Störfaktoren und Angabe von adäquaten Möglichkeiten ihrer Kontrolle (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur begründeten Entscheidung von Strategien zur Steigerung der Qualität des Beobachtungsergebnisses (Stichprobengröße, Relevanz und Anzahl von Wiederholungen, Beobachtungszeit [Zeitpunkt, Zeitspanne und Intervalle], Auswahl von Hilfsmitteln) (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zum Bestimmen einer Pflanze mithilfe eines Bestimmungsschlüssels (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur sachgemäßen Durchführung und Auswertung von Nachweisreaktionen (Schwerpunkt E3, E4)
- Aufgabe zur angemessenen Aufbereitung von Beobachtungsdaten (Schwerpunkt E4)
- Aufgabe zur sachgemäßen Durchführung und Auswertung einer Blütenpräparation (Schwerpunkt E4)
- Aufgabe zur hypothesengeleiteten Auswertung einer Stammbaumanalyse (Schwerpunkt E4)

### **Aufgaben zum kriterialen Vergleichen**

- Aufgabe zur begründeten Auswahl von geeigneten Vergleichskriterien (Schwerpunkt E1, E3)
- Aufgabe zum Vergleich von Organismen und Prozessen nach vorgegebenen Kriterien (Schwerpunkt E3, E4)
- Aufgabe zur Ermittlung homologer Organe durch Innen- und Außengruppenvergleich (Schwerpunkt E3, E4)
- Aufgabe zur Formulierung von Regelmäßigkeiten auf der Grundlage des Vergleichs vorgegebener Beobachtungsdaten (Schwerpunkt E4)

### **Aufgaben zum Ordnen und Klassifizieren**

- Aufgabe zur Rekonstruktion von Fragestellungen (Schwerpunkt E1)
- Aufgabe zur Unterscheidung zwischen Ordnungskriterium und seinen Ausprägungen (Schwerpunkt E1, E3)
- Aufgabe zur begründeten Auswahl von geeigneten Ordnungskriterien (Schwerpunkt E1, E3)

- Aufgabe zur Vervollständigung eines vorgegebenen unvollständigen Klassifikationssystems/ Kladogramms (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur Erstellung eines Kladogramms (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur Rekonstruktion des phylogenetischen Stammbaums einer Wirbeltierart (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur Entwicklung eines eigenständigen Klassifikationssystems (Schwerpunkt E3)
- Aufgabe zur Interpretation eines Kladogramms (Schwerpunkt E4)
- Aufgabe zur Korrektur eines vorgegebenen kriterienunsteten Klassifikationssystems (Schwerpunkt E6, E3)
- Aufgabe zur Beurteilung vorgegebener einfacher Klassifikationssysteme (Schwerpunkt E6)

#### **Aufgaben zur Reflexion biologischer Denk- und Arbeitsweisen**

- Aufgabe zur Erläuterung/ Reflexion des experimentellen Vorgehens (Schwerpunkt E7)
- Aufgabe zur kriteriengeleiteten Fehleranalyse/Methodenkritik (Schwerpunkt E7)
- Aufgaben zur begründeten Identifikation von ultimativen und proximalen Erklärungen und ökologisch-funktionalen Beschreibungen (Schwerpunkt E7)
- Aufgaben zur begründeten Abgrenzung von biologischen Regeln, Gesetzen und Theorien (Schwerpunkt E7)
- Aufgabe zur Identifizierung von Charakteristika biologiespezifischer/naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden in vorgegebenen Versuchsplänen und Durchführungen (Schwerpunkt E7)

#### **Aufgaben zur Arbeit mit Modellen**

- Aufgabe zur begründeten Auswahl von Modellen zu vorgegebenen Einsatzziele (Veranschaulichung, Erklärung eines bestimmten Sachverhalts) (Schwerpunkt E6),
- Aufgabe zur Beschreibung eines Sachverhalts anhand eines vorgegebenen Modells (Schwerpunkt E6),

## **5. Quellen**

Arnold, J., Kremer, K., & Mayer, J. (2014). Schüler als Forscher – Experimentieren kompetenzorientiert unterrichten und beurteilen. *Mathematisch und naturwissenschaftlicher Unterricht (MNU)*, 67(2), 83-91.

Darian, S. (1997). The Language of Experiments in Introductory Science Texts. *Fachsprache* 19, 28-42.

Mayer, J. (2007): Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Handbuch der Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 178-186). Berlin: Springer.

Mayer, J.; Harms, U.; Hammann, M.; Bayrhuber, H., & Kattmann, U. (2004). Kerncurriculum Biologie der gymnasialen Oberstufe. *Zeitschrift für den Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Unterricht*, 57 (3), 166-173.

Mayr, Ernst (2000) *Das ist Biologie - Die Wissenschaft vom Leben*. Spektrum, Heidelberg

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

Hammann, M. & Scheffel, L. (2005). *Stammbaumtraining durch Vergleichen. Unterricht Biologie*, 310,

- Hammann, M. (2004). *Tiere ordnen – Ein Methodentraining zum kriteriengeleiteten Vergleichen*. In Duit, R., Gropengießer, H. & Stäudel, L. (Hrsg.), *Naturwissenschaftliches Arbeiten - Unterricht und Material 5-10.*, S. 38-46. Seelze: Friedrich Verlag.
- Sonleitner, F. J. 1989. "Theories, Laws and All That "National Center for Science Education, Newsletter, 9(6): 34.
- Krabbe, Heiko (2015): *Das Versuchsprotokoll als fachtypische Textsorte des Physikunterrichts in: Schreiben als Medium des Lernens: Kompetenzentwicklung durch Schreiben im Fachunterricht* herausgegeben von Sabine Schmölder-Eibinger, Eike Thürmann, Waxmann, S.163
- Weinert, F.E. (2002): *Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine Umstrittene Selbstverständlichkeit*. In F.E. Weinert (Hrsg.): *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim: Beltz.
- Mc Comas, W.F. (Ed.)(1998). *The Nature of Science in Science Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McComas W.F. (2014) *Hypothesis*. In: McComas W.F. (eds) *The Language of Science Education*. SensePublishers, Rotterdam
- Ros, Arno (1982): *Kausale, teleologische und teleonomische Erklärungen* IN: *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie / Journal for General Philosophy of Science* Vol. 13, No. 2 (1982), pp. 320-335

## **Repräsentation des Kompetenzbereichs *Kommunikation* in der Entwurfsfassung des KLP**

---

## 1. Bedeutung des Kompetenzbereichs *Kommunikation*

Die Entwicklung einer **in variablen Situationen tragfähigen Kommunikationskompetenz** ist von zentraler Bedeutung im Lernprozess und damit für den gesamten Lebensweg bei der Teilhabe an verschiedenen Lebensbereichen einer Schülerin bzw. eines Schülers. Auch der Biologieunterricht trägt hier Verantwortung. Die Vertiefung allgemeinsprachlicher Kompetenz und die Vertiefung bzw. der Neuerwerb fachsprachlicher Kompetenz müssen deshalb systematisch aufgebaut werden. Formen und Qualität von Kommunikation sind somit nach den KMK- Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (2004) einerseits direkte Lerngegenstände, andererseits Mittel im Lernprozess, um Informationen sach- und fachbezogen zu erschließen und auszutauschen. Kommunikationsprozesse müssen bewusst als Lernerfahrung reflektiert, unterstützt und geübt werden. Die Bildungsstandards spannen das Feld der Kommunikationskompetenz sehr weit auf. Es reicht von der Verwendung von Fachsprache und fachtypischen Darstellungen über die Beherrschung von Recherche- und Präsentationstechniken bis hin zur Fähigkeit, eigene Vorstellungen in biologiebezogene Diskussionen konstruktiv einzubringen.

Eine fachlich basierte Lese- und Mitteilungskompetenz bezieht sich in der Biologie nach den KMK-Bildungsstandards (2004) neben vielfältigen Texten aus z. B. Büchern oder Zeitschriften auf eine große Bandbreite von anderen Informationsträgern wie z. B. Bilder, Grafiken, Tabellen, fachliche Symbole, Formeln, Gleichungen und Graphen. Hinzu kommen andere Medien wie Film, Internet, Datenverarbeitungsprogramme, Animationen, Simulationen und Spiele sowie die Befragung von Experten. Auf dieser Basis erreichen Schülerinnen und Schüler eine breit aufgestellte Diskursfähigkeit über Themen der Biologie, einschließlich solcher, die von besonderer Gesellschafts- und Alltagsrelevanz sind. Wenn Schülerinnen und Schüler zu biologischen Fragestellungen diese Quellen zielgerichtet nutzen, sich in produktiver Weise mit ihnen auseinandersetzen und sie in unterschiedlichen Dokumentations- und Präsentationsformen adressaten- und situationsbezogen selbst aufnehmen, verfügen sie über eine ausgeprägte Kommunikationskompetenz. Kommunikationskompetenz wird zudem in verschiedenen Sozialformen entwickelt und durch kritische Reflexion der Kommunikationsprozesse gefördert. Somit ist die im Unterricht erworbene Kommunikationskompetenz im Sinne eines lebenslangen Lernens auch Basis für die außerschulische Kommunikation.

Vor dem Hintergrund der oben aufgeführten Anforderungen und der zentralen Bedeutung einer solch breit aufgestellten biologisch-fachlichen Kommunikationskompetenz sind Entscheidungen im KLP der Sekundarstufe I nur zum Teil nachvollziehbar. So wird durchaus begrüßt, dass der Kompetenzbereich *Kommunikation* ausschließlich inhaltsfeldübergreifend in Form von *Übergeordneten Kompetenzen* angelegt ist und nicht wie bei den anderen Kompetenzbereichen inhaltsfeldbezogene *konkretisierte Kompetenzerwartungen* erhielt. Praxiserfahrungen mit dem 2013 in Kraft getretenen Oberstufenkernplan haben nämlich gezeigt, dass konkrete Zuweisungen, an welchem biologischen Fachinhalt z. B. eine Recherche durchzuführen sei, auf berechtigtes Unverständnis stieß. Die Lehrkräfte können nun selbst entscheiden, wann sie welche übergeordneten Kompetenzen aus dem Bereich Kommunikation in ihrem Unterricht fachspezifisch sinnvoll einsetzen wollen. Aber der Verzicht auf eine inhaltsfeldbezogene Konkretisierung hat bei der Erstellung des Kernlehrplans offensichtlich dazu geführt, dass der Kompetenzbereich *Kommunikation* aus dem Blick geriet und deshalb extrem wenig bzw. gar keine Berücksichtigung findet, etwa über die Angabe von Kompetenzfacetten die für bestimmte konkretisierte Kompetenzerwartungen von Bedeutung sein könnten. Dies gilt vor allem für die Kompetenzfacetten K2 und K3.

Im Gesamtkontext „Sprache“ (besser: Sprachkompetenz) im KLP-Entwurf für die Sekundarstufe I irritiert ferner die additive Nennung der Begriffe *Bildungssprache* und *Fachsprache*. Nach Habermas (1977) unterscheidet sich die **Bildungssprache** von der Umgangssprache oder Alltagssprache zum einen durch ihr hohes Maß an konzeptioneller Schriftlichkeit, zum anderen durch einen **Wortschatz, der die Fachsprache mit einbezieht**. Laut Habermas erwirbt man letztere durch die Aneignung spezieller Kenntnisse in einem bestimmten Fachgebiet. Bildungssprache beinhaltet also Fachsprache und ist nicht getrennt davon zu sehen. Der VBIO rät dazu, diese Fehldarstellung aufzulösen und entweder

Bildungssprache an einer Stelle klar zu definieren und dann nur noch diesen Begriff zu verwenden oder aber von „Bildungssprache mit relevanten Anteilen von Fachsprache“ zu sprechen, was sicherlich sprachlich unschön ist.

## 2. Korrekturen und Optimierungsvorschläge zum Kompetenzbereich *Kommunikation*

Vor dem Hintergrund der hier dargelegten Ausführungen empfiehlt der VBIO folgende Maßnahmen umzusetzen:

- eine **Ausweitung** der allgemeinen Beschreibung des Kompetenzbereichs *Kommunikation* hinsichtlich Detailliertheit und Schwerpunktsetzungen,
- eine noch stärker ausformulierte **Aspektierung** der einzelnen Kommunikationsfacetten bei den *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* einschließlich der **Nennung von Indikatoren**, die den tatsächlichen Anspruch deutlich machen,
- eine Sichtung der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* hinsichtlich weiterer Möglichkeiten zur Anbindung von Kompetenzfacetten in den nachgestellten Klammern, aber auch hinsichtlich der expliziten Aufnahme zu Aspekten von **digitaler Kompetenz**,
- die Aufnahme eines besonderen **Passus zur fachspezifischen Ausgestaltung zur digitalen Kompetenz** mit möglichen Anbindungsvorschlägen im Biologieunterricht,
- die Aufnahme konkreter Vorschläge zu möglichen **Überprüfungsformen zur digitalen Kompetenz** im Biologieunterricht.

