

Stellungnahme im Auftrag des Landesverbandes NRW im VBIO zum Entwurf des Kernlehrplans Biologie für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule vom 17.12.2021

Durchführung der Verbändebeteiligung gem. § 77 Abs. 3 SchulG

Prämissen zur Erstellung des Kernlehrplanentwurfs Biologie Sekundarstufe II NRW

Wochenstundenzahlen: Nach der geltenden „Verordnung über den Bildungsgang und die Abiturprüfung in der gymnasialen Oberstufe“ (APO-GOST) vom 5. Oktober 1998, zuletzt geändert durch Verordnung vom 17. November 2021 sind in NRW nach wie vor 3 Wochenstunden für den Grundkurs und 5 Stunden für den Leistungskurs vorgesehen. Also wird in dieser Stellungnahme davon ausgegangen, dass sich der hier vorliegende Entwurf des Kernlehrplans Oberstufe Biologie auf 40 Wochen Unterricht je Schuljahr richtet – die Ferienwochen wurden abgezogen. Berücksichtigt wurde auch, dass im letzten Halbjahr der Qualifikationsphase diese Wochenanzahl nicht erreicht wird. Somit stehen ca. 70 Wochen à 3 Stunden (Σ 210) für den Grundkurs und 70 Wochen à 5 Stunden (Σ 350) für den Leistungskurs zur Verfügung. Hiervon sollten für Freiräume der Schulen ca. 25% ausgespart bleiben.

Bei der Abfassung des Kernlehrplans Oberstufe Biologie NRW musste die Kommission insgesamt drei Vorgaben im Blick haben. Im Einzelnen sind dies die

- a. **Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife** (KMK 18.06.2020)
- b. **Eckpunkte für die curricularen Vorgaben der gymnasialen Oberstufe in den Fächern Biologie, Chemie, Physik** (KMK 18.06.2020)
- c. **Verordnung über den Bildungsgang und die Abiturprüfung in der gymnasialen Oberstufe (APO-GOST)** vom 5. Oktober 1998, zuletzt geändert durch Verordnung vom 17. November 2021)

Nebenbemerkung: Die Minimalvorgabe mit 2 und 4 Stunden pro Woche wurde schon bei der Stellungnahme des VBIOs zu den Bildungsstandards als nicht tragbar kritisiert. Mit solch einem geringen Stundenvolumen kann der Komplexität, der Bedeutung des Faches Biologie und seinem fachlichen Auftrag laut Kapitel 1.3 der Bildungsstandards nicht Rechnung getragen werden. Die im vorliegenden Entwurf des Kernlehrplans Biologie NRW für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule bisher aufgenommenen Inhalte sind bei drei (Grundkurs bzw. Kurs auf grundlegendem Anforderungsniveau) und fünf (Leistungskurs bzw. Kurs auf erhöhtem Anforderungsniveau) Wochenstunden leistbar, aber nicht bei nur zwei bzw. vier Stunden pro Woche.

Bemerkungen zur Umsetzung

Inhaltliche Konkretisierungen

Die inhaltlichen Konkretisierungen des Kapitels 2.6 der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife im Fach Biologie, aber auch Chemie und Physik (Beschlüsse der KMK vom 18.06.2020) orientieren sich am Minimum der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (2-stündige bzw. 4-stündige Kurse). Die darin genannten zentralen Inhalte einschließlich der dort aufgeführten Fachmethoden sollen vor allem auch wegen bundesweit zu nutzenden Pool-Abituraufgaben bei der Entwicklung der landesspezifischen Kernlehrpläne Berücksichtigung finden. Ein Vergleich ergibt, dass der Verpflichtung, die in Kapitel 2.6. der Bildungsstandards genannten „Begriffe“ (= Fachbegriffe) als Grundlage der Lehr- und Bildungspläne der Länder zu nehmen, nachgekommen wurde. Mit Ausnahme des Inhaltsbereichs „Vielfalt des Lebens“ wurden die Vorgaben aus den Bildungsstandards sogar in der Anordnung exakt im Wortlaut als inhaltliche Schwerpunkte übernommen. Die wenigen vorgenommenen

Neuordnungen sind jedoch fachlich-inhaltlich sinnvoll und lassen keinen der vorgegebenen Fachbegriffe aus.

Mit der Auflistung von Fachbegriffen wurde erfreulicherweise den Rufen nachgekommen, die schon in der Vergangenheit eine solche „Liste von Fachbegriffen“ wünschten. Damals wurde diesem Wunsch nicht entsprochen. Im derzeit noch gültigen Kernlehrplan hatten die inhaltlichen Schwerpunkte Überschriftcharakter und die Fachbegriffe tauchten in den Basiskonzepten und in den Konkretisierungen auf. Mit dem neuen Lehrplan erfolgt über die Auflistung der Fachbegriffe als inhaltliche Schwerpunkte unter Zwischenüberschriften eine klare, mit Blick auf bundesweite Abitur-Poolaufgaben sichtbare Steuerung des zu Erlernenden. Diese Fachbegriffe zusammen mit den konkretisierten Kompetenzerwartungen und den Basiskonzepten werden als erworbene und damit abprüfbare Kenntnisse im Abitur erwartet. Dies ist unter der Voraussetzung eines stringent aufgebauten Unterrichts sowohl auf grundlegendem als auch erhöhtem Anforderungsniveau nach Ansicht des VBIO möglich – aber auch nur dann, wenn der Unterricht weiterhin im Grundkurs mit drei und im Leistungskurs mit fünf Wochenstunden unterrichtet wird.

Für die Leitwissenschaft Biologie sind wichtige, grundlegende fachliche Kenntnisse und Kompetenzen mit Blick auf die Zukunft berücksichtigt. Es wird jedoch unter dem Aspekt der Zukunftsorientierung dringend empfohlen zu überlegen, ob es vertretbar ist, dass im Inhaltsfeld „Genetik und Evolution“ für den Grundkurs nicht eine einzige Angabe zu einem fachlichen Verfahren erfolgt ist – auch wenn hier zugeständenermaßen den Bildungsstandards und auch dem Eckpunktepapier gefolgt wird. Ist das ein Versehen? Gerade vor dem Hintergrund der Corona Pandemie und der Querdenkerbewegung ist es aus Sicht des VBIO unabdingbar, dass Grundkenntnisse in modernen Verfahren der Biologie vermittelt werden.

