



Prof. Dr. Jörg Zabel
Telefon 0341 97-36641
joerg.zabel@uni-leipzig.de

9. Februar 2022

Stellungnahme im Auftrag des VBIO zum Kernlehrplan Biologie für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen (Entwurf Verbändebeiträge: 17.12.2021)

1. Allgemeine Vorbemerkungen und Einordnung

Der vorliegende Entwurf stellt eine gründliche inhaltliche Überarbeitung des geltenden KLP von 2013 dar, allerdings eher eine Reform und keine erneute „Revolution“, also einen Paradigmenwechsel wie seinerzeit. Kontinuität repräsentiert der aktuelle Entwurf in Bezug auf die Grundidee der Outputorientierung sowie in der Beschränkung auf „zentrale fachliche Fertigkeiten und Wissensbestände“ (S. 5). Der Wechsel von traditionellen inputorientierten Lehrplänen zu kompetenzorientierten Kerncurricula schreitet in allen Bundesländern voran, wenn auch nicht ohne Gegenstimmen und durchaus in recht unterschiedlicher Geschwindigkeit. In NRW war bereits 2013 für die Sekundarstufe II der grundsätzliche Wechsel von klassischen Lehrplänen zu kompetenzorientierten Unterrichtsvorgaben vollzogen worden. Seitdem kommt den Schulen eine andere Rolle zu: Kerncurricula „bilden die curriculare Grundlage für die Entwicklung schuleigener Unterrichtsvorgaben beziehungsweise schulinterner Lehrpläne (§ 29 sowie § 70 SchulG NRW)“ (S. 5). Zur Wirkung eines neuen KLP in der Bildungsrealität gehört deshalb auch immer dessen regional- und schulspezifische Ausdeutung durch Fachberater/innen und Fachgruppen in Fortbildungen und Implementationen. Es ist von Gestaltungsfreiheit und „Gestaltungspflicht“ die Rede (S. 11). Diese Ausgestaltung vor Ort verlangt allerdings Zeit, Erfahrung und Übersicht in einem oft überlasteten Schulbetrieb. Bei dieser Arbeit der individuellen Gestaltung wird deshalb die Hilfe des Landesinstitutes für Qualitätsentwicklung (Qualis) wichtig sein, um schulinterne Lehrpläne („SILBs“) und Unterrichtsreihen für Grund- und Leistungskursniveau modellhaft zu entwickeln.

Während in den 2010er Jahren noch jedes Bundesland eigene Kernlehrpläne formulierte, z.T. mit erheblichen Unterschieden, gibt es mittlerweile eine deutliche Tendenz zur Vereinheitlichung im Rahmen einer Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz (KMK). Ausdruck dieser Entwicklung ist das länderübergreifende Bemühen um Weiterentwicklung und Überprüfung von Bildungsstandards, u.a. am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin. Das IQB koordiniert auch die Entwicklung von Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife, in denen fachbezogene Kompetenzen formulierte werden. Diese Bildungsstandards entwickeln die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) weiter und lösen sie ab durch eine wesentlich feinkörnigere Formulierung von Teilkompetenzbereichen und Standards in vier Kompetenzbereichen. Dies geschieht auch mit Blick auf eine bessere Vergleichbarkeit der Abiturprüfungen. Ab dem Schuljahr 2024/2025 sollen die Abiturprüfungen in allen Ländern auf diesen fachspezifischen KMK-Bildungsstandards basieren.