Zur **Ausweitung** der allgemeinen Beschreibung des Kompetenzbereichs *Kommunikation* auf Seite 10 bzw. 15 im Kernlehrplanentwurf empfiehlt der VBIO weitere Aspekte aufzunehmen, die aus dieser Stellungnahme hervorgehen. Hinsichtlich der Sprachkompetenz wird der Erwerb von „Bildungs- und Fachsprache“ (siehe oben die Problematik dieser additiven Nennung) im KLP-Entwurf für die Sekundarstufe I Biologie zwar hervorgehoben (s. 15); aber es fehlt der Bezug zu einer allgemeinen sprachlichen Kompetenz, die eben nicht Alltagssprache ist, aber die es erst ermöglicht, zusammen mit den relevanten fachsprachlichen Anteilen Texte im Biologieunterricht bildungssprachlich kompetent und textsortengerecht zu formulieren. An dieser Stelle sei insbesondere darauf hingewiesen, dass vor dem Hintergrund von Migration und bildungsschwachen Elternhäusern ein **sprachsensibler Fachunterricht** unerlässlich ist. Auf Seite 10 des KLP-Entwurfs für die Sekundarstufe I Biologie wird Sprache zwar als ein notwendiges Hilfsmittel herausgestellt, verlangt aber nicht den sprachsensiblen Unterricht mit den entsprechenden Unterstützungssystemen. Dieser Aspekt ist aus Sicht des VBIO unbedingt in den KLP-Entwurf für die Sekundarstufe I Biologie aufzunehmen.

Zur stärkeren **Aspektierung** der einzelnen Kompetenzfacetten und **Nennung von Indikatoren** zum Anspruch der *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* wird vorgeschlagen, die auf der nächsten Seite **rot markierten** Passagen in die schon bestehenden Formulierungen aufzunehmen:

- K1: das **eigene\*** Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme, mikroskopische Zeichnungen) dokumentieren.
- K2: nach Anleitung biologische Informationen **zu einfachen biologischen Fragestellungen nach vorgegebenen Kriterien** aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen **hinsichtlich der spezifischen Fragestellung mündlich und schriftlich** wiedergeben und die Quelle notieren.
- K3: eingegrenzte, **überschaubare** biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen ~~und~~ (unter Verwendung **von relevanten fachsprachlichen Anteilen\*\***) in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht **mündlich und schriftlich** vorstellen.
- K4: eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

\*„Kinder in der Erprobungsstufe arbeiten in der Regel nach Anleitung; die Ergänzung „eigene“ bezieht unabhängig von der Anleitung das ein, was sie tatsächlich machen, und bahnt eine reflektierte – auch kritische – Selbstbeobachtung an.“

\*\*„von einfachen Elementen von Fachsprache“ wurde hier gelöscht, da die Aussage „einfache Elemente“ unklar ist.“

### Progressionsstufe II:

- K1: Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei **Bildungssprache\* (mit relevanten Anteilen von Fachsprache)** sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.
- K2: **zu komplexeren biologischen Fragestellungen weitgehend** selbstständig **kriteriengeleitet** aus analogen und digitalen Medien Daten und Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen (**mit Blick auf fragestellungsrelevante Aspekte oder Kriterien**) und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und zusammenstellen **sowie** deren Quellen korrekt belegen.
- K3: biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung **von Bildungssprache (mit relevanten Anteilen von Fachsprache und** fachtypischen Sprachstrukturen) **sowie** fachspezifischen Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.
- K4: auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

\*Nach Habermas (1977) unterscheidet sich die Bildungssprache von der Umgangs- oder Alltagssprache zum einen durch ihr hohes Maß an konzeptioneller Schriftlichkeit, zum anderen durch einen Wortschatz, der die Fachsprache mit einbezieht. Laut Habermas erwirbt man letztere durch die Aneignung spezieller Kenntnisse in einem bestimmten Fachgebiet.

Die bisher formulierten *konkretisierten Kompetenzerwartungen* weisen bisher kaum Anbindungen zu den Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs *Kommunikation* aus; insbesondere fehlen sie zur Förderung und Entwicklung von fachspezifischer digitaler Kompetenz. Sie erschöpfen sich zum überwiegenden Teil an wenigen Stellen in der Einfügung von K1. Damit ist aber noch nicht klar, welcher Kompetenzaspekt aus der Beschreibung konkret gemeint ist. Die Kompetenzfacetten K2 und K3 werden in der vorliegenden Entwurfsfassung im Rahmen der *konkretisierten Kompetenzerwartungen* bisher eigentlich so gut wie gar nicht erwähnt. Es wird dringend aus der Sicht des VBIO vorgeschlagen nachzubessern. Zumindest sollte es einen **Passus zur fachspezifischen Ausgestaltung zur digitalen Kompetenz** mit Vorschlägen zur möglichen Anbindung im Biologieunterricht in dem KLP-Entwurf für die Sekundarstufe I Biologie geben einschließlich möglicher **Überprüfungsformen** (s.u.).

Da hinsichtlich der Forderung der KMK an den Unterricht, digitale Medien zu nutzen und sinnvoll in den Fachunterricht einzubinden, im KLP-Entwurf für die Sekundarstufe I Biologie mit Blick auf das, was die Lerner tatsächlich können müssen, kaum Vorgaben gemacht werden, muss also dringend nachgebessert werden. Das Papier „Strategie der Kultusministerkonferenz - ‚Bildung in der digitalen Welt‘“, (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 i.d.F. vom ..., Stand: 09.11.2017, Seiten 6 und 7) gibt in diesem Kontext klare Aufträge und nimmt die Bundesländer für die Umsetzung in die Pflicht:

*„Die Länder beziehen in ihren Lehr- und Bildungsplänen sowie Rahmenplänen, beginnend mit der Primarschule, die Kompetenzen ein, die für eine aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt erforderlich sind. Dies wird nicht über ein eigenes Curriculum für ein eigenes Fach umgesetzt, sondern wird **integrativer Teil der Fachcurricula aller Fächer. Jedes Fach beinhaltet spezifische Zugänge zu den Kompetenzen in der digitalen Welt durch seine Sach- und Handlungszugänge.** Damit werden spezifische Fach-Kompetenzen erworben, aber auch grundlegende (fach-)spezifische Ausprägungen der Kompetenzen für die digitale Welt. Die Entwicklung der Kompetenzen findet auf diese Weise (analog zum Lesen und Schreiben) in vielfältigen Erfahrungs- und Lernmöglichkeiten statt.“*

Die „digitale Revolution“ – so heißt es in diesem Papier weiter – macht es erforderlich, verbindliche Anforderungen zu formulieren, über welche Kenntnisse, Kompetenzen und Fähigkeiten Schülerinnen und Schüler am Ende ihrer Pflichtschulzeit verfügen sollen. Die sinnvolle Einbindung digitaler Lernumgebungen erfordert eine neue Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse. Durch die Digitalisierung entwickelt sich eine neue Kulturtechnik, der kompetente Umgang mit digitalen Medien, die ihrerseits die traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen ergänzt und verändert. Die sich ständig erweiternde Verfügbarkeit von digitalen Bildungsinhalten ermöglicht zunehmend auch die Übernahme von Verantwortung zur Planung und Gestaltung der persönlichen Lernziele und Lernwege durch die Lernenden. Dadurch werden grundlegende Kompetenzen entwickelt, die für das an Bedeutung gewinnende lebenslange Lernen erforderlich sind.

Auf Seite 10ff. dieses Strategiepapiers der KMK werden die „Kompetenzen in der digitalen Welt“ in sechs Kompetenzbereiche (vgl. Anhang) untergliedert. Sie können für die Ausschärfung von digitalen Kompetenzen im KLP Sekundarstufe I Biologie genutzt werden, zumal die Länder dazu aufgerufen sind, sich zu verpflichten, dafür Sorge zu tragen, dass alle Schülerinnen und Schüler, die zum Schuljahr 2018/2019 in die Grundschule eingeschult werden oder in die Sekundarstufe I eintreten, bis zum Ende der Pflichtschulzeit die in diesem Rahmen formulierten Kompetenzen erwerben können. Die Länder sind aufgefordert, alle Bildungs- und Lehrpläne aller Bildungsgänge, Schulstufen und Fächer im Sinne des KMK-Kompetenzrahmens für die Kompetenzen in der digitalen Welt zu überprüfen und weiter zu entwickeln.

Bei der aktuellen Entwicklung von KLPs muss deshalb dieser Auftrag ernst genommen und umgesetzt werden, denn sie sind in der Regel 10 bis 15 Jahre gültig, ehe sie von neuen Bildungs- und Lehrplänen abgelöst werden. Aus diesem Grunde fordert der VBIO dringend dazu auf, diesen Auftrag sichtbar umzusetzen, indem ein eigener **Passus zur fachspezifischen Ausgestaltung der digitalen Kompetenz** mit Vorschlägen zur möglichen Anbindung im Biologieunterricht in den KLP-Entwurf für die Sekundarstufe I Biologie aufgenommen wird. Die Angaben aus dem Strategiepapier der KMK geben hierzu eine Fülle von Anregungen, aus denen Beispiele für die Biologie entlehnt, spezifiziert und bis zur konkreten Aufnahme von Simulations- und Modellierungsprozessen ausgestaltet werden könnten. Der Computer eröffnet neue Lernmethoden, die Eigenständigkeit der Lernenden zu stärken. Der Anteil selbstregulierten Lernens und damit stärkerer Schülerorientierung gerade in heterogenen Gruppen kann deutlich erhöht werden. Studien belegen aber auch:

- Kinder und Jugendliche profitieren von digitalen Unterrichtsmedien stärker, wenn sie nicht allein, sondern in Paaren arbeiten. Die Forscherinnen und Forscher gehen davon aus, dass Computerprogramme in besonderer Weise Gespräche zwischen ihnen anregen, die das Lernen fördern.

- Schülerinnen und Schüler erzielen bessere Leistungen, wenn sie bei der Arbeit mit Digitalmaterial von Lehrkräften begleitet werden. Arbeiten sie vollkommen selbstständig mit Computerprogrammen, ist deren positiver Effekt gering.
- Die erwünschte Wirkung digitaler Medien ist größer, wenn sie klassische Unterrichtsmaterialien nicht vollständig ersetzen. Erfolgversprechend ist, sie ergänzend zu analogen Methoden zu verwenden.

Diese Aufstellung erfolgte nach: Delia Hillmayr, Frank Reinhold, Lisa Ziernwald, Kristina Reiss, Zentrum für internationale Vergleichsstudien (ZIB), Technische Universität München (TUM)

Die folgende Liste zeigt Einsatzmöglichkeiten im Biologieunterricht:

- Digital aufbereitete Lernsoftware im Computer oder Tablet:
    - drill & practice, drill & test (niedriges Lernlevel)
    - tutorielle Systeme: linear festgelegte Lernwege mit Überprüfung (programmiertes Lernen)
    - hypermediale Informationssysteme (segmentierte Inhalte mit individuellen Lösungsstrategien als Hypertext)
    - Simulationen, Animationen (Komplexe Sachverhalte und Modelle)
  - Apps / Programme mit spezifischen Funktionen zur Texterstellung, Tabellenkalkulation und Präsentation (Word, Excel, PowerPoint, Photoshop, *stop-motion*, etc.) zur eigenen Nutzung und zur Produktion von Gruppenergebnissen
  - Apps mit spezifischen Wissensinhalten (Aufbau des Gehirns, drehbare Moleküle, Daten zur Erde)
  - Browser: Nutzung des Internets zur Recherche
  - Nutzung der Hardware: Kamera/Mikrofon vom Smartphone oder Pad
- Aufstellung nach Dr. Horst Bickel, 2019

Die Digitalisierung ist ein Prozess, in dem digitale Medien und digitale Werkzeuge zunehmend an die Stelle analoger Verfahren treten und neue Perspektiven in allen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen erschließen. Deshalb ist es unerlässlich, der Digitalisierung einen entsprechenden Raum in dem neuen KLP für die Sekundarstufe I Biologie zu geben.