Es wird daher dringend empfohlen, über die Aufnahme des Prinzips folgender fachlicher Verfahren in den neuen Kernlehrplan Oberstufe Biologie NRW nachzudenken:

- PCR auf jeden Fall auch für den Grundkurs
- ein modernes Sequenzierungsverfahren (z. B. Nanoporesequenzanalyse) für den Leistungskurs
- ein immunologisches Nachweisverfahren (z. B. ELISA-Test) für den Leistungskurs
- mRNA-Technologie für den Leistungskurs und in vereinfachter Form für den Grundkurs

Ferner wird inhaltlich-fachlich dringend empfohlen zusätzlich zum Fachbegriff „Genom“ die Aufnahme folgender inhaltlicher Konzepte (Fachbegriffe) in den Kernlehrplan in Erwägung zu ziehen – dies vor allem vor dem Hintergrund, dass die Synthetische Evolutionstheorie als grundlegende Theorie zur Erklärung biologischer Phänomene genutzt wird (vgl. Kernlehrplan Seite 18):

- Genom
- Transkriptom
- Proteom

Diese Fachbegriffe spielen in der modernen molekularen Biologie bis hin zur Medizin eine bedeutende Rolle. Die Festlegung in diesem neuen Kernlehrplan, sich im Rahmen der Evolution auf molekulare Homologien zu beziehen, ist ein Beleg dafür. Das Ziel dieses Kernlehrplans sollte doch sein, genetische Grundlagen mit der Evolution zu verknüpfen. Gerade in der heutigen Evolutionsforschung liegen dazu viele Ergebnisse vor.

Übergeordnete Kompetenzerwartungen (ÜKE)

Die wortgetreue Übernahme der übergeordneten Kompetenzerwartungen aus den Bildungsstandards für die Qualifikationsphase ist ratsam, die Anpassungen (=Abstufungen) bzw. das Auslassen einer übergeordneten Kompetenzerwartung (S 8) für das Ende der Einführungsphase sind gut überlegt. Allenfalls könnte man hinterfragen, weshalb

- es auf Seite 20 bei S 4 in Abweichung von einschränkendem „zellbiologisch“ es an dieser Stelle „biologisch“ heißt.
- es auf Seite 24 bei K 14 in Abweichung von einschränkendem „zellbiologisch“ es an dieser Stelle „biologisch“ heißt.

Diese Ausweitung der übergeordneten Kompetenzerwartung in der Einführungsphase von eingrenzendem „zellbiologisch“ auf übergeordnetem „biologisch“ geschieht an anderen Stellen auch, ist dort aber im Vergleich zu den beiden hier aufgeführten Stellen nach Ansicht des VBIO einleuchtender. Mit Blick auf das Anforderungsniveau wird empfohlen, die Verwendung von begrenzendem „zellbiologisch“ neben umfassenderem „biologisch“ an allen Stellen in den übergeordneten Kompetenzerwartungen der Einführungsphase noch einmal zu überprüfen.

Ferner wird empfohlen die übergeordnete Kompetenzerwartung

- auf Seite 24 die ÜKE B 8 ... wägen anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen ab,

abzuändern, da sie sehr weit gefasst ist. Hier sollte schon der fachliche Bezug hergestellt werden, insbesondere vor dem Hintergrund eines Unterrichts in der Einführungsphase. Etwa:

- B 8 ... wägen anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen **mit biologischen bzw. biologisch-technischen Bezügen ab.**

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Entscheidung den Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend anzulegen ist konsequent und richtig angesichts der Erfahrung, dass es gerade hierzu in der Vergangenheit inhaltsbezogen und hinsichtlich der Inhaltsfeldbezüge der konkretisierten Kompetenzerwartungen für den Kompetenzbereich Kommunikation immer wieder Anwendungs- und Begründungsprobleme gab. Kommunikation spielt in allen Unterrichtskontexten und Kompetenzbereichen eine wichtige und grundlegende und damit wesentliche Rolle. Sowohl in Kapitel 2.1.1 (allgemeine Beschreibung zum Kompetenzbereich Kommunikation) als auch in 2.2 (Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase) sowie 2.3 (Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase) liegen mit den ausformulierten übergeordneten Kompetenzerwartungen nachvollziehbare Erläuterungen/Ausführungen vor, sodass Lehrkräfte eine fundierte Orientierung erhalten, was sie bezogen auf die verschiedenen Aspekte von Kommunikation im Fachunterricht Biologie vermitteln müssen.

Allerdings geht diese fehlende inhaltsfeldbezogene Konkretisierung der übergeordneten Kompetenzerwartungen des Kompetenzbereichs Kommunikation leider auf Kosten der wesentlichen Biologie-immanenten Konzepte der „funktionalen“, „ultimaten“ und „proximaten“ Erklärungen. Sie geraten dadurch eher in Vergessenheit bzw. werden allzu leicht übersehen. Zumal davon auszugehen ist, dass die Lehrkräfte NRW in Bezug auf diese Konzepte überwiegend nicht unbedingt „sattelfest“ sind.

In Bezug auf funktionale Erklärungen sind bereits in der Einführungsphase einige Konkretisierungen in den Bereichen der Sachkompetenz und Erkenntnisgewinnung zu finden:

- Seite 26: ... erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10),
- Seite 27: ... erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6),
- Seite 27: ... beschreiben die Bedeutung des ATP-/ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6),
- Seite 27: ... erklären die Bedeutung der Homöostase von Temperatur und osmotischem Wert für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Organismus ab (S4, S6, S7, K6, K10).
- Seite 27: ... erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, E12, K3),
- Seite 27: ... erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K9).

Dass es sich hierbei um sogenannte funktionale „Erklärungen“ handelt, sollte zumindest durch den Klammerzusatz (K8) konsequent verdeutlicht werden.

Proximate und ultimate Erklärungen sind in der Einführungsphase aber leider deutlich unterrepräsentiert. Hinter lediglich zwei konkretisierten Kompetenzerwartungen stecken proximate Erklärungsansätze:

- Seite 27: ... erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E11, K8, K14),
- Seite 27: ... erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14).

Auch diese könnten zur Kenntlichmachung des Konzepts allerdings verdeutlicht werden, z.B. durch einen einfachen Zusatz von „proximat“:

- Seite 27: ... erläutern **proximate** Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E11, K8, K14),
- Seite 27: ... erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen **proximat** (E4, E8, E10–14).

Obwohl es im Bereich der Zellbiologie, z.B. Endosymbiontentheorie, – wobei dieser Fachbegriff fehlt (siehe hierzu den Aufnahmehinweis auf Seite 7) – einige ultimate Erklärungsansätze gäbe, wird diese Chance hier nicht genutzt, sodass die übergeordnete Kompetenzerwartung K 7 („beschreiben die Unterschiede zwischen ultimat und proximat Erklärungen“) de facto keine Rolle spielt. Da vor allem ultimate und proximate Erklärungen – im Gegensatz zu funktionalen Erklärungen – echte kausale Erklärungen sind und in der lange nicht mehr rein deskriptiven Naturwissenschaft eine zentrale Rolle spielen und zu einer vertieften biologisch-naturwissenschaftlichen Grundbildung gehören, ist es sehr schade, dass das Konzept der ultimat Erklärung – in Abgrenzung zu proximat Erklärungen – in keiner einzigen konkretisierten Kompetenzerwartung in der Einführungsphase sichtbar formuliert erscheint. Dies könnte z.B. durch Aufnahme der folgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen recht einfach geheilt werden:

- erklären die Entstehung von eukaryotischen Zellen ultimat und proximat,
- beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen Erklärungen sowie ultimat und proximat Erklärungen am Beispiel von eukaryotischen Zellen.