Fakultät für Lebenswissenschaften

Institut für Biologie
AG Biologiedidaktik
Johannisallee 21
04103 Leipzig

Telefon
+49 341 97-36641

Fax
+49 341 97-36899

E-Mail
joerg.zabel@uni-leipzig.de

Web
www.uni-leipzig.de/~biodidak/

Postfach intern
220001

Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Die vorgelegte reformierte Fassung des KLP ist nun in wesentlichen Merkmalen offensichtlich eine Reaktion auf diesen länderübergreifenden Prozess. Im Jahr 2020 legte die KMK die *Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife*¹ vor (im Folgenden kurz *Bista Biologie AHS*). An diesem Dokument orientiert sich der neue KLP des Landes NRW in vielen Aspekten offensichtlich, bis hin zur Übernahme von Manteltexten aus den *Bista Biologie AHS*. Alle übergeordneten Kompetenzen wurden ebenfalls angeglichen und dabei ihr Anzahl und Konkretisierungsgrad erhöht (siehe nächster Abschnitt).

Aus Verbandssicht ist die Orientierung an den *Bista Biologie AHS* grundsätzlich zu begrüßen, schon weil sich das bevölkerungsreichste Bundesland NRW selbstverständlich dem Gesamtprozess der KMK nicht entziehen sollte. Eher schon sollte man an die Tradition einer fortschrittlichen Bildungspolitik in NRW anknüpfen und unter den ersten Bundesländern sein, die die *Bista Biologie AHS* konsequent umsetzen und „weiterdenken“, dort wo sie Leerstellen und Freiräume lassen.

2. Kompetenzbereiche

Hinsichtlich der Kompetenzbereiche erfolgt im aktuellen KLP-Entwurf sinnvollerweise eine Angleichung der Formulierung an die *Bista Biologie AHS*. Diese Harmonisierung ist nicht mit größeren inhaltlichen Veränderungen verknüpft, sondern schlicht zweckmäßig auf dem Weg zu einheitlichen bundesweiten Sek II-Curricula.

Die noch im letzten KLP von 2013 bestehenden Defizite vor allem im Kompetenzbereich Bewertung wurden im Zuge der Neuformulierung und Angleichung an die weitgehend behoben. Hatte der KLP von 2013 noch den Eindruck erweckt, von Kindern und Jugendlichen ein ethisches Urteil allein auf der Basis von Faktenanalyse zu erwarten, und es ginge dabei vor allem um „Chancen und Risiken“, so wirkt sich der Einfluss der *Bista* nun qualitätsverbessernd aus. Zu den Teilkompetenzen der Bewertungskompetenz gehören aus fachdidaktischer Sicht auch das "Wahrnehmen und Bewusstmachen moralisch-ethischer Relevanz", das "Wahrnehmen und Bewusstmachen der Quellen der eigenen Einstellung" und der "Perspektivwechsel" (Höble & Alfs 2014²; Reitschert, 2007, S. 127)³. Der Perspektivwechsel ist im neuen KLP nun, in Anlehnung an die *Bista*, deutlich aufgewertet und öfter genannt. Er hat auch mit Empathie zu tun, nicht nur mit Faktenanalyse, dies sollte bei der näheren Ausgestaltung des KLP (Qualis) unbedingt berücksichtigt werden.

Negativ fällt auf, dass im Grundkurs oft wichtige Kompetenzerwartungen aus der Bewertungskompetenz wegfallen, zum Beispiel zur Nachhaltigkeit (Ökologischer Fußabdruck) und zur grünen Gentechnik. Offenbar hielt man diese für weniger relevant als im LK. Beispiele werden im Abschnitt zu den Inhaltsbereichen genannt. Hier besteht noch Änderungsbedarf.

Zudem besteht im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung ein deutliches Übergewicht der funktionalen und proximalen Erklärungen, zu Ungunsten der evolutiven (ultimaten) Perspektive. Dies erschwert ein Verständnis biologischer Phänomene über den reinen Zusammenhang von Struktur und Funktion hinaus. Zwar sind Reihenfolge und zeitliche Ausdehnung der Inhaltsfelder im Prinzip nicht durch den KLP vorgeschrieben, und es gibt keine formale Zuordnung zu den Schulhalbjahren. Am Übergewicht der proximalen Erklärungen und der molekularen und zellbiologischen