### 3. Quellen

Habermas: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bildungssprache>, heruntergeladen am 27.3.2019

Habermas, Jürgen (1977): *Umgangssprache, Wissenschaftssprache, Bildungssprache*. In: *Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*. S. 36–51.)

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

KMK = Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2017): *Strategie der Kultusministerkonferenz – „Bildung in der digitalen Welt“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 i.d.F. vom ...)* Stand: 09.11.2017



# Repräsentation des Kompetenzbereichs *Bewertung* in der Entwurfsfassung des KLP

---

Der vorliegende Entwurf des Kernlehrplans für die Sekundarstufe I des neunjährigen Gymnasiums stellt den Kompetenzbereich *Bewertung* in unterschiedlichen Kapiteln und Konkretisierungsebenen dar. Dabei ist ein Aufbau vom Allgemeinen (Kapitel 2.1) zum Besonderen (Kapitel 2.2) feststellbar, welcher vom VBIO im Sinne einer guten Leserführung sehr begrüßt wird.

Kapitel 2.1 enthält eine Kurzbeschreibung des Kompetenzbereichs, in dem die Idee, die Bedeutung und kompetenzbezogene Ausrichtung beschrieben wird. In Kapitel 2.2 und Kapitel 2.3, welche die beiden Progressionsstufen des Kernlehrplanentwurfes darstellen, ist dann eine Beschreibung der sogenannten *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* der vier Kompetenzbereiche, den nach Inhaltsfeldern sortierten *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* vorangestellt. In Kapitel 3 schließt der Kernlehrplan dann mit einer Auflistung von möglichen Überprüfungsformen. Auch hier ist der Kompetenzbereich *Bewertung* in Form von so bezeichneten Bewertungsaufgaben repräsentiert.

Im Vergleich zur Kurzbeschreibung in Kapitel 2.1 werden die *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* in Form von vier Facetten bzw. Bestandteilen untergliedert und ausdifferenziert. Es wird begrüßt, dass die Beschreibungen dieser vier Kompetenzfacetten durchweg losgelöst von biologiespezifischen Inhalten und bioethischen Themenfeldern erfolgen. Die *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* stellen dann Beschreibungen dar, bei denen gemäß Kompetenzmodell auf Seite 12 die unterschiedlichen Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs mit biologiespezifischen Gegenständen verknüpft sind.

## 1. Kommentierung zur Kurzbeschreibung des Kompetenzbereichs (Kapitel 2.1)

Die Beschreibung des Kompetenzbereichs ist überwiegend treffend und gut gelungen. Sie bringt die wesentlichen Ideen der Bewertungskompetenz zum Ausdruck und verschafft so eine gute konzeptionelle Annäherung an den Kompetenzbereich. Positiv ist auch, dass mit der Nennung des Wortes „Kenntnis“ auf „Wissen“ rekurriert wird. Dieser Aspekt geht im allgemeinen Verständnis des Kompetenzbegriffes häufig nicht nur verloren, sondern „Wissen“ und „Können“ werden vielmehr als diametrale Gegensätze kolportiert. Einige Ergänzungen bzw. Änderungen werden jedoch vom VBIO vorgeschlagen, welche im Originaltext (s.u.) in roter Schriftfarbe hervorgehoben sind:

*Der Kompetenzbereich Bewertung bezieht sich auf die Fähigkeit, in **variablen** Problemsituationen, in denen es mehrere denkbare Lösungen ohne ein klares Richtig oder Falsch gibt, sachlich fundiert und wertebasiert zu begründeten Entscheidungen zu kommen. Dazu gehört, die Faktenlage einschließlich der Interessen der Handelnden und Betroffenen sorgfältig zu analysieren sowie **Kriterien und Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln und systematisch, d.h. auf der Grundlage von Kriterien zu vergleichen, zu bewerten und gegeneinander abzuwägen. Auf dieser Grundlage ist es möglich, Entscheidungen zu finden, deren Tragweite zu reflektieren sowie zielführend zu argumentieren und Positionen darzustellen. Für gesellschaftliche und persönliche Entscheidungen in ethischen Konfliktfeldern der Biologie sind diesbezüglich die Kenntnis und Berücksichtigung von Bewertungsmaßstäben bedeutsam, nach denen Interessen und Folgen naturwissenschaftlich-technischer Forschung und Entwicklung beurteilt werden können sowie die Kenntnis von zentralen bioethischen Konzepten und Strategien der Entscheidungsfindung. Im Hinblick auf die Befähigung zur Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs ist darüber hinaus die Fähigkeit zum Perspektivwechsel in diesem Kompetenzbereich von wesentlicher Bedeutung.***

### Erläuterungen zu den Ergänzungsvorschlägen

- **Zur Ergänzung „variablen“:**

Den KMK-Standards und allen naturwissenschaftlichen Kernlehrplänen in NRW liegt der Kompetenzbegriff nach Weinert zugrunde, dessen Definition im Folgenden dargestellt ist:

„[D]ie bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2002, S. 27).

Der Aspekt „in variablen Situationen“ ist dabei zentral in der Weinert'schen Definition. Ein Fehlen dieses Aspekts ist sachlich falsch und beschneidet den Kompetenzbegriff in einem wichtigen Aspekt. Fällt dieser Zusatz weg, öffnet dies Tür und Tor für Interpretationen, dass Schülerinnen und Schüler nur in ihnen bekannt bzw. vertraut Problemsituationen handlungsfähig sind. Dies käme dem Abspulen von Routinen und deklarativem Fachwissen gleich. Dieses Missverständnis sollte durch diese Ergänzung ausgeschlossen werden.

- **Zur Streichung von „Kriterien und“ und Ergänzung des Satzes durch „systematisch, d.h. auf der Grundlage von Kriterien zu vergleichen, zu bewerten“:**

Die Reihenfolge in der Aussage „Kriterien und Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln“ ist nicht korrekt und suggeriert eine sachlogisch fehlerhafte Struktur des Bewertungs- bzw. Entscheidungsfindungsprozess. Zuerst muss gesammelt werden, was bewertet werden soll (Handlungsoptionen), bevor man sich Gedanken zu dem wie und womit (Bewertungskriterien) macht. Die Ergänzung „systematisch“ ist an dieser Stelle ebenfalls sehr wichtig, weil es im Kern hier nicht um das Erlernen einer intuitiven Bewertungskompetenz geht. Die Fähigkeit systematisch zu denken (und zu bewerten), muss in der Schule gelernt werden (vgl. KMK 2005, S.6). Das systematische Vorgehen bei der Bewertung und Entscheidungsfindung ist folglich ein zentraler Aspekt von Bewertungskompetenz und darf hier nicht fehlen.

Abgesehen von klaren Entscheidungen, bei denen ein Kriterium als absolut und unumstößlich gesetzt wird und damit zum Ausschlusskriterium wird, können Handlungsoptionen im Bewertungsprozess nur bewertet werden, indem sie in Bezug auf den Ausprägungsgrad der einzelnen Kriterien verglichen werden. Erst nach erfolgtem Vergleich kann eine Bewertung vorgenommen werden. Deshalb ist der Aspekt „Vergleichen“ wesentlich und darf in der Beschreibung des Prozesses nicht fehlen. Erst nach erfolgter Bewertung des Ausprägungs- bzw. Erfüllungsgrades der einzelnen Kriterien ist die Grundlage dafür geschaffen, dass die Handlungsoptionen gegeneinander abgewogen werden können.

- **Zur Ergänzung von „zentralen bioethischen Konzepten und Strategien der Entscheidungsfindung“:**

Jeder Kompetenzbereich hat seine eigenen bereichsspezifischen Konzepte und Strategien. Diese stellen neben dem biologiespezifischen Wissen (Fachinhalte) das „Wissensinventar“ dar, auf das die Schülerinnen und Schüler beim Problemlösen zurückgreifen können. Im Bereich der Erkenntnisgewinnung sind das z.B. Konzepte wie „Hypothese“, „operationalisierte Vorhersage“, „abhängige Variable“ und Strategien wie „Variablen isolieren“, „Variablen manipulieren“ oder „Messwiederholungen“, um zu möglichst zuverlässigen Ergebnissen zu kommen. Im Kompetenzbereich *Bewertung* sind dies Konzepte wie „Wert“, „Norm“, „Ausschlusskriterium“ und Strategien wie „Gewichtung von Kriterien durch Rangfolgenbildung (qualitativ oder numerisch) mithilfe von Gewichtungsfaktoren“ sowie „kompensatorische und non-kompensatorische Entscheidungsstrategien (*trade-off* und *cut-off*)“ wie z.B. die Nutzwertanalyse. Diese dürfen bei der Beschreibung des Kompetenzbereichs als immanente und konstituierende Wissenskategorien nicht fehlen.

- **Zur Ergänzung von „Fähigkeit zum Perspektivwechsel“:**

Die Fähigkeit zum Perspektivwechsel ist eine Grundvoraussetzung für die Teilhabe an gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen und nicht ohne Grund hervorgehoben in den KMK Bildungsstandards (vgl. KMK 2005, S.12, Vollmer, 2011, S.9), die auf Länderebene in Form von Kernlehrplänen wie dem in dieser Entwurfsfassung vorliegenden, umgesetzt werden sollen. In

den KMK-Bildungsstandrads (2005, S.12) ist der folgende Passus zu finden, dem recht gut der Stellenwert und die Bedeutung von Perspektivwechsel zu entnehmen ist:

*„Dabei nehmen sie in unterschiedlicher Weise die familiäre Perspektive oder die Sichtweise des Freundeskreises, die Perspektive einzelner Gruppen in der Gesellschaft, einer anderen Kultur, der Gesetzgebung oder auch die Dimension der Natur ein. Zu dieser Fähigkeit des **Perspektivenwechsels** gehört auch, sich in die Rolle eines anderen Menschen einzufühlen und Verständnis dafür zu entwickeln, dass jemand anders denkt und sich daher anders entscheidet als man selbst. Dies erleichtert es, sich des eigenen Toleranzrahmens bewusst zu werden und diesen zu erweitern (KMK, 2005, S.12).“*

Die Fähigkeit zum Perspektivwechsel ist den sozialen Fähigkeiten des Weinert'schen Kompetenzbegriffs zuzuordnen. Vor dem dargestellten Hintergrund und dem im vorliegenden Entwurf auf Seite 7 ausgewiesenen Ziel der „aktiven Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung“ ist es absolut unverständlich, dass der Aspekt des Perspektivwechsels nicht nur in der Beschreibung des Kompetenzbereichs *Bewertung*, sondern im gesamten Kernlehrplan keine Erwähnung findet. Der VBIO empfiehlt dringend, dies z.B. durch Aufnahme des oben vorgeschlagenen Passus in die Beschreibung des Kompetenzbereichs *Bewertung* zu korrigieren, um nicht hinter die Forderungen der KMK zurückzufallen.

## **2. Beschreibung der Übergeordneten Kompetenzerwartungen in zwei Progressionsstufen (Kapitel 2.2 und 2.3)**

### **Darstellung und Beschreibung der Übergeordneten Kompetenzerwartungen**

Insgesamt ist der Kompetenzbereich *Bewertung* in der vorliegenden Entwurfsfassung besser untergliedert als in den KLPs der anderen Schulformen und -stufen. Ähnlich wie der Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*, wird jetzt auch der Kompetenzbereich *Bewertung* in Kompetenzfacetten untergliedert, die in ihrer Schrittigkeit an einen idealtypischen Problemlöseprozess angelehnt sind. Dadurch wird erstmals – zumindest auf struktureller Ebene – eine gute Grundlage für eine bessere Operationalisierung im Bereich der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* geschaffen. Etwas, das in vorherigen Kernlehrplänen noch nicht angelegt war.