Auch in der Qualifikationsphase zeigt sich ein ähnliches Bild. In den Inhaltsfeldern Neurobiologie, Stoffwechselphysiologie, Ökologie, Genetik und Evolution (Grundkurs und Leistungskurs) überwiegen die funktionalen Erklärungen, proximate Erklärungen werden verlangt aber nicht kenntlich gemacht und ultimate Erklärungen sind nicht auffindbar. Lediglich im Inhaltsfeld „Genetik und Evolution“ (Grundkurs und Leistungskurs) gibt es zahlreiche konkretisierte Kompetenzerwartungen, bei denen ultimate Erklärungsansätze eine Rolle spielen. Aber auch hier wird dies nicht kenntlich gemacht und eine konzeptionelle Abgrenzung der Konzepte (funktionale Erklärung, ultimate Erklärung, proximate Erklärung) wird ebenfalls nicht gegenständlich verankert, obwohl es hier z.B. rund um Anpassungen oder Sozialverhalten zahlreiche Zugänge zu proximat und ultimat Erklärungsansätzen (und Fragestellungen) gäbe. Daher sollten in den Bereichen der Sachkompetenz und der Erkenntnisgewinnungskompetenz entsprechende Ergänzungen der konkretisierten Kompetenzerwartungen vorgenommen werden. Das wäre sowohl ein Gewinn für das systematische Denken in ultimat und proximat Ebenen als auch ein Gewinn für die Festigung des evolutionären Gedankens und ein Erleben der Biologie als erklärende Wissenschaft. Hier sollte dringend nachgesteuert werden. Ansonsten gehen diese Biologie-immanenten Konzepte ein weiteres Mal für Jahre im Biologieunterricht NRW verloren.

In diesem Zusammenhang sei auf einen sachlichen Fehler hingewiesen:

Die Formulierung auf Seite 16 des Kernlehrplanentwurfs

- „Dabei ist zwischen funktionalen und kausalen wie auch proximat und ultimat Erklärungen zu unterscheiden, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen.“

ist sachlich nicht korrekt, weil dies bedeutete, dass es vier Typen biologischer Erklärungen gibt: 1. die funktionalen, 2. die kausalen, 3. die ultimat und 4. die proximat. Dies bedarf dringend der Richtigstellung. Kausale Erklärungen stehen als Oberbegriff zusammenfassend für ultimate Erklärungen (die

entwicklungsgeschichtlichen oder Fern-Ursachen) und proximate (die direkten oder Nah-Ursachen). Diese echten kausalen Erklärungen sind abzugrenzen von den sogenannten funktionalen „Erklärungen“, die im eigentlichen Sinne keine vollständigen Erklärungen sind, da sie keine Ursachen benennen sondern lediglich das „Funktionieren“, das „Fungieren“ oder die „Gepasstheit“ eines Funktionsträgers innerhalb eines biologischen Systems beschreiben. In einigen Fällen, in denen es um „Angepasstheiten“ geht, werden hierunter z.T. auch unsaubere bzw. unvollständige ultimate Erklärungen subsumiert. Dies sollte im Biologieunterricht jedoch vermieden werden.

Korrekt wäre daher Folgendes:

- „Dabei ist zwischen kausalen, d. h. den proximativen und ultimativen, und den funktionalen Erklärungen zu unterscheiden, ohne dabei unangemessene finale Begründungen zu nutzen.“

Entsprechend ist die irreführende Formulierung auf Seite 15

- „Biologiespezifisch ist die Unterscheidung von funktionalen und kausalen wie auch von proximativen und ultimativen Erklärungsweisen.“

zu ändern.

Besser bzw. korrekter wäre die Formulierung wie folgt:

- Seite 23: K 8 ... unterscheiden zwischen kausalen (proximativen und ultimativen) und funktionalen Erklärungen“.

In Bezug auf die besondere Stellung der Biologie innerhalb der Schulnaturwissenschaften, das evolutionäre Denken und immanente Aspekte der biologischen Erkenntnisgewinnung zu vermitteln, ist darüber hinaus kritisch anzumerken, dass die Fachkonzepte „Prädikte“ (Vorhersagen) und „Retrodikte“ (Aussagen über Ereignisse oder Zustände in der Vergangenheit) nicht in Erscheinung treten. Denn wie könnten im Bereich der Evolution Hypothesen aufgestellt und untersucht werden, wenn es keine Retrodikte gäbe?

Kompetenzbereich Bewertung

Begrüßt wird die übergreifende gesellschaftliche Ausrichtung im Kompetenzbereich Bewertung. Auch dies ist eine konsequente Weiterentwicklung des aktuell noch gültigen Kernlehrplans und war dort auch schon angelegt. Damit erfolgt über die innerfachlich-naturwissenschaftlichen (hier: für die Biologie typischen) Inhalte eine notwendige Ausweitung auf gesellschaftlich relevante Entscheidungsfindungsprozesse, bei denen biologische und vor allem biologisch-technische Aspekte vor dem Hintergrund von Werten und Normen auf den Prüfstand kommen, es um den notwendigen Perspektivwechsel bei Konfliktthemen gehen kann, um schließlich sinnvolle Handlungsoptionen zu entwickeln und zu bewerten. Dies ist ein wichtiger Beitrag zum allgemeinen Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule und unterstützt so durch den Unterricht im Fach Biologie die Entwicklung einer mündigen und sozial verantwortlichen Persönlichkeit (vgl. Seite 6 im Kernlehrplan).

Sprachbildung

Die Betonung/Heraushebung der Bedeutung von **Sprachbildung** (Seite 8) allgemein und Erweiterung durch Fachsprache ist notwendiger denn je, da junge Menschen sich zunehmend verkürzt und sprechblasenartig über die neuen Medien austauschen. Es kann an dieser Stelle nur gewünscht werden, dass Lehrkräfte dies auch konsequent verfolgen und dies gleichermaßen bei schriftlichen und mündlichen Beiträgen, da Fachsprache mit Blick auf Studierfähigkeit und v.a. eine Teilhabe an gesellschaftlichen Debatten, die zunehmend Biologie-basiert sind, zwingend erforderlich ist. Dies ist nicht zuletzt am aktuellen Beispiel der Corona-Pandemie und den unterschiedlichen Facetten der gesellschaftlichen Impfdebatten zu sehen, wo Missverständnisse über mRNA-Impfstoffe, Vektor-Impfstoffe und sogenannte Tot-Impfstoffe (besser: Protein-Impfstoffe) und Grundkenntnisse über Viren und ihre Vermehrung eine zentrale Rolle spielen.