Die Beschreibung der einzelnen Kompetenzfacetten ist jedoch unzureichend. Bereits bei oberflächlicher Betrachtung wird deutlich, dass die Beschreibung der einzelnen Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs *Bewertung* im Vergleich zu den anderen drei Kompetenzbereichen v.a. in Punkto **Aspektierung** deutlich abfällt. Sie bleiben im Hinblick auf die Differenziertheit darüber hinaus auch deutlich hinter der Kurzbeschreibung des Kompetenzbereichs (Kapitel 2.1) zurück. Während die Kompetenzfacetten in den anderen Kompetenzbereichen längere, aufschlussreiche Ausführungen mit vielen Kompetenzaspekten enthalten, werden diese im Kompetenzbereich *Bewertung* äußerst knapp gehalten. Werden hier zentrale Konzepte (Bewertungsinstrumente wie z.B. Bewertungsmatrix, Waage, Barometer, Zielscheibe und Gewichtungstrategien wie numerische oder qualitative Rangfolgen etc.) und Strategien (wie z.B. kompensatorische (*trade-off*) und non-kompensatorische (*cut-off*) Entscheidungsstrategien) nicht explizit genannt, werden sie weder von den Lehrkräften noch von Schulbuchverlagen berücksichtigt. Der VBIO empfiehlt dringend, hier Abhilfe zu schaffen (siehe unten gemachte Vorschläge), denn gerade dieser Kompetenzbereich *Bewertung* stellt für die meisten Lehrkräfte ein großes Problem in der Anwendung und Umsetzung dar. Deshalb sollten hier Beschreibungen stehen, die eine wirksame Unterstützung darstellen. Des Weiteren ist im Vergleich der Beschreibung beider Progressionsstufen eine **Progression** nicht deutlich erkennbar. Außerdem enthalten die Beschreibungen beider Progressionsstufen (S.22 und S.33) einige Sachfehler bzw. unsachgemäße Engführungen, welche im Folgenden kurz aufzählend erläutert werden:

- **B1 (Fakten- und Situationsanalyse):**

Die biologischen Fakten und die Interessen der Beteiligten sind zwei Bestandteile der Analyse und Beschreibung eines Konfliktes oder Entscheidungsproblems. Deshalb sollte man beides zugunsten eines besseren Verständnisses dem Oberbegriff bzw. dem nächsthöheren Prozessschritt (Beschreibung eines Konfliktes/ Entscheidungsproblems) unterordnen.

- **B2 (Bewertungskriterien und Handlungsoptionen) und B3 (Abwägung und Entscheidung):** In diesen beiden Kompetenzfacetten gibt es einige Überschneidungen und Engführungen, die besonders in der Beschreibung der zweiten Progressionsstufe deutlich wird.
  - Kriterien werden gewichtet, **Handlungsoptionen werden** (mithilfe des vorher ermittelten Gewichts der Kriterien) **abgewogen**. In B2 auf Seite 33 ist dies falsch beschrieben. Dies sollte korrigiert werden.
  - Das **Gewichten von Kriterien** gehört zur Vorbereitung des eigentlichen, Vergleichs- und Bewertungsvorgangs der Handlungsoptionen, der dann in den Abwägungs- und Entscheidungsfindungsvorgang (B3) übergeht. Deshalb gehört der Aspekt des Gewichtens von Kriterien in B2 und nicht wie hier fälschlicherweise dargestellt in B3. Dies sollte korrigiert werden. „Folgen“ sind eine Kategorie von Kriterien. Die Bewertung von Handlungsoptionen anhand ihrer **Folgen** geht auf den Utilitarismus (v.a. Jeremy Bentham und John Stuart Mill) zurück. Ziel des Utilitarismus ist es, so zu handeln, dass die Konsequenzen einer Handlung allen Beteiligten den größtmöglichen Nutzen bringen. Um den Nutzen einer Handlung zu ermitteln, wird das sogenannte hedonistische Kalkül angewendet. Auch der Aspekt „Folgen“ (als Bewertungskriterien) gehört in B2 und nicht (wie auf S. 33 dargestellt) in B3. Dies sollte korrigiert werden.
  - Eine **Folgenabschätzung**, die sich ausschließlich auf das Individuum, die Gesellschaft und die Natur beziehe, wäre zu eng gefasst. Je nach Bewertungskontext (z.B. Einsatz von Bioziden, Herbiziden, Mikroplastik) sind z.B. auch globale und zeitliche Folgen zu berücksichtigen, welche über die Grenzen einer aktuellen Gesellschaft sogar noch hinausgehen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Dimensionen des normativen Bewertungsmaßstabs der Nachhaltigkeit zu beachten. In anderen Kontexten spielen z.B. nur die aktual-individuellen Auswirkungen und nicht die globalen Langzeitfolgen eine Rolle. In bestimmten anderen biologiespezifischen Bewertungskontexten spielen ökonomische Folgen und Folgen für die Gesundheit oder auch Folgen für Tiere (z.B. Nutztiere) eine besondere Rolle, die nicht ohne weiteres unter „Natur“ zu subsumieren sind. Deshalb sollte diese Engführung („Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft“) hier herausgenommen werden.

Darüber hinaus ist auch der Aspekt des **Perspektivwechsels** (vgl. KMK 2005, S.12) hier nicht wiederzufinden. Die Beschreibungen der Entwurfsskizze des gymnasialen Kernlehrplans bilden daher nicht alle wesentlichen Aspekte der KMK-Bildungsstandards ab und sollten im Sinne einer NRW-spezifischen Umsetzung der KMK-Bildungsstandards nachgebessert werden. Erfolgt hier keine entsprechende Standardsetzung über den Kernlehrplan, geht dieser auch in Punkto gesellschaftlicher Teilhabe und Fähigkeit zum Perspektivwechsel, zentraler Aspekte in der praktischen Umsetzung durch die Lehrerinnen und Lehrer in NRW sowie durch die Schulbuchverlage für die nächsten zehn bis fünfzehn Jahren verloren. Eine Tatsache, die NRW im Vergleich zu anderen Bundesländern nachhaltig zurückwerfen wird.

Aus diesem Grund schlägt der VBIO die folgenden alternativen Beschreibungen der *Übergeordneten Kompetenzerwartungen* vor, durch welche im Abgleich mit den Beschreibungen des Entwurfs die genannten Kritikpunkte (s. Fettdruck) deutlich werden. Die **Progressionsmarker** sind in roter Schriftfarbe hervorgehoben:

## Beschreibung der Progressionsstufe I (mit deutlicherer Aspektierung der Kompetenzfacetten)

B1 Fakten- und Situationsanalyse	in einer einfachen Bewertungssituation mithilfe von Leitfragen das zugrunde liegende Entscheidungsproblem oder den Konflikt (biologische Fakten und die Interessen der Handelnden und Betroffenen) analysieren und beschreiben.
B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	vorgegebene Handlungsoptionen mithilfe vorgegebener Bewertungskriterien und ggf. unter Einsatz vorgegebener einfacher Bewertungsinstrumente (Bewertungsmatrix, Waage, Barometer, Zielscheibe etc.) und Gewichtsstrategien (numerische oder qualitative Rangfolgen) systematisch vergleichen und bewerten.
B3 Abwägung und Entscheidung	eine Entscheidung für eine Handlungsoption unter intuitiver Anwendung einfacher Entscheidungsstrategien treffen und das eigene Vorgehen bei der Entscheidungsfindung beschreiben.
B4 Stellungnahme und Reflexion	die getroffenen Entscheidungen schlüssig begründen und reflektieren.

## Beschreibung der Progressionsstufe II (mit deutlicherer Aspektierung der Kompetenzfacetten hinsichtlich Progression und Perspektivwechsel)

Der Aspekt des Perspektivwechsels ist in grüner Schriftfarbe gekennzeichnet.

B1 Fakten- und Situationsanalyse	in einer komplexeren Bewertungssituation das zugrunde liegende Entscheidungsproblem oder den Konflikt (biologische Fakten, die Interessen der Handelnden und Betroffenen und die berührten bioethischen Werte) analysieren und beschreiben.
B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	Handlungsoptionen entwickeln und anhand selbstständig ermittelter Bewertungskriterien (ggf. auch anhand vorgegebener normativer Leitbilder, bioethischer Werte oder Argumente) – auch unter reflektierter Anwendung komplexerer quantitativer Gewichtsstrategien (numerische Gewichtungsfaktoren) und Bewertungsinstrumente (Gewichtungsmatrix) und aus der Perspektive von anderen Interessensgruppen – systematisch vergleichen und bewerten.
B3 Abwägung und Entscheidung	aus unterschiedlichen Perspektiven eine Entscheidung für eine Handlungsoption unter bewusster Anwendung ausgewählter kompensatorischer (trade-off) und non-kompensatorischer (cut-off) Entscheidungsstrategien treffen und das eigene Vorgehen bildungssprachlich angemessen beschreiben.
B4 Stellungnahme und Reflexion	die getroffenen Entscheidungen schlüssig begründen sowie getroffene Entscheidungen (z.B. kurze Passagen gesetzlicher Regelungen oder andere Normen mit bioethischem Bezug) reflektieren und die damit verbundenen Folgen für unterschiedliche Interessensgruppen aufzeigen.

### 3. Beschreibung der Konkretisierten Kompetenzerwartungen in beiden Progressionsstufen (Kapitel 2.2 und 2.3)

Die Formulierungen der Konkretisierten Kompetenzerwartungen im Kompetenzbereich Bewertung sind an einigen Stellen sehr fachinhaltlich orientiert und weisen nur wenige Aspekte der Facetten des Kompetenzbereichs sowie bereichsspezifische zentrale Konzepte und Strategien aus.

Einige konkretisierte Kompetenzerwartungen sind aber aus Sicht des VBIO sachlogisch falsch dem Kompetenzbereich *Bewertung* zugeordnet. An anderen Stellen sind inhaltlich gute Ansätze zu finden, die auf Grund ihrer sprachlichen Darstellung jedoch den Eindruck erwecken als handele es sich auch im Kompetenzbereich *Bewertung* eigentlich um den Umgang mit deklarativem Fachwissen und weniger um Entscheidungsfindungs- und Bewertungsprozesse (nach probleminduziertem Ansatz oder technikinduziertem Ansatz). Manche Formulierungen weisen zudem Tautologien auf, die aus stilistischen Gründen durch Wortstreichungen aufgelöst werden sollten.

Insgesamt fehlt auch hier ausnahmslos der – wie oben bereits dargestellt – wichtige und den KMK-Bildungsstandards verankerte Aspekt des **Perspektivwechsels**. Darüber hinaus könnte auch hier die **Progression** zwischen den beiden Progressionsstufen deutlicher herausgearbeitet werden.

Thematisch-inhaltlich vermisst werden nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Verbraucherbildung (VB) und der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) einige **aktuelle und zukunftsweisende Debatten und Themen** von großer biologisch-gesellschaftlicher Relevanz wie z.B.

- Mikroplastik in Konsumgütern und Auswirkungen auf Tiere, Menschen und globale Nahrungsnetze,
- eine kritische Reflexion des Einsatzes von Bioziden und Herbiziden in der Landwirtschaft wie z.B. Glyphosat für die Gesundheit und die Artenvielfalt etc.,
- eine kritische Reflexion alternativer Ernährungsformen (Veganismus, Vegetarismus etc.) vor dem Hintergrund nachhaltiger Ernährung,
- eine kritische Reflexion von Nahrungsmitteln in Bezug auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten vs. Nahrungsmittelallergien,
- die globale Erwärmung und Auswirkungen auf die Artenvielfalt (Fischsterben, Verschiebung von Jahres- und Paarungszeiten, Ernteauffälle etc.),
- Ursachen und Folgen von Hormonen und Antibiotika in der menschlichen Nahrungskette (Trinkwasser etc.)

Darüber hinaus sollte noch einmal verstärkt geprüft werden, ob es nicht gelingen kann, den **Bezug zur Lebenswelt** der Kinder und Jugendlichen in den Formulierungen aber auch in Punkto inhaltlicher Ausrichtung stärker zu berücksichtigen. Der VBIO schlägt deshalb die folgenden Änderungen vor:

### Progressionsstufe I (S. 24 ff)

#### Inhaltsfeld 1: Vielfalt und Anpasstheiten von Lebewesen

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern (B1, B2).	verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien <b>mithilfe einfacher Gewichtungsstrategien (Punktevergabe, qualitative oder einfache numerische Rangfolgen) bewerten</b> (B1, B2, B3).

**Erläuterung:** Die Kompetenzfacette B2 spielt in der konkretisierten Kompetenzerwartung in der vorgeschlagenen Form eigentlich keine Rolle, da sowohl die Handlungssituationen (hier: die Formen der Nutztierhaltung) als auch die Kriterien bereits vorgegeben sind. Was aber durch das Wort „erörtern“ hier bereits impliziert wird, ist, dass der Ausprägungsgrad der ausgewählten Kriterien in Bezug auf die jeweilige Form der Nutztierhaltung diskutiert wird, d.h. hier findet bereits eine Bewertung der Bewertungskriterien statt. Im Alternativvorschlag werden mit dem Zusatz „mithilfe einfacher Gewichtungsstrategien“ bereits die spezifischen Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs (hier: das nötige fachmethodische Wissen) stärker berücksichtigt und eine Progression angelegt.