Unterrichten in Kontexten

Der Kernlehrplan fordert das Unterrichten in Kontexten. Somit wird sichergestellt, dass Schüler/-innen anwendungsbezogen in ihrer Lebenswelt abgeholt werden. Unter Beachtung der Relevanz eines Kontextes für Schüler/-innen und ihrer Fragestellungen ist damit eine wichtige Prämisse an das Schulcurriculum gestellt worden. Dass der hier vorliegende Kernlehrplan ohne vorgeschlagene Kontexte bleibt, ermöglicht auf schulcurricularer Ebene eine höchst wünschenswerte Entscheidungsflexibilität. Es wäre sogar eine Anordnung von konkretisierten Kompetenzerwartungen aus verschiedenen Inhaltsfeldern denkbar, da eine Reihenfolge der Inhaltsfelder nicht vorgegeben ist. So wäre z.B. eine Verknüpfung Ökologie und Fotosynthese sowie Pflanzen- bzw. Tierphysiologie denkbar unter dem Aspekt ökologisch bedingter Anpasstheiten (abiotische Faktoren). Auf Grund dieser Entscheidungsfreiheit hinsichtlich der Festlegung von Kontexten kann dem eigenen Schulprogramm, aber insbesondere neuen, aktuellen Entwicklungen nachgekommen werden. Letzteres ist für eine so dynamische Naturwissenschaft wie die Biologie unabdingbar.

Basiskonzepte

Die Ausweitung auf nunmehr fünf **Basiskonzepte** wird begrüßt, ebenso der Weg, dass nur ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten erfolgen, denn nicht alles lässt sich in die vorgegebene Struktur von fünf Basiskonzepten pressen. Die Strukturierung mithilfe von Basiskonzepten ist jedoch ein künstliches System und ob Lernen dadurch wirklich effizienter erfolgt, sei dahingestellt. Die Entwicklung von *concept maps* zur Förderung/Unterstützung eines erfolgreichen Lernprozesses ist aus Sicht des VBIO eine gewinnbringendere Methode.

Ein Hauptproblem der Basiskonzepte bleibt, dass sie sich ausschließlich auf Fachinhalte und deren Organisation bzw. Strukturierung beziehen, nicht aber auf die zentralen Konzepte anderer Kompetenzbereiche wie z.B. Validität, Reliabilität und Inter- bzw. Transsubjektivität (Erkenntnisgewinnung), Wert, normatives Leitbild, Trade-off-Strategie (Bewertung) oder naturwissenschaftliche Vorhersage, Erklärung oder Argument (Kommunikation). Mit den Basiskonzepten ist immer noch der Ursprung bzw. die starke Fachinhaltsorientierung des Schulfachs Biologie vor Einführung der Kompetenzorientierung zu erkennen. Auch und v.a. deshalb stößt kumulatives Lernen (ebenso ein Übertrag bzw. eine Verbindung, Vernetzung mit anderen Naturwissenschaften) mithilfe von ausschließlich fachinhaltlich geprägten Basiskonzepten bei diversen Lernprozessen an ihre Grenzen. Das ist aber nicht ein Problem dieses Kernlehrplans allein, sondern findet sich bereits auf der Ebene der Bildungsstandards.

Die Basiskonzepte erlauben laut Kernlehrplan (Seite 18) „eine multiperspektivische, vernetzte und vertiefte Herangehensweise an Themen und Problemstellungen des Biologieunterrichts und eine Fokussierung auf zentrale Aspekte innerhalb der Vielfalt biologischer Phänomene“. Multiperspektivität sowie Vernetzung werden bereits deutlich an der Verknüpfung zweier Perspektiven bei der Benennung der Basiskonzepte, wobei allerdings das Verhältnis der Begriffe (Perspektiven), die in jedem Basiskonzept jeweils miteinander verknüpft sind, ganz verschieden ist. Soll auch diese Metaebene Gegenstand des Unterrichts werden? Soll auch das im Unterricht vermittelt und überprüfbar werden? Vgl. Seite 55 des Kernlehrplans „Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung“: „Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Lehrplans ausgewiesenen Kompetenzbereiche (Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz) und die Basiskonzepte bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen.“ Was die Überprüfung der Basiskonzepte angeht, bedarf es unbedingt der Vorlage von exemplarischen Prüfungsaufgaben und anderer Hilfestellungen, um diese Aspekte für die Lehrkräfte NRWs, für die dies sicherlich nicht geläufig sein wird, konkret zu veranschaulichen. Die übergeordneten Kompetenzerwartungen S 2, S 3 und S 5 sind konkretisierten Kompetenzerwartungen zugeordnet und fordern so an durchaus geeigneten Stellen den Bezug zu Basiskonzepten. Dies ist aber nicht ausreichend, da eine Aspektuierung der Basiskonzepte im Rahmen einer Leistungsüberprüfung in NRW neu ist. Ob diese Facette der Leistungsüberprüfung wünschenswert ist, wird zudem stark bezweifelt. Vielmehr stellt sich in diesem Kontext die äußerst kritische Frage, ob jetzt auch die didaktische Vorgehensweise in Prüfungsformate Einzug hält, was vonseiten des VBIO abgelehnt wird.

Inhaltsfelder

Die Inhaltsfelder sind eher klassisch geblieben, aber es erfolgte ein mutiger Schritt, die *Genetik* und die *Evolution* zu verschränken. Damit wird hoffentlich dem Vorgehen vieler Lehrkräfte ein Riegel vorgeschoben, insbesondere die klassische Genetik aufgrund der Vermittlung zahlreicher historischer und sehr mühsamer und zeitaufwendiger Erkenntnisgewinnungsschritte (*Drosophila*, Mendel etc.) auszuweiten und stattdessen fokussiert und ausgerichtet auf eine moderne Biologie relevant und anwendungsbezogen zu unterrichten.

Auch das Ansetzen der *Stoffwechselphysiologie* in die Qualifikationsphase ist zu begrüßen, da die Biologie sich eindeutig von der rein deskriptiven Biologie hin zu einer erklärenden und molekular ausgerichteten Biologie entwickelt hat. Damit ist konsequent der nächste Schritt gegangen worden, der schon im abzulösenden Kernlehrplan angelegt war, in dem dort die stoffwechselphysiologischen Vorgänge der Fotosynthese in der *Ökologie* verankert wurden. Dass die Inhalte bewusst rein abstrakt stoffwechselphysiologischer Art sind und ohne einen Bezug zu bestimmten Organismen stehen – mit Ausnahme der C3- und C4-Pflanzen – macht erfreulicherweise Kontexte frei wählbar, während im aktuell noch gültigen Kernlehrplan für die Einführungsphase die sportphysiologischen Aspekte festgelegt waren und in der Qualifikation die Einbettung der Fotosynthese bewusst in der Ökologie verortet war. Eine Aufnahme der Stoffwechselphysiologie in die Qualifikationsphase erlaubt darüber hinaus eine deutlichere, fachspezifischere fachliche Vertiefung von Bewertungskontexten und ermöglicht es so, sich bei ein und demselben Kontext von anderen nicht naturwissenschaftlichen Fächern abzugrenzen. Dies wird einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Akzeptanz der Bewertungskompetenz im Schulfach Biologie leisten.