## Inhaltsfeld 2: Mensch und Gesundheit

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen (B1, B2),	Lebensmittel anhand ausgewählter Kriterien für Lebensmittelqualität bewerten und ihr Vorgehen erläutern (B1, B2, B3, B4),

**Erläuterung:** Unter dem Schlagwort „Kriterien für Lebensmittelqualität“ lassen sich bei der Recherche im Internet bereits zahlreiche Zuordnungen z.B. des Bundeszentrums für Ernährung (BZfE) oder des VDL-Berufsverbands Agrar, Ernährung, Umwelt e.V. (VDL) finden. Auch Lehrbücher wie z.B. Schlieper (2010) rekurrieren auf diesen Terminus (Kriterien für Lebensmittelqualität) und weisen einen ganzen Katalog an Kriterien aus, die unter unterschiedlichen Werten (z.B. Genusswert, Gesundheitswert, Eignungswert für Verbraucher, Ökologischer Wert) subsumiert werden. Gerade die Reflexion des eigenen Vorgehens ist sehr wichtig, da bei Entscheidungsfindungen sehr früh bereits Entscheidungsstrategien intuitiv angewendet werden. Eine Reflexion des eigenen Vorgehens ist bereits eine Vorstufe zur bewussten Anwendung von *cut-off*- und *trade-off*-Strategien (non-kompensatorischen und kompensatorischen) Entscheidungsstrategien.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
kein Vorschlag dazu	in ausgewählten alltagsnahen Entscheidungssituationen (Kaufentscheidungen, Zusammenstellung von Malzeiten, Auswahl vorgegebener Speiseplänen) Entscheidungen anhand ausgewählter Kriterien aus dem Bereich bedarfsgerechter Ernährung treffen und ihre Entscheidung begründen (B1, B2, B2, B4),  peergruppenspezifische Getränke und Nahrungsmittel anhand ausgewählter Kriterien bewerten (B1, B2, B3),

**Erläuterung:** Entscheidungssituation wie z.B. Kaufentscheidungen sind einfache, alltagsnahe Kontexte, anhand derer die Schülerinnen und Schüler sehr viele wichtige Aspekte der Verbraucherbildung (Nahrungsmittelkennzeichnungen, Lebensmittelkennzeichnungen, Herkunft), Gesunderhaltung (versteckter Zucker in der Lebensmittelkennzeichnung, Inhaltsstoffe wie Allergene oder kritische Inhaltsstoffe in Bezug auf Nahrungsmittelunverträglichkeiten etc.) sowie einfache Gewichtung- und Entscheidungsstrategien (Bewertungskompetenz) lernen können. Darüber hinaus bieten sich hier – je nachdem aus welcher Perspektive eine Entscheidung getroffen werden soll – auch erste Ansatzpunkte für einen niederschweligen Perspektivwechsel. Deshalb sollten einfache Entscheidungssituationen wie Kaufentscheidungen hier auf Progressionsstufe 1 als Einstieg nicht fehlen:

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickeln. (B3, B4, K4).	aus einfachen Fallbeispielen gesundheitsgefährdende Verhaltensweisen (Ernährungsfehlverhalten, falsche Ernährung, Bewegungsmangel, Alkoholkonsum, mangelnde Erholung) ermitteln und Handlungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Gesunderhaltung und zur Suchtprophylaxe entwickeln und diese begründen (B1, B2, K4).

**Erläuterung:** Losgelöst von einem konkreten Anwendungsbezug bzw. Problemsituationen beschreibt die konkretisierte Kompetenzerwartung in der vorgeschlagenen Form, die Fähigkeit deklaratives Fachwissen im Sinne von Ratgeber-Faustformeln auswendig aufsagen zu können. Der Prozess einer Entscheidungsfindung spielt hier eigentlich keine Rolle. Eigentlich geht es „nur“ um das Finden und Aufzeigen von Handlungsalternativen, welche im Hinblick auf die Gesunderhaltung besser sind. Deshalb sollten hier auch nicht die Kompetenzfacetten B3 und B4 im Schwerpunkt genannt werden, sondern B1 und B2. Eine Begründung bezieht sich hier mehr auf fachinhaltliches Argumentieren (K4) und weniger auf die Begründung einer Entscheidung.

### Inhaltsfeld 3: Sexualerziehung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken (B2, B3).	ersatzlos streichen

**Erläuterung:** So ehrenwert die konkretisierte Kompetenzerwartung in der vorgeschlagenen Form auch ist, sachlogisch beschreibt sie **keine** biologiespezifische Bewertungskompetenz. Sie könnte genauso in den KLPs aller Schulfächer und Schulformen stehen. Eigentlich ist ein fachlicher KLP nicht der richtige Ort für derartige allgemeine Grundätze des sozialen Miteinanders. Das ist in der Schulordnung und den Klassenregeln zu regeln. Alternativ wären in diesem Inhaltsfeld aber vielleicht andere Konkretisierungen wie z.B. die vorgeschlagenen im Kompetenzbereich *Bewertung* (siehe unten) zu überlegen, da sie einen deutlich fachlicheren Bezug haben und inhaltlich bereits im Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* angelegt sind.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
kein Vorschlag dazu	vor dem Hintergrund ihres biologischen Wissens (Risikofaktoren in der Schwangerschaft) in einfachen Fallbeispielen gesundheitsgefährdende Verhaltensweisen (falsche Ernährung, Nikotin- und Alkoholkonsum etc.) ermitteln und Handlungsmöglichkeiten zur Vermeidung von Schädigungen des Säuglings darstellen (B1, B2, K4).

**Erläuterung:** Durch eine Formulierung wie diese, welche inhaltlich gut zu den konkretisierten Kompetenzerwartungen der anderen Kompetenzbereiche passt, wäre der Kompetenzbereich *Bewertung* hier wenigstens in einer konkretisierten Kompetenzerwartung vertreten.

### Progressionsstufe II (S. 35 ff)

#### Inhaltsfeld 4: Ökologie und Naturschutz

Inhaltsfeld 4 weist eine sehr engführende Fokussierung auf die Werte „Naturschutz“ bzw. „Artenschutz“ aus. Alle vier im Entwurf zu findenden Kompetenzerwartungen drehen sich im Grunde um dasselbe, die Erklärung des Wertes „Naturschutz“. Hierfür würde im Grunde eine einzige Formulierung (nicht vier!) ausreichen. In diesem Inhaltsfeld kann und muss aber auch mit Blick auf die Entwicklung einer Bewertungskompetenz, den Pluralismus in gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen und die Fähigkeit zum Perspektivwechsel wesentlich mehr aufgenommen werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelugung)	Vorschlag des VBIO
am Beispiel der Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten (B1, B2),	ersatzlos streichen

**Erläuterung:** In der vorgeschlagenen Form ist die konkretisierte Kompetenzerwartung zu engführend auf der einen Seite (Insekten, Wirbellose) und zu vage (Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser) auf der anderen. Denn auch ein einzelner Spatenstich ist bereits ein menschlicher Eingriff in den Lebensraum Wirbelloser. Es ist unklar, was gemeint ist. In dieser Form scheint es bei dieser Kompetenzerwartung mit dem Abruf deklarativen Fachwissens getan: „Die Eingriffe des Menschen in die Lebensräume sind schlecht, weil Wirbellose bzw. Insekten sterben.“ und wäre als konkretisierte Kompetenzerwartung dem Bereich *Umgang mit Fachwissen* zuzuordnen. Es stellt sich die Frage, was Lernende in dieser Form im Hinblick auf den Bewertungsprozess hier lernen können.



KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Bedeutung des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern (B1, B4, K4),	umformulieren und in Inhaltsfeld 5 verschieben (s.u.)

**Erläuterung:** Worin unterscheidet sich diese konkretisierte Kompetenzerwartung von der vorherigen „am Beispiel der Insekten“? Den Wert „Biologischen Vielfalt“ zu erläutern, ist an sich sehr erstrebenswert, er gehört aber eigentlich in den Bereich Evolution. Denn ohne ein Verständnis der Selektionstheorie wird sein Wert bzw. seine Bedeutung vielleicht gar nicht deutlich. Hierzu schlägt der VBIO im Inhaltsfeld Evolution eine Alternative vor.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen (B4)	ersatzlos streichen

**Erläuterung:** In der vorgeschlagenen Form ist diese konkretisierte Kompetenzerwartung nicht unproblematisch, da sie viel zu wenig konkretisiert und in ihrem Abstraktionsgrad viel zu hoch ist und v.a. viel Zeit beansprucht, um die nötige Tiefe zu erreichen (eher Philosophieunterricht der Oberstufe). Naturschutz umfasst den Schutz von Tieren und Pflanzen und den Schutz der unbelebten Natur. Im Kern steht hier die Frage nach dem moralischen Status (Eigenwert, Würde) und Schutzwürdigkeit von Lebewesen und der unbelebten Natur generell. Biologisches Wissen ist hierzu kaum erforderlich. Die hier relevanten ethischen Strömungen wären anthropozentrische, pathozentrische, biozentrische, ökozentrische bzw. holistische, egalitäre und abgestufte Ansätze. Geht man darauf ein, kann man eigentlich keine dieser Strömungen unerwähnt lassen und muss sich mit jeder auseinandersetzen. Angesichts der geringumfänglichen Studentafel (7 WS für die gesamte SI) plädiert der VBIO hier für das ersatzlose Streichen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
kein Vorschlag dazu	auf der Grundlage eines ausgewählten Fallbeispiels das normative Leitbild der Nachhaltigkeit mit seinen fünf Dimensionen (ökologische Verträglichkeit, ökonomische Verträglichkeit, soziale Verträglichkeit, Raum und Zeit) anhand eines Modells erläutern (B1, B2).

**Erläuterung:** Wenn in Inhaltsfeld 4 Naturschutz und v.a. Nachhaltigkeit (s. inhaltliche Schwerpunkte) (zu Recht!) so präsent ist, dann sollte dies auch in Bezug auf eine Bildung „Nachhaltiger Entwicklung“ in den *Konkretisierten Kompetenzerwartungen* deutlicher wieder zu finden sein. Deshalb erfolgt der oben gemachte Ergänzungsvorschlag. Er ist hier der Kompetenzfacette B2 zuzuordnen, da Nachhaltigkeit als zentrales normatives Leitbild des 21. Jahrhunderts, d. h. Handlungsnorm oder normatives Großkonzept, mit seinen fünf Dimensionen sehr viele unterschiedliche Werte und Kriterien beinhaltet und Bewertungsmaßstäbe wie z.B. „Umweltverträglichkeit“ vorgibt. Lernende am Ende der Sekundarstufe I sollten dies an Beispielen erläutern können. Nachhaltigkeit ist hier aber nicht dem Kompetenzbereich *Umgang mit Fachwissen* zuzuordnen, da es sich hierbei nicht um einen biologiespezifischen Fachinhalt handelt, sondern eher um ein fachübergreifendes Großkonzept, das unmittelbar mit der Bewertungskompetenz verbunden ist.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
kein Vorschlag dazu	anhand vorgegebener Informationen Chancen und Risiken des Einsatzes ausgewählter chemischer Produkte (Biozide, Herbizide, mikroplastikhaltige Konsumprodukte, PFC beschichtete Textilien und Verpackungen) vor dem Hintergrund des Leitbilds nachhaltiger Entwicklung beurteilen und räumliche, zeitliche oder soziale Fallen beschreiben (B3, B4, UF1, K2, K3, K4).