Einführungsphase

Mit der Aufnahme der Stoffwechselphysiologie in die Qualifikationsphase gewinnt der Kernlehrplan in der Einführungsphase der Oberstufe Raum für eine deutlich ausgeweitete *Zellbiologie*, die eine so wichtige Basis für die Biologie in der Oberstufe, die Arbeit in der Qualifikationsphase darstellt. Die hier verorteten Inhalte im neuen Kernlehrplan werden die Oberstufenschüler/-innen mit für die Qualifikationsphase relevanten Fachkenntnisse und Fachmethoden ausstatten und diese auch entlasten.

Vermisst wird fachlich inhaltlich jedoch:

- Endosymbiontenhypothese und Zelltheorie als wichtige Grundlage für die Aussage auf Seite 14 unten „Die Synthetische Evolutionstheorie wird als grundlegende Erklärungstheorie biologischer Phänomene genutzt“.
- Endo- und Exocytose im Zusammenhang mit Biomembranen
- Nukleinsäuren mit Blick auf die Entlastung der Qualifikationsphase
- Replikation der DNA mit Blick auf die Entlastung der Qualifikationsphase

Kritisch gesehen wird die Angabe von „Analyse von Erbgängen“ bei fachlichen Verfahren (vgl. Seite 26). Hier wird dringend eine Einschränkung empfohlen, da „Analyse von Erbgängen“ einen unnötigen Trigger für die klassische Genetik darstellen könnte. Auch wenn die zweite konkretisierte Kompetenzerwartung

- Seite 27 ... wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1–3, E11, K9, K13),

deutlich steuert und die Vorgänge der Meiose in den Fokus rückt.

Zielführender im Sinne einer molekular ausgerichteten Biologie und damit zeitökonomischer wäre hier sicherlich eine Formulierung wie

- "humangenetische Analyse von Familienstammbäumen".

Aufbauend auf der Sekundarstufe I kann in der Einführungsphase die Zeit genutzt werden, Kompetenzen in allen Kompetenzbereichen weiterzuentwickeln. Dies gilt vor allem für das Arbeiten mit und Denken in Modellen. Dies wird in der Einführungsphase im neuen Kernlehrplan für die Oberstufe an mehreren Stellen gut verankert und in der Qualifikationsphase entsprechend gut fortgesetzt.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass alle übergeordneten Kompetenzerwartungen zumindest einmal den konkretisierten Kompetenzerwartungen, die für die *Einführungsphase* aufgeführt sind, in Klammern zugeordnet wurden und durch diese Setzungen mit Ausnahme der Biologie-immanenten Erklärungstypen bei der Kommunikationskompetenz (s.o.) eine sinnvolle und nachvollziehbare Verortung erfahren haben. Weitere Nennungen sind möglich, sind aber mit dem Ziel der Fokussierung wohl unterblieben. So erhält die Lehrkraft Orientierung durch die gut überlegten Setzungen. Allerdings gibt es einige übergeordnete Kompetenzerwartungen, die nur sehr selten bzw. sogar nur ein einziges Mal in den Klammern aufgeführt werden. Deshalb sollte noch einmal im Detail nachgeschaut werden, ob hier nicht nachgesteuert werden sollte.

Mit Blick auf die Zuordnung übergeordneter Kompetenzerwartungen zu konkretisierten Kompetenzerwartungen fällt jedoch auf, dass es für die Einführungsphase keine konkretisierte Kompetenzerwartung gibt, die sichtbar in ihrer Ausformulierung den Blick auf biologische Systeme und Systemebenen (siehe auch Ausführung zur Sachkompetenz „Vernetzungen zwischen Systemebenen von der molekularen Ebene bis zur Ebene der Biosphäre aufgezeigt“ Seite 14) lenkt. Als sehr wichtige übergeordnete Kompetenzerwartung (ÜKE S 6) taucht sie allerdings in Klammern gesetzt häufig auf; sie ist übrigens die Kompetenz, die am häufigsten in Klammern bei Sach- und bei Erkenntnisgewinnungskompetenz genannt wird. Damit wird der Bedeutsamkeit der ÜKE S 6 „stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen dar“ eigentlich Genüge getan. Bei der vierten konkretisierten Sachkompetenz (Seite 27) ließe sich jedoch in der Einführungsphase eine sichtbare im Text hinterlegte Konkretisierung anbringen:

"erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen **auf verschiedenen Systemebenen**".

Im Erkenntnisgewinnungsprozess ist das Entwickeln von Fragestellungen und Hypothesen ein wichtiges Postulat. Während sich das Aufstellen von Hypothesen in den konkretisierten Kompetenzerwartungen für die Einführungsphase direkt sichtbar für die Lehrkraft wiederfindet, gibt es keine konkrete Formulierung, die das Entwickeln von Fragestellungen in der Einführungsphase in der gleichen Weise sichtbar einfordert. Lediglich in den Klammern wird die übergeordnete Kompetenzerwartung E 2 an drei Stellen genannt. Damit könnte angesichts der Nennung mehrerer übergeordneter Kompetenzerwartungen in einer Klammer der Eindruck einer Nachrangigkeit entstehen. Dies sollte unbedingt vermieden werden, denn mit Blick auf die geforderte wissenschaftspropädeutisch wirksame Bildung sollte die Fähigkeit, Fragestellungen, die mit naturwissenschaftlichen Mitteln untersucht werden können, zu entwickeln, geschult werden und dies bedarf deshalb der sichtbaren Formulierung in konkretisierten Kompetenzerwartungen. In der Einführungsphase sollte der Raum dafür gezielt und intensiv genutzt werden, um eine gute Basis für die Oberstufenarbeit in der Qualifikationsphase zu legen. Im Folgenden werden drei Beispiele genannt, wie sich bei den konkretisierten Kompetenzerwartungen im Bereich Erkenntnisgewinnung in den Formulierungen eine für die Lehrkraft sichtbare Aufforderung zu der übergeordneten Kompetenzerwartung (E 2) herbeiführen ließe (Spiegelstriche im Kernlehrplan wurden an dieser Stelle durchnummeriert):

- Seite 27 KKE 1: ... **entwickeln Fragestellungen als Forschungsfragen zur Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung und erklären die Bedeutung der Regulation** (S1, S6, E2, E12, K3),
- Seite 27 KKE 6: ... **entwickeln Fragestellungen zur Struktur und Funktion von Biomembranen und** stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (**E2**, E12, E15-17),
- Seite 27 KKE 7: ... entwickeln **Fragestellungen und** Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (**E2**, E3, E6, E9, E11, E14).

Insbesondere mit KKE 7 in der oben formulierten Version lässt sich auf diese Weise fördern, wie zwischen Fragestellungen und Hypothesenbildung im Erkenntnisgewinnungsprozess unterschieden werden muss. Letzteres wird ja auch durch die Nennung der übergeordneten Kompetenzerwartung E 3 in der Klammer hervorgehoben.

Ebenfalls mit Bezug auf den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung wird empfohlen, die Verortung und/oder Formulierung

- Seite 27: ... erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14),

zu überdenken. Hier liegt der Kern bzw. der Schwerpunkt dieser konkretisierten Kompetenzerwartung deutlich in der Sachkompetenz. Sollte diese konkretisierte Kompetenzerwartung unter Erkenntnisgewinnungskompetenz verankert bleiben, sollte wie folgt formuliert werden:

- prüfen Modellvorstellungen zur Diffusion und Osmose anhand experimenteller Befunde".

In der Bewertungskompetenz werden inhaltlich hoch motivierende und für die Schüler/-innen bezogen auf ihre Lebenswelt äußerst relevante Themenfelder aufgerufen: Zellwachstumshemmer (Zytostatika), Stammzellenforschung und der Einsatz von Enzymen. Allerdings eröffnet jede Thematik ein riesiges Feld von Möglichkeiten, die zugeständenermaßen durch die in Klammern beigefügten übergeordneten Kompetenzerwartungen für die Umsetzung im Unterricht geschickte Steuerung erfahren. Trotzdem – und gerade wegen der Komplexität und Vielfalt der notwendigen Sachkenntnis – bleibt die Frage nach Detailliertheit und Tiefe.

Verankerung von Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung in Einführungsphase und Qualifikationsphase

Bedauert wird, dass zwar die Variablenkontrollstrategie als zentrales Mittel zur Sicherung der internen Validität bei Experimenten an einigen Stellen genannt wird, aber die wesentlichen erkenntnistheoretischen Konzepte der Validität, Reliabilität und Intersubjektivität und deren Bedeutung für eine (natur-)wissenschaftlich saubere Erkenntnisgewinnung an keiner Stelle – weder in den übergeordneten Kompetenzerwartungen noch in den konkretisierten Kompetenzerwartungen – in Erscheinung treten. Dies ist in puncto „vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung“ nicht nachvollziehbar, warum sonst gibt es diverse Strategien wie Messwiederholungen, Parallelansätze, Validierung und Eichung von Messinstrumenten, Stichprobengrößen in Studien, Blind- und Doppelblind-Studien etc.? Wie sollen die Schüler/-innen diese Strategien einordnen können und anhand welcher Kriterien sollen sie in die Lage versetzt werden, die Aussagekraft und Belastbarkeit von Studien (z.B. zur Impfwirksamkeit und Impfnebenwirkungen, aber auch zur akuten oder chronischen Toxizität von Bioziden, Hormonen etc.) zu beurteilen, wenn ihnen hierzu die wesentlichen (Basis-)Konzepte fehlen? An dieser Stelle wirkt der vorgelegte Entwurf nicht hinreichend transparent bzw. systematisch strukturiert.

Positiv ist anzumerken, dass einige grundlegende Prinzipien der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung auf Seite 31 im Kernlehrplan für die Qualifikationsphase an übergeordneter Stelle genannt werden:

- E 15 ... reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).

Namentlich, d.h. sichtbar in der Formulierung spielen diese Konzepte in den konkretisierten Kompetenzerwartungen allerdings dann keine Rolle mehr. Einzig in Klammerzusätzen treten diese Konzepte – maskiert durch Kurzverweise „E 15“ – und deshalb nahezu unkenntlich in einer Menge von vielen anderen zusätzlich in Erscheinung tretenden Verweisen auf andere übergeordnete Kompetenzerwartungen auf. Die konkretisierten Kompetenzerwartungen, die – mit Ausnahme des Aspekts der Vorläufigkeit am Beispiel von Biomembranen, Seite 27 und Humanevolution Seite 53 – lassen nicht erkennen, an welcher Stelle diese Grundsätze des naturwissenschaftlichen Denkens überhaupt eine Rolle spielen sollten. Gerade der Aspekt der Falsifizierbarkeit könnte z.B. im Zusammenhang mit Hypothesen und auch naturwissenschaftlichen Fragestellungen sehr gut kombiniert werden.

Mit Blick auf die *Qualifikationsphase* lässt sich feststellen, dass sowohl für den Grundkurs als auch den Leistungskurs alle übergeordneten Kompetenzerwartungen zumindest einmal in den konkretisierten Kompetenzerwartungen aufgeführt sind, d.h. in den dahinterstehenden Klammern aufgenommen wurden, und haben durch diese Setzungen eine sinnvolle und nachvollziehbare Verortung erfahren. Weitere Nennungen sind wie auch in der Einführungsphase möglich, sind aber mit dem Ziel der Fokussierung wohl unterblieben. So erhält die Lehrkraft auch hier Orientierung durch die gut überlegten Setzungen. Allerdings gibt es wieder einzelne übergeordnete Kompetenzerwartungen, die weniger oft

bzw. sogar nur ein einziges Mal in den Klammern aufgeführt werden. Deshalb sollte noch einmal im Detail nachgeschaut werden, ob hier nicht nachgesteuert werden sollte.

Dopplung eines Wortes

Im Rahmen dieser Stellungnahme sei auf die Dopplung eines Wortes (entwickeln/bestimmen) bei einer übergeordneten und einer konkretisierten Kompetenzerwartung hingewiesen:

- Seite 34: B 8 ... entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug ~~entwickeln~~ und wägen sie ab,
- Seite 40 oben: ... bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal ~~bestimmen~~ und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E7–9, E15, K8).

Anmerkungen zum Grundkurs

Stoffwechselphysiologie: Es werden insgesamt anspruchsvolle konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Die reine Anzahl täuscht, was die reale Umsetzung im Unterricht angeht. Die Grundkurschüler/-innen erwerben auf dieser Grundlage fundiertes Wissen zu stoffwechselphysiologischen Grundkenntnissen. Kritisch wird die Konkretisierung im Bereich Bewertung gesehen:

- Seite 38: ... nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9).