**Erläuterung:** Da in Inhaltsfeld 4 erfreulicherweise Nachhaltigkeit (s. inhaltliche Schwerpunkte) so präsent ist, müssen hier konsequenterweise auch die drei Konzepte „räumliche, zeitliche und soziale Fallen“ explizit erscheinen, sonst finden sie auch in Schulbüchern, die sich auf den Kernlehrplan berufen, keine Berücksichtigung. Biozide, Herbizide, mikroplastikhaltige Konsumprodukte und PFC be-

schichtete Konsumgüter (wie z.B. Outdoor-Bekleidung, Fast-Food-Verpackungen, Teflon-Beschichtungen) gehören zu den größten ökologischen Herausforderungen für die Nahrungsnetze der Gegenwart. Hieran werden globale Verflechtungen, räumliche und zeitliche Fallen besonders deutlich, zumal es hier bereits in Punkto räumliche und zeitliche Fallen gut erforschte historische Beispiele (z.B. DDT, PCB) gibt, aus denen zahlreiche Parallelen zu den aktuellen gezogen und Vorhersagen abgeleitet werden können. Eine kritische Auseinandersetzung mit diesen Themen führt unweigerlich zu einer kritischen Reflexion des eigenen Konsumverhaltens im Sinne einer Verbraucherbildung und eine Bildung für Nachhaltige Entwicklung. In der Folgenabschätzung des Einsatzes von Bioziden, Herbiziden (und Monokulturen) sind darüber hinaus auch die Aspekte Artenvielfalt und Insektensterben (s.u.) sowie die Auswirkungen auf Nahrungsketten bzw. Nahrungsnetze maßgeblich enthalten, sodass die Ideen der *Konkretisierten Kompetenzerwartungen*, die der VBIO zu streichen vorschlägt, hier aufgegriffen wären.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4).	in ausgewählten Konfliktsituationen zur Umgestaltung von Naturräumen zu wirtschaftlichen Zwecken die Positionen unterschiedlicher Interessensgruppen im Hinblick auf ihre Werte analysieren, Handlungsmöglichkeiten ermitteln, deren Folgen für alle Beteiligten abschätzen und ein begründetes Urteil aus der Perspektive der Entscheidungsträger treffen (B1, B2, B3, B4, K4).

**Erläuterung:** In der Formulierung der konkretisierten Kompetenzerwartung ist eine Tautologie enthalten. Die Bezeichnung „Umgestaltungen der Landschaft“ ist eine synonymische Umschreibung von „durch menschliche Eingriffe“, da „Umgestaltung der Landschaft“ letztlich auf den Menschen und nicht etwa auf Tiere zielt. Aus diesem Grund sollte eines von beiden aus sprachlich-stilistischen Gründen hier gestrichen werden. Wenn es um konkrete Entscheidungssituationen geht wie in der im Entwurf dargestellten Formulierung, dann müssen mehr gesellschaftliche Perspektiven (Interessensgruppen) zugelassen werden als nur wirtschaftliche und ökologische. Was ist z.B. der Fall, wenn es dabei um den Bau einer Straße geht? Dann muss es möglich sein, dass in einem alltagsnahen Szenario eines gesellschaftlichen Aushandlungsprozesses z.B. auch Anwohner (Lärmschutz; Gesundheit) zu Wort kommen dürfen. Deshalb wäre die Formulierung „unter ökonomischen und ökologischen Aspekten“ zu eng gefasst. Hierdurch würden viele lohnenswerte Szenarien und alltagsnahe Kontexte direkt ausgeschlossen. Hier wird darum gebeten, offener zu formulieren.

Mit Bezug auf den Begriff der „Nachhaltigkeit“ und dessen Bedeutung sollte ferner folgendes bedacht werden: Im Zusammenhang mit „ökonomischen Aspekten“ und dem multidimensionalen Begriff der „Nachhaltigkeit“ stellt der Aspekt „Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes“ eine Redundanz und durch seine gesonderte, exklusive Hervorhebung auch einen Widerspruch zu („ökonomische Aspekte“) und eine unsachgemäße Engführung des Begriffs der „Nachhaltigkeit“ dar. Deshalb sollte diese Formulierung hier ggf. in zwei verschiedene (s.u.) aufgelöst und entwirrt werden.

Im Hinblick auf eine Progression würde ein solcher Konflikt bzw. gesellschaftlicher Aushandlungs- und Bewertungsprozess zudem ein sehr guter authentischer, lebensnaher Anlass für eine einfache Werteanalyse (inkl. des Wertes „Artenvielfalt“) und einen Perspektivwechsel darstellen, der angesichts der wenigen Möglichkeiten und der geringen Zeit hier nicht verschenkt werden sollte.

<b>KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)</b>	<b>Vorschlag des VBIO</b>
<del>Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln (B2, B3, K4).</del>	auf der Grundlage ausgewählter Fallbeispiele zu altersspezifischem Konsumverhalten ökologisch verträglichere Handlungsalternativen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ableiten (B1, B2),

**Erläuterung:** Wenn es darum geht, das Konzept der Nachhaltigkeit anwenden zu lernen, dann könnte es hier auch im Sinne einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung und ggf. auch im Hinblick auf die

Verbraucherbildung erstrebenswert sein, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, nachhaltige Handlungsalternativen für eigene alltägliche Verhaltensweisen zu entwickeln. Es gibt vermutlich wenig was von größerer, direkter Relevanz für die Lernenden wäre. Im Vorschlag des VBIO (s.o.) wäre der Aspekt der ökologischen Verträglichkeit bzw. Naturschutzes aufgegriffen.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
kein Vorschlag dazu	Chancen und Risiken alternativer Ernährungsformen (Vegetarismus, Veganismus) und deren Eignung als Dauerkost vor dem Hintergrund Nachhaltiger Ernährung bewerten (B2, B4)

**Erläuterung:** Alternative Ernährungsformen sind ein gesellschaftlicher Trend, der viele bedenkenswerte ökologische und tierethische Gesichtspunkte beinhaltet und deshalb in diesem Inhaltsfeld zu verorten ist. Darüber hinaus wird dieser Trend von vielen Stars aus Musik und Film vorgelebt und sind damit Bestandteil der Lebenswelt vieler Lernender. Eine nichtaufgeklärte Ausübung dieser Ernährungsformen kann jedoch auch einige physiologische Risiken (nicht-bedarfsgerechte Mangel- bzw. Fehlernährung) beinhalten, auf die Lernende aufmerksam gemacht werden müssen. Sie müssen dazu Handlungsoptionen im Sinne der Gesunderhaltung erlernen. Durch diese konkretisierte Kompetenzerwartung würde trotz des deutlich ökologischen Schwerpunktes eine sehr gute Verknüpfungsmöglichkeit zu Inhaltsfeld 2 geschaffen.

### Inhaltsfeld 5: Evolution

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (B1, B2, B4, E7, K4).	Bitte verschieben in den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (E7):  die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen (E7, K4)

**Erläuterung:** Das ist von ihrer Ausrichtung her keine Bewertungskompetenz. Hier geht es um eine wissenschaftstheoretische Reflexion und die Frage: „Woran (an welchen Kriterien) erkenne ich eine Naturwissenschaft?“ und „Von welchen Annahmen gehen Naturwissenschaften im Gegensatz zu Religion, Aberglaube aus?“ Diese konkretisierte Kompetenzerwartung ist sehr eng mit den naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen verbunden und gehört damit in den Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* und die Facette E7 (E6 nach VBIO) und nicht in den bioethischen Bereich der Bewertungskompetenz. Dies wäre dann auch deckungsgleich mit der Beschreibung des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung* (S.14) in der vorliegenden Entwurfsfassung: „Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Biologie als Teil der Naturwissenschaften mit ihren spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.“ Deshalb sollte diese konkretisierte Kompetenzerwartung dem Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* mit Ausweisung der Facetten (E7, K4) zugeordnet werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
Vorschlag aus Inhaltsfeld 4	die Bedeutung des bioethischen Wertes der Artenvielfalt vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und dem Prinzip der Plastizität von Biozönosen erläutern (B2, UF1, UF3).

**Erläuterung:** Angesichts der Tatsache, dass es innerhalb dieses Inhaltsfeldes recht schwer ist, eine konkretisierte Kompetenzerwartung zu formulieren, ist dieses evolutionsspezifische Beispiel der Wertereflexion legitim. Darüber hinaus wird hier die Idee aus Inhaltsfeld 4, den Artenschutz bzw. die Artenvielfalt hervorzuheben, auf eine biologiespezifischere Art und Weise aufgegriffen.

## Inhaltsfeld 6: Genetik

KLP GYM (Entwurf Verbände <b>beit</b> eiligung)	Vorschlag des VBIO
Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4)	die Ziele, Mittel (Möglichkeiten und Grenzen) und Folgen (Chancen und Risiken) des Einsatzes ausgewählter invasiver und nicht-invasiver Methoden zur pränatalen Diagnose von Trisomie 21 reflektieren (B1, B2, B4).

**Erläuterung:** Insgesamt sollte die Platzierung dieser konkretisierten Kompetenzerwartung im Inhaltsfeld 6 kritisch geprüft werden. Abgesehen von einer minimalen Verankerung über die Trisomie 21 besteht hier gar kein inhaltlicher Bezug zu diesem Inhaltsfeld. Anders wäre dies z.B. in Bezug auf Inhaltsfeld 8, in dem eine dieser Formulierung ähnliche Kompetenzerwartung wesentlich breiter und schlüssiger verortet wäre, da hier v.a. auch die Zeitpunkte im Verlauf der Schwangerschaft direkt mitbehandelt werden. Wenn diese Fokussierung auf die Trisomie 21 hier gewünscht ist, dann sollte diese hier auch explizit erscheinen (s. Vorschlag des VBIO), da sich sonst noch zahlreiche andere Einsatzziele anbieten würden.

Die vorliegende Formulierung enthält zudem eine **Tautologie**. Denn „Möglichkeiten und Grenzen“ und „kritisch reflektieren“ bedeutet dasselbe. Hier sollte in jedem Fall eines von beiden gestrichen werden. Darüber hinaus handelt es sich hierbei um eine Bewertungskompetenz nach dem technikinduzierten Ansatz (Methode: Technik-Folgen-Abschätzung). Dementsprechend sind die Handlungsmöglichkeiten bzw. Mittel durch die jeweilige PND-Methode bereits vorgegeben. Eine Entscheidungsfindung (B3) ist hier also nicht Gegenstand des Bewertungsprozesses. Der Verweis „B3“ ist hier daher zu streichen. Ein Hauptkritikpunkt, der in der didaktischen Literatur seit Jahren immer wieder gegen diese aus der Industrie stammende Methode der Technik-Folgen-Abschätzung vorgebracht wird, ist die fehlende Reflexion der Einsatz-Ziele. Wenn ein solches Mittel in Bezug auf seine Möglichkeiten und Grenzen und seine Folgen kritisch betrachtet wird, dann sollten auch die Einsatzziele kritisch hinterfragt und geprüft werden. Denn nur weil etwas da ist, muss es nicht gut bzw. ethisch-moralisch richtig sein (z.B. unter dem Gesichtspunkt einer Diskriminierung von Menschen mit Down-Syndrom). Dies käme einem naturalistischen Fehlschluss gleich. Der gesellschaftliche Trend des nahezu standardmäßigen, d.h. unreflektierten Einsatzes einiger PND-Maßnahmen im Verlauf der Schwangerschaft, bei dem auch wirtschaftliche Interessen eine nicht unwichtige Rolle spielen, legitimiert eine solch kritische Prüfung. Der Zusatz des Aspektes „Ziele“ (s. Vorschlag des VBIO) würde den Hauptkritikpunkt einer Technikfolgenabschätzung aufheben.

## Inhaltsfeld 7: Mensch und Gesundheit

KLP GYM (Entwurf Verbände <b>beit</b> eiligung)	Vorschlag des VBIO
Handlungsoptionen zur Vorbeugung von Diabetes Typ II entwickeln (B2),	auf der Grundlage von Fallbeispielen zu nicht gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen alternative Handlungsmöglichkeiten zur Vorbeugung von Diabetes Typ II entwickeln und vor dem Hintergrund ihres biologischen Wissens über Energie- und Nährstoffbilanzen begründen (B1, B2, B4, UF1, K4),

**Erläuterung:** Ohne den Bezug auf konkrete Fallbeispiele (nach dem Kompetenzbegriff von Weinert Problemlösen in variablen Situationen) ist die Beschreibung hier bestenfalls deklaratives Fachwissen und müsste UF 1 zugeordnet werden. Die Arbeit mit Fallbeispielen (Kasuistik) ist hierfür eine probate Methode.