Auf den ersten Blick ist diese konkretisierte Kompetenzerwartung sehr lebensnah und aus der Perspektive Gesundheit gesehen von hoher Relevanz und deshalb sehr zu begrüßen. Um dieses ernährungswissenschaftliche Thema hinreichend tief zu durchdringen, bedarf es gehöriger Sachkenntnis zur Rolle von Nahrungsergänzungsmitteln. Detailwissen zu sehr unterschiedlichen Stoffwechselprozessen in sehr unterschiedlichen Organen ist erforderlich. Darüber hinaus wären auch Aspekte der Aufnahme bzw. Resorbierbarkeit zu berücksichtigen. Soll dieses ganze Feld hier aufgemacht werden – bis hin z. B. zur veganen Ernährung, wo die Zuführung von Nahrungsergänzungsmitteln notwendig ist? Die Einschränkung auf "eines" ist hier wirklich angezeigt. Empfohlen wird jedoch, weitere Vorgaben zur Eingrenzung bzw. Konkretisierung für den Grundkurs vorzunehmen.

Ökologie: Im derzeit gültigen Kernlehrplan der Sekundarstufe I sind schon recht viele, differenzierte ökologische Inhalte angelegt, über die die Schüler/-innen am Ende der Sekundarstufe I verfügen sollten. Die hier im Oberstufenkernlehrplan verschriftlichten konkretisierten Kompetenzerwartungen formulieren erfreulich klar, dass in allen Kompetenzbereichen (Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz und auch Bewertungskompetenz) im Vergleich zur Sekundarstufe I auf einem deutlich höheren Anspruchsniveau gearbeitet werden muss. Das Zusammenspiel, die Interdependenzen aller ökologischen Akteure auf den unterschiedlichsten Systemebenen gilt es zu verstehen. Die Komplexität der Ökologie kann aber nur so deutlich gemacht und verstanden werden. Die einzelnen Systemebenen weisen häufig Eigenschaften auf, die in den darunter oder darüber liegenden Ebenen nicht erkennbar sind. Deshalb verlangen sie mit Blick auf den Erwerb einer grundlegenden Sachkompetenz, Biodiversität auf der genetischen, organismischen und ökologischen Ebene zu betrachten, d. h. Biodiversität nicht nur mit Artenvielfalt gleichzusetzen, sondern als Gesamtheit des Lebens auf der Erde (Gene, Arten, Lebensräume) zu sehen.

Eine andere Formulierung sollte jedoch die erste konkretisierte Kompetenzerwartung im Bereich Bewertungskompetenz erhalten. Statt

- Seite 40: ... erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10),

sollte es richtigerweise heißen:

- Seite 40: ... erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter **den Aspekten** der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10), oder:
- Seite 40: ... erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter dem **Leitbild** der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10),

Nachhaltigkeit ist kein Aspekt, sondern ein normatives Leitbild, welches zahlreiche Dimensionen bzw. Aspekte beinhaltet: wirtschaftliche, ökologische, soziale, räumliche und zeitliche. Dieses so trennscharf darzustellen ist v.a. vor dem Hintergrund der umgangssprachlichen Verwendung und der damit verbundenen "Bedeutungserosion" (siehe Sprachbildung) umso wichtiger.

Hinsichtlich der konkretisierten Kompetenzerwartung

- Seite 41 ... erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6)

wird eine Präzisierung empfohlen, welcher Schritt/welche Schritte der Realisierung gemeint ist/sind.

Anmerkungen zum Leistungskurs

Wie beim abzulösenden Kernlehrplan gibt es auch hier wieder – vollkommen nachvollziehbar – gleichlautende konkretisierte Kompetenzerwartungen für den Grundkurs und den Leistungskurs. Hier wird es sicherlich wieder viele Nachfragen geben und ein Verweis auf die Ausführungen in diesem Kernlehrplan auf Seite 10 wird nötig sein: „Die Anforderungen in den beiden Kursarten unterscheiden sich nicht nur quantitativ im Hinblick auf fachliche Aspekte und weitergehende Beispiele für Anwendungssituationen, sondern vor allem qualitativ, etwa im Grad der Vertiefung und Vernetzung der Fachinhalte sowie in der Vielfalt des fachmethodischen Vorgehens.“ Hier werden sich die Lehrkräfte erneut schwertun.

Die folgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen sollten noch einmal hinsichtlich eines klareren Auftrags ausgeschärft werden – auch mit Blick auf die in Klammern angegebenen übergeordneten Kompetenzerwartungen:

- Seite 44 ... erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14).

Was ist gemeint? Amplituden- und Frequenzmodulation? Erregungsweiterleitung entlang Axon und an der Synapse? Verfahren der Optogenetik? EMG? EEG?

- Seite 44 ... analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6).

Es ist unklar, worauf diese konkretisierte Kompetenzerwartung letztendlich inhaltlich abzielt. Ist an eine Aufrechnung der Kosten für den Steuerzahler und die Krankenkassen gedacht, die wiederum durch Mitgliederbeiträge refinanziert werden müssen? In diesem Kontext ist höchste Sensibilität angezeigt!

Zumindest sollte anders formuliert und S 3 gestrichen werden, da dieser Bezug zu S 3 – insbesondere der Bezug zu den Basiskonzepten – an dieser Stelle nicht nachvollziehbar ist:

- Seite 44 (neu) ... analysieren eine konkrete neuronale Störung aus **der Perspektive der betroffenen Personen, der Gesellschaft und der Politik** (K1–4, B2, B6).

Zu der folgenden konkretisierten Kompetenzerwartung wurde schon weiter oben bei den Bemerkungen zum Grundkurs (siehe oben Seite 10) Stellung genommen.

- Seite 47 ... nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9).

Im Vergleich zum Grundkurs wird eher angenommen, dass die Schüler/-innen eines Leistungskurses das hier gewünschte leisten können. Dies gelingt allerdings nur erfolgreich, wenn sie über die entsprechenden Konzepte und Strategien aus der Bewertungskompetenz verfügen und nach viel Recherche zur Rolle und Funktion eines Nahrungsergänzungsmittels in dargestellten Stoffwechselwegen die notwendigen Informationen entnehmen können.

Wie schon bei der für den Grundkurs formulierten konkretisierten Kompetenzerwartung angemerkt (vgl. Seite 10), sollte auch im Leistungskurs bei der folgenden im Wortlaut gleichen Konkretisierung „Aspekt“ durch den Plural „Aspekte“ oder durch „Leitbild“ ersetzt werden:

- Seite 50: ... erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter ~~dem Aspekt~~ **den Aspekten** der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10),
- oder:
- Seite 50: ... erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter dem **Leitbild** der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10).

Im Vergleich zu anderen konkretisierten Kompetenzerwartungen erscheint in der folgenden eine Klammerangabe mit einer Angabe „u.a.“):

- Seite 53 ... deuten Ergebnisse von Experimenten zum Ablauf der Proteinbiosynthese (u. a. zur Entschlüsselung des genetischen Codes) (S4, E9, E12, K2, K9).