KLP GYM (Entwurf Verbände <b>beit</b> eiligung)	Vorschlag des VBIO
Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren (B1, B2, B3, B4, K2, K4),	den Konflikt zwischen Impfbefürwortern und Impfskeptikern beschreiben und ausgewählte Positionen und Normen zum Thema Impfung im Hinblick auf die ihnen zugrundeliegenden Werte und antizipierten Folgen reflektieren (B1, B2, B4),

**Erläuterung:** Die Formulierung: „Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren“ ist in dieser Form lediglich eine Unterrichts- und keine Kompetenzbeschreibung. Wenn es das Ziel hier

ist, eine Recherchekompetenz zu beschreiben, dann müsste diese differenzierter (aspektierter und kriterienorientiert) beschrieben werden. Darüber hinaus wird es wohl sehr schwierig und v.a. zeitraubend sein, ein so komplexes Thema mit so vielen diversen Positionen und Handlungsempfehlungen (z.B. Empfehlungen fundamentaler Impfgegner, der STIKO, des österreichischen Sozialministeriums) selbstständig und ungefiltert recherchieren zu lassen. Hier fehlt den Schülerinnen und Schülern v.a. das (z.T. sehr umfangreiche) Detailwissen, um die Haltungen selbstständig einschätzen zu können. Deshalb wird hier angeraten, dies besser zu streichen.

Insgesamt ist die Impfdiskussion sehr komplex und in Bezug auf unterschiedliche Infektionskrankheiten, Darreichungsformen (3-fach, 4-fach, 6-fach Impfung), Zeitpunkte der Impfung und Dosierungen auch im Vergleich der Handlungsnormen einzelner EU-Staaten (z.B. Österreich, Schweden, Deutschland) sehr unterschiedlich. Die Empfehlungen der ständigen Impfkommission (ein Beispiel für eine bioethische bzw. medizinethische Handlungsnorm) sind dabei eine von vielen interessanten Positionen, die es wert sind, kritisch reflektiert zu werden. Deshalb sollte eine einzelne hier nicht so exponiert herausgestellt werden. Dies wäre zu engführend, zumal Empfehlungen einem steten Wandel unterliegen. Der Diskurs entsteht erst durch Vergleich verschiedener Normen und die Erkenntnis, es gibt auch Alternativen, die genauso gut funktionieren. Im Zentrum der kritischen Reflexion liegt hier das Verständnis der berührten Werte und der antizipierbaren medizinisch-biologischen Folgen, welche den vielschichtigen Konflikten zugrunde liegen (z.B. Allgemeinwohl vs. Wohl, Würde und Freiheit des einzelnen Bürgers [Ebene: Gesellschaft, Grundgesetz] oder das Risiko und das mögliche Schadensausmaß einer Infektion vs. das Risiko und die Schwere eines Impfschadens [Ebene: Personal; Aspekt: Folgenabschätzung, Risikoabwägung, hedonistisches Kalkül].

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
den Einsatz von Antibiotika im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen beurteilen (B1, B3, B4, K4),	Chancen und Risiken des Einsatzes von Antibiotika bei Menschen und in der Vieh- und Fischwirtschaft Tieren darstellen (B1, B4).
	ausgewählte Fallbeispiele im Hinblick auf einen unsachgemäßen Einsatz von Antibiotika beim Menschen oder in der Tierproduktion analysieren und alternative Handlungsmöglichkeiten im Sinne der Nachhaltigkeit entwickeln (B1, B2, B4).

**Erläuterung:** Der Aspekt „im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen“ ist eine unnötige Engführung und in dieser Form mit einem Satz des deklarativen Fachwissens gesagt. Es ist zwar ein sehr wichtiger aber bei weitem nicht der einzige Punkt einer kritischen Reflexion des übermäßigen und z.T. sogar präventiven Einsatzes von Antibiotika. Mindestens genauso schlimm wie die unsachgemäße Einnahme durch den Menschen ist der Antibiotikaeinsatz in der Nahrungsmittel- bzw. Tierproduktion. Beide verstärken sich sogar in ihrer Wirkung z.B. über die Anreicherung (Akkumulation) im Trinkwasser und in der Nahrungskette in Bezug auf ihre negativen Folgen für den Spitzenprädatoren „Mensch“ und sollten daher nicht gänzlich isoliert voneinander betrachtet werden. Deshalb sollten beide (Mensch und Nahrungsmittelproduktion) hier explizit erwähnt werden. Ggf. wäre eine Formulierung von zwei konkretisierten Kompetenzerwartungen (s.o.), welche unterschiedliche Methoden (Technik-Folgenabschätzung und Probleminduzierter Ansatz) bzw. Blickwinkel auf das wichtige Thema ermöglichen, ratsamer.

## Inhaltsfeld 8: Sexualerziehung

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Beispielen diskutieren (B4, K4),	anhand von Fallbeispielen zu gesundheitsgefährdenden und unbedachten sexuellen Verhaltensweisen Handlungsalternativen zur Vorbeugung von Infektionskrankheiten und ungewollter Schwangerschaft entwickeln und vor dem Hintergrund ihres biologischen Wissens begründen (B1, B2, B4, UF1, K4)

**Erläuterung:** Diese Formulierung ist sehr vage und es bleibt unklar, was z.B. ist mit „sexuellem Verhalten“ gemeint ist und worauf „Verantwortung“ zielt“. Insgesamt ist diese konkretisierte Kompetenzerwartung wenig biologiespezifisch, sodass sie genauso gut im KLP Deutsch, Philosophie in der entsprechenden Jahrgangsstufe stehen könnte. Es ist nicht nachvollziehbar, weshalb sie in dieser Form ausgerechnet im KLP des Faches Biologie erscheint. Der VBIO macht hier einen anderen Vorschlag, der den sehr begrüßenswerten Aspekt der Verantwortungsübernahme für sich selbst und andere beinhaltet, dafür aber deutlich biologiespezifische Anteile enthält.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
bei Aussagen zu unterschiedlichen Formen sexueller Orientierung und geschlechtlicher Identität Sachinformationen von Wertungen unterscheiden (B1),	Unklar! Streichen oder biologisch präzisieren, z.B.:  Standpunkte zu unterschiedlichen Formen sexueller Orientierung und geschlechtlicher Identität im Hinblick auf ihre Sach- und Werteebene prüfen und versteckte Prämissen und naturalistische Fehlschlüsse ermitteln (B1, B4, K4),

**Erläuterung:** Auch diese Formulierung ist schwierig, da sie überhaupt nicht auf biologiespezifische oder bioethische Konzepte rekurriert. Sie könnte genauso auch Teil des Deutschkernlehrplans sein, da für eine solche Diskussion biologiespezifische Konzepte nur sehr nachgeordnet eine Rolle spielen und wohl eher die sprachwissenschaftlichen Konzepte wie z.B. *Konnotation* und *Denotation* im Vordergrund stehen.

Im Hinblick auf eine bioethische bzw. biologiedidaktisch spezifische Strömung (vgl. Meisert 2012) wäre aber auch das Prüfen bioethischer Aussagen und Argumente denkbar. Dann ginge es hier im Schwerpunkt um die (formale und inhaltliche) Analyse der Sach- und Werteebene von Aussagen im Sinne des praktischen Syllogismus sowie das Aufdecken und Bewerten versteckter Prämissen und naturalistischer Fehlschlüsse. Diese sind v.a. im Hinblick auf sexuelle Orientierung und geschlechtliche Orientierung (aber auch im Hinblick auf Schwangerschaftsabbruch, therapeutischem Einsatz humanembryonaler Stammzellen, Embryonensplitting) sehr lohnenswert, weil hier von vielen gesellschaftlichen Vertretern, die „es“ als „unnatürlich“ oder „unnormal“ empfinden, häufig mit Sein-Sollens-Fehlschlüssen und versteckten Prämissen argumentiert wird. Sachlich gesehen gibt es aber selbst in der Natur zahlreiche Beispiele. Das ist nur vielen nicht bekannt.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeitelung)	Vorschlag des VBIO
Verhütungsmethoden und die „Pille danach“ kriteriengeleitet vergleichen und Handlungsoptionen für verschiedene Lebenssituationen begründet auswählen (B2, B3),	Verhütungsmethoden anhand vorgegebener Bewertungskriterien ( <i>Wirksamkeit des Empfängnissschutzes, Infektionsschutz, Anwendungsfreundlichkeit, Nebenwirkungen</i> ) vergleichen, bewerten und vor dem Hintergrund verschiedener Einsatzziele und Lebenssituationen begründet auswählen (B1, B2, B3, B4)

**Erläuterung:** Die Verhütungsmethoden sind hier die Handlungsoptionen, welche kriteriengeleitet zu bewerten sind. Deshalb stellt die additive Nennung („Verhütungsmethoden“ und „die Pille danach“) beider Begrifflichkeiten innerhalb einer Formulierung eine **Tautologie** dar. Daher sollte eine von beiden gestrichen werden.

Ferner ist die „Pille danach“ eines von vielen Beispielen von Verhütungsmitteln, die zwar nur in einer ganz besonderen Situation eine Rolle spielt, aber in der hier vorgenommenen exponierten bzw. exklusiven Hervorhebung sehr engführend ist und zudem den missverständlichen Eindruck vermittelt als gehöre sie nicht zu den Verhütungsmethoden. Daher sollte diese konkrete Angabe „Pille danach“ gestrichen werden.

KLP GYM (Entwurf Verbändebeteiligung)	Vorschlag des VBIO
kontroverse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe und gesetzlicher Regelungen gegeneinander abwägen (B1, B2).	gesetzliche Regelungen und religiöse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch vor dem Hintergrund des moralischen Status des Ungeborenen und dem Beginn der Menschenwürde sowie der Menschenwürde der Mütter bzw. Eltern ethisch reflektieren (B1, B4).

**Erläuterung:** Losgelöst von konkreten Einzelfällen finden wir im gesamtgesellschaftlichen Diskurs Positionen zum Schwangerschaftsabbruch allgemein v.a. in der Gesetzgebung und in religiösen Normen. Diese Normen zu reflektieren und zu vergleichen, liefert einen sehr wichtigen Beitrag zum Verständnis und zur Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs. Im Zentrum stehen hier der Wert der Menschenwürde, die Frage nach dem Zeitpunkt und dem Schutzstatus des Embryos sowie die sogenannten SKIP-Argumente. Ein Gegeneinander-Abwägen, d.h. das Bewerten dieser Positionen dürfte hier eher problematisch und sprengstoffgeladen sein. Ein Reflektieren, d.h. ein Analysieren und Verstehen der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Wertebasis und Auslegung ist hier vielleicht sachlicher und zielführender als eine Wertung.

#### 4. Überprüfungsformen; Aufgaben zur *Bewertung* (Kapitel 3)

In Kapitel 3 des vorliegenden Entwurfs sind vier Überprüfungsformen dargestellt, mithilfe derer die erworbenen Kompetenzen überprüft werden können. Alle hier dargestellten Formulierungen enthalten strukturelle und sachlogische Unzulänglichkeiten und sind z.T. zu weit von der Darstellung der Bewertungskompetenzen in diesem Entwurf entfernt, sodass sie im Abgleich mit dem Kompetenzbereich *Bewertung* nicht konsistent und schlüssig sind. Sie sollten bitte dringend überprüft und überarbeitet werden.

- **Bewertungsaufgabe 1: Identifizierung biologisch relevanter Fakten**

Diese Bewertungsaufgabe gehört in dieser isolierten Form nicht in den Kompetenzbereich *Bewertung* und hat so auch nichts mit einer Bewertungsaufgabe zu tun. Sie ist einer eigenen Kategorie wie z.B. Informationsverarbeitungsaufgabe und dem Bereich Umgang mit Fachwissen (UF1 und UF2) oder dem sinnentnehmenden Lesen des Kompetenzbereichs Kommunikation (K2) zuzuordnen. Die Zuordnung einer solchen Aufgabe zu den Bewertungsaufgaben ist verwirrend und irreführend und führt unweigerlich zu kognitiven Konflikten und Fehlkonzepten des Kompetenzbereichs *Bewertung* bei den Lehrkräften. Das wäre schädlich und muss in einem Kernlehrplan, der rund 15 Jahre von Bestand sein wird, vermieden werden. Daher sollte diese Überprüfungsform aus dem Bereich der Bewertungsaufgaben gestrichen werden.

- **Bewertungsaufgabe 2: Stellungnahme zu umstrittenen Sachverhalten und Medienbeiträgen**

An keiner Stelle im gesamten Verlauf der Beschreibung der Kompetenzfacetten und konkretisierten Kompetenzerwartungen des vorliegenden Entwurfs ist der Aspekt „Verfassen einer Stellungnahme“ wiederzufinden. Darüber hinaus handelt es sich hierbei um ein eigenständiges Format bzw. einen eigenständigen Texttyp mit eigenständigen typologischen Konventionen. Wo und wann sollen die Lernenden das gelernt haben? Im Deutschunterricht? Auch die Klassifizierung „umstrittene Sachverhalte und Medienbeiträge“ ist wenig spezifisch und zielführend. Denn es lässt zu, dass damit auch politisch, fachlich-inhaltlich und in der Wortwahl umstrittene Medienbeiträge gemeint sein könnten. Daher sollte diese Überprüfungsform aus dem Bereich der Bewertungsaufgaben gestrichen werden.

- **Bewertungsaufgabe 3: Abwägen zwischen alternativen Lösungswegen**

Inhaltlich erscheint diese Formulierung nachvollziehbar und dem Kompetenzbereich *Bewertung* durchaus im Bereich der Entscheidungsfindung zuzuordnen zu sein. Bei genauer Betrachtung werden jedoch zwei Schwierigkeiten deutlich. Erstens, die Bezeichnung „Lösungsweg“ taucht an keiner Stelle im Rahmen dieses Entwurfs auf. Sie sollte daher besser durch die Bezeichnung „Handlungsoption“ ersetzt werden, die im Entwurf standardmäßig und durchgängig verwendet wird. Dies würde die Konsistenz auch im Sinne einer Leserführung deutlich verbessern. Ein weiteres, ungemein fundamentaleres Problem stellt allerdings die Formulierung „abwägen zwischen“ dar. Denn ein Abwägen findet ausschließlich bei kompensatorischen Prozessen der Entscheidungsfindung (*trade-off*) statt, nicht aber bei non-kompensatorischen Prozessen der Entscheidungsfindung (*cut-off*). Diese wären hiermit a priori ausgeschlossen. Diese unsachgemäße Engführung muss aufgelöst werden.

- **Bewertungsaufgabe 4: Argumentation und Entscheidungsfindung in Konflikt- oder Dilemmasituationen**

In dieser Formulierung ist ein sachlogischer Fehler enthalten. Ein Dilemma ist definiert als ein Konflikt zwischen genau zwei sich ausschließenden Werten/Normen/Handlungsmöglichkeiten, bei dem kein Kompromiss möglich ist. Deshalb handelt es sich hierbei um eine überflüssige Engführung, die zu streichen ist. Denn in der Bezeichnung „Konfliktsituationen“ sind Dilemmata weiterhin enthalten. Darüber hinaus stehen Argumentation und Entscheidungsfindung in dieser Reihenfolge in einem sachlogischen Spannungsgefüge, da eine Argumentation ein Prozess ist, der eigentlich erst auf den Prozess einer Entscheidungsfindung folgt (nicht ihr vorausgeht). Außerdem wäre hier der Terminus „Begründung“ vielleicht angemessener.

Insgesamt wären im Hinblick auf die Darstellung der Überprüfungsformen eine stärkere Orientierung an den Prozessaspekten bzw. Kompetenzfacetten des Kompetenzbereichs *Bewertung* sowie eine Ausweisung der Kompetenzfacetten, auf die sie im Schwerpunkt ausgerichtet sind, sehr wünschenswert. Insgesamt schlägt der VBIO daher die folgenden Alternativen im Bereich Bewertungsaufgaben vor:

- Aufgabe zur Analyse einer (bioethischen) Konfliktsituation (Schwerpunkt B1)
- Aufgabe zur Ermittlung von Handlungsoptionen (Schwerpunkt B2, B1)
- Aufgabe zur Ermittlung und Gewichtung von Bewertungskriterien (Schwerpunkt B2, B1)
- Aufgabe zur Bewertung von Handlungsoptionen (Schwerpunkt B2)
- Aufgabe zur Reflexion der Entscheidungsfindung (Schwerpunkt B3, B4)
- Aufgabe zur Begründung einer Entscheidung (Schwerpunkt B4)
- Aufgabe zur Entscheidungsfindung und Begründung (Schwerpunkt B1, B2, B3, B4)
- Aufgabe zur Beurteilung einer biologisch-technischen Problemlösung (B2, B4)

## 5. Quellen

Bögeholz, S., Hößle, C., Langlet, J., Sander, E., Schlüter, K. (2004): Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext. Modell in der Biologiedidaktik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 89–115.

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



Meisert, A. (2012): Bewerten. In U. Spörhase (Hrsg.), *Biologie Didaktik. Praxisbuch für die Sekundarstufe I und II* (S. 225–240). Berlin: Cornelsen.

Schlieper, Cornelia A. (2010): Grundfragen der Ernährung. Handwerk und Technik

Weinert, F.E. (2002): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine Umstrittene Selbstverständlichkeit. In F.E. Weinert (Hrsg.): *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim: Beltz.

Vollmer, H. J. (2011): *Schulsprachliche Kompetenzen. Zentrale Diskursfunktionen*. Verfügbar unter <http://www.home.uni-osnabrueck.de/hvollmer/VollmerDF-Kurzdefinitionen.pdf> [26.03.2017].

Margarete Radermacher

Odenthal, 5.4.2019 gez. Margarete Radermacher

## **Anhang – Möglichkeiten zur digitalen Anbindung**

### **Strategie der Kultusministerkonferenz – „Bildung in der digitalen Welt“**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.012.2016 i.d.F. vom ...) \_Stand: 09.11.2017, Seite 10 ff.

---

Die „Kompetenzen in der digitalen Welt“ umfassen die nachfolgend aufgeführten **sechs Kompetenzbereiche**:

#### **1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren**

##### **1.1. Suchen und Filtern**

- 1.1.1. Arbeits- und Suchinteressen klären und festlegen
- 1.1.2. Suchstrategien nutzen und weiterentwickeln
- 1.1.3. In verschiedenen digitalen Umgebungen suchen
- 1.1.4. Relevante Quellen identifizieren und zusammenführen

##### **1.2. Auswerten und Bewerten**

- 1.2.1. Informationen und Daten analysieren, interpretieren und kritisch bewerten
- 1.2.2. Informationsquellen analysieren und kritisch bewerten

##### **1.3. Speichern und Abrufen**

- 1.3.1. Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen
- 1.3.2. Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren

#### **2. Kommunizieren und Kooperieren**

##### **2.1. Interagieren**

- 2.1.1. Mit Hilfe verschiedener digitaler Kommunikationsmöglichkeiten kommunizieren
- 2.1.2. Digitale Kommunikationsmöglichkeiten zielgerichtet- und situationsgerecht auswählen

##### **2.2. Teilen**

- 2.2.1. Dateien, Informationen und Links teilen
- 2.2.2. Referenzierungspraxis beherrschen (Quellenangaben)

##### **2.3. Zusammenarbeiten**

- 2.3.1. Digitale Werkzeuge für die Zusammenarbeit bei der Zusammenführung von Informationen, Daten und Ressourcen nutzen
- 2.3.2. Digitale Werkzeuge bei der gemeinsamen Erarbeitung von Dokumenten nutzen

##### **2.4. Umgangsregeln kennen und einhalten (Netiquette)**

- 2.4.1. Verhaltensregeln bei digitaler Interaktion und Kooperation kennen und anwenden
- 2.4.2. Kommunikation der jeweiligen Umgebung anpassen
- 2.4.3. Ethische Prinzipien bei der Kommunikation kennen und berücksichtigen
- 2.4.4. Kulturelle Vielfalt in digitalen Umgebungen berücksichtigen

##### **2.5. An der Gesellschaft aktiv teilhaben**

- 2.5.1. Öffentliche und private Dienste nutzen
- 2.5.2. Medienerfahrungen weitergeben und in kommunikative Prozesse einbringen
- 2.5.3. Als selbstbestimmter Bürger aktiv an der Gesellschaft teilhaben

#### **3. Produzieren und Präsentieren**

##### **3.1. Entwickeln und Produzieren**

- 3.1.1. Mehrere technische Bearbeitungswerkzeuge kennen und anwenden
- 3.1.2. Eine Produktion planen und in verschiedenen Formaten gestalten, präsentieren, veröffentlichen oder teilen

##### **3.2. Weiterverarbeiten und Integrieren**

- 3.2.1. Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten, zusammenführen, präsentieren und veröffentlichen oder teilen
- 3.2.2. Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiterverarbeiten und in bestehendes Wissen integrieren

##### **3.3. Rechtliche Vorgaben beachten**

- 3.3.1. Bedeutung von Urheberrecht und geistigem Eigentum kennen
- 3.3.2. Urheber- und Nutzungsrechte (Lizenzen) bei eigenen und fremden Werken berücksichtigen
- 3.3.3 Persönlichkeitsrechte beachten

#### **4. Schützen und sicher Agieren**

##### **4.1. Sicher in digitalen Umgebungen agieren**

- 4.1.1. Risiken und Gefahren in digitalen Umgebungen kennen, reflektieren und berücksichtigen
- 4.1.2. Strategien zum Schutz entwickeln und anwenden

##### **4.2. Persönliche Daten und Privatsphäre schützen**

- 4.2.1. Maßnahmen für Datensicherheit und gegen Datenmissbrauch berücksichtigen
- 4.2.2. Privatsphäre in digitalen Umgebungen durch geeignete Maßnahmen schützen
- 4.2.3. Sicherheitseinstellungen ständig aktualisieren
- 4.2.4. Jugendschutz- und Verbraucherschutzmaßnahmen berücksichtigen

##### **4.3. Gesundheit schützen**

- 4.3.1. Suchtgefahren vermeiden, sich Selbst und andere vor möglichen Gefahren schützen
- 4.3.2. Digitale Technologien gesundheitsbewusst nutzen
- 4.3.3. Digitale Technologien für soziales Wohlergehen und Eingliederung nutzen

##### **4.4. Natur und Umwelt schützen**

- 4.4.1. Umweltauswirkungen digitaler Technologien berücksichtigen

#### **5. Problemlösen und Handeln**

##### **5.1. Technische Probleme lösen**

- 5.1.1. Anforderungen an digitale Umgebungen formulieren
- 5.1.2. Technische Probleme identifizieren
- 5.1.3. Bedarfe für Lösungen ermitteln und Lösungen finden bzw. Lösungsstrategien entwickeln

##### **5.2. Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen**

- 5.2.1. Eine Vielzahl von digitalen Werkzeugen kennen und kreativ anwenden
- 5.2.2. Anforderungen an digitale Werkzeuge formulieren
- 5.2.3. Passende Werkzeuge zur Lösung identifizieren
- 5.2.4. Digitale Umgebungen und Werkzeuge zum persönlichen Gebrauch anpassen

##### **5.3. Eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen**

- 5.3.1. Eigene Defizite bei der Nutzung digitaler Werkzeuge erkennen und Strategien zur Beseitigung entwickeln
- 5.3.2. Eigene Strategien zur Problemlösung mit anderen teilen

##### **5.4. Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen**

- 5.4.1. Effektive digitale Lernmöglichkeiten finden, bewerten und nutzen
- 5.4.2. Persönliches System von vernetzten digitalen Lernressourcen selbst organisieren können

##### **5.5. Algorithmen erkennen und formulieren**

- 5.5.1. Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen.
- 5.5.2. Algorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools erkennen und formulieren
- 5.5.3. Eine strukturierte, algorithmische Sequenz zur Lösung eines Problems planen und verwenden

#### **6. Analysieren und Reflektieren**

##### **6.1. Medien analysieren und bewerten**

- 6.1.1. Gestaltungsmittel von digitalen Medienangeboten kennen und bewerten
- 6.1.2. Interessengeleitete Setzung, Verbreitung und Dominanz von Themen in digitalen Umgebungen erkennen und beurteilen
- 6.1.3. Wirkungen von Medien in der digitalen Welt (z. B. mediale Konstrukte, Stars, Idole, Computerspiele, mediale Gewaltdarstellungen) analysieren und konstruktiv damit umgehen

##### **6.2. Medien in der digitalen Welt verstehen und reflektieren**

- 6.2.1 Vielfalt der digitalen Medienlandschaft kennen
- 6.2.2. Chancen und Risiken des Mediengebrauchs in unterschiedlichen Lebensbereichen erkennen, eigenen Mediengebrauch reflektieren und ggf. modifizieren
- 6.2.3. Vorteile und Risiken von Geschäftsaktivitäten und Services im Internet analysieren und beurteilen
- 6.2.4. Wirtschaftliche Bedeutung der digitalen Medien und digitaler Technologien kennen und sie für eigene Geschäftsideen nutzen

- 6.2.5. Die Bedeutung von digitalen Medien für die politische Meinungsbildung und Entscheidungsfindung kennen und nutzen
- 6.2.6. Potenziale der Digitalisierung im Sinne sozialer Integration und sozialer Teilhabe erkennen, analysieren und reflektieren