Diese Angabe in Klammern ist überaus hilfreich. An anderen Stellen dieses Kernlehrplans wären solche Hinweise für die Lehrkräfte, die sich gerne Klarheit und damit Sicherheit im Interesse der Schüler/-innen wünschen, sehr unterstützend. Im derzeit noch gültigen Kernlehrplan gab es durchaus mehrere solcher Hinweise neben noch zusätzlichen Angaben in Form von Fachbegriffen in Klammern. Vielleicht lässt sich das für den jetzigen Plan an der einen oder anderen Stelle noch durchführen, da dies auch im Hinblick auf die Entwicklung von Abituraufgaben wichtig wäre.

Auch wenn bei der letzten konkretisierten Kompetenzerwartung für den Leistungskurs im Bereich der Bewertungskompetenz schon eine Reihe von übergeordneten Kompetenzerwartungen aufgeführt sind, so fehlt hier eine wirklich essentielle, die an erste Stelle zu setzen wäre (ergänzt im Fettdruck):

- Seite 54 ... begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Vorstellungen (**E15**, E16, E17, K4, K13, B1, B2, B5).

Digitalisierung

Der Notwendigkeit, die Schüler/-innen auf eine digitale Welt vorzubereiten, ist im Bereich der Kommunikationskompetenz Rechnung getragen worden und schlägt sich in zentralen Forderungen wie Nutzung von *digitalen Medien* und *digitalen Werkzeugen* (Kernlehrplan Seite 16) nieder. Vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie ist vor allem zu begrüßen, dass die Schüler/-innen auf *digitale kollaborative Arbeitsformen* (Kernlehrplan Seite 16) vorbereitet werden sollen. Selbst Schülerwettbewerbe sind in den letzten Monaten der Situation gehorchend in digitale Räume ausgewichen. Die dazu formulierten übergeordneten Kompetenzerwartungen finden sich gut platziert in den Klammern bei den konkretisierten Kompetenzerwartungen wieder.

Im Medienkompetenzrahmen NRW befinden sich inzwischen genügend Hilfen für Lehrkräfte, wenngleich im Bereich der Digitalität sowohl in Ausstattung und Fortbildung noch immens viel zu tun ist.

Fazit

Vor dem Hintergrund der Vorgaben durch Bildungsstandards und des Eckpunktepapiers ist insgesamt ein tragfähiger Kernlehrplan entstanden, der den derzeit noch gültigen konsequent weiterentwickelt und für die Schüler/-innen relevante biologische Themen in der Zellbiologie, Neurobiologie, Stoffwechselphysiologie, Ökologie bis hin zur Genetik und Evolution aufführt. Fachlich inhaltlich sind im Vergleich zum abzulösenden Kernlehrplan in diesem Prozess natürlich Inhalte herausgenommen worden, neue wurden hinzugenommen. Dies sind Entscheidungen, die verantwortungsvoll angesichts der Fülle von biologischen Fachinhalten von jeder Kommission – sei es die für die Bildungsstandards oder die für die Entwicklung von landesspezifischen Kernlehrplänen – getroffen werden müssen. Historische der modernen Biologie nicht mehr entsprechende Inhalte zu entfernen, ist zwar nicht immer leicht, aber notwendig. Schwerer sind Entscheidungen mit Blick auf Zukunftsrelevanz und Fokussierung auf für eine vertiefte biologische Bildung notwendigen fachlichen Inhalte und Kompetenzen. Angesichts der Dynamik der Biologie ist es schwer einzuschätzen, was man heute vielleicht schon hätte mitbe-

denken, d.h. aufnehmen müssen. Die Bildungsstandards wurden vor nahezu zwei Jahren in Kraft gesetzt, wieder ist viel Zeit vergangen und schon zeigen sich uns z. B. mit der mRNA-Technologie ganz neue Dimensionen, die, da sie nicht in den Bildungsstandards aufgeführt wurden, auch nicht Eingang in den Kernlehrplan NRW fanden. Wenngleich an dieser Stelle und auch an anderer Stelle mit Blick auf die Zukunft mehr Mut wünschenswert gewesen wäre, wird doch im Abgleich mit dem in den Bildungsstandards (Kapitel 1.3) formulierten Bildungsbeitrag der Biologie sehr deutlich, wie verantwortungsvoll und umfassend die Kommission die dort formulierten Forderungen in konkretisierte Kompetenzerwartungen umgesetzt hat.

Allerdings wird von Seiten des VBIO zum Schluss noch einmal dringend zusammenfassend darum gebeten, die oben dargelegten Optimierungs- aber insbesondere Korrekturvorschläge umzusetzen – hinsichtlich:

- noch aufzunehmender fachlicher Inhalte,
- einer stärkeren Lenkung auf „Systeme“ und „Systemebenen“ durch Aufnahme dieser Begriffe in die Formulierung der konkretisierten Kompetenzerwartungen in der Einführungsphase (siehe oben Seite 8),
- einer stärkeren Lenkung zur Einforderung der Kompetenz „Entwickeln von Fragestellungen“ in der Einführungsphase durch eine in den konkretisierten Kompetenzerwartungen sichtbaren Formulierung (siehe oben Seite 8),
- Neuformulierungen von konkretisierten Kompetenzerwartungen (Korrekturen, Optimierungen),
- der stärker in den Fokus zu rückendenden wesentlichen Biologie-immanenten Konzepte der „funktionalen“, „ultimaten“ und „proximaten“ Erklärungen und hier insbesondere die oben angemerkten Richtigstellungen/Korrekturen vorzunehmen (siehe oben Seite 3ff.),
- der Verankerung von Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung in Einführungsphase und Qualifikationsphase (siehe oben Seite 9).

Hinweise mit Blick auf Implementation und Entwicklung eines Beispiel-Schulcurriculums

- Der VBIO empfiehlt für die Konkretisierung eine stärkere Beachtung der Humanbiologie, da diese für die Schüler/-innen von besonderer Relevanz ist. Es sollte bei der Implementation und Einweisung in die Umsetzung des Kernlehrplans in Schulcurricula darauf hingewiesen werden, da Kontexte zwar sein müssen aber nicht vorgegeben werden.
- Bei einigen konkretisierten Kompetenzerwartungen werden für die Lehrkräfte Hinweise zur Tiefe und Detailliertheit erfolgen müssen.
- Hinweise an die Fachschaften Biologie, Entlastung für die Oberstufe dadurch zu schaffen, indem gezielt Inhalte der Sekundarstufe I durchforstet werden und die Aufnahme notwendiger fachlicher Inhalte zur Entlastung bzw. besseren Fundierung der Sekundarstufe II (Anschlussfähigkeit) erfolgt und diese Inhalte besonders vertieft werden.
- Hinweise an die Fachschaften, Entlastung für die Qualifikationsphase dadurch zu schaffen, indem schon gezielt Vorbereitungen in der Einführungsphase stattfinden wie z. B. gezielt Mitochondrien und Chloroplasten als Unterrichtsgegenstände zu wählen.



(LRSD' a.D. Marga Radermacher)



(StD a.D. Dr. Horst Bickel)

Odenthal/Düsseldorf, den 10.02.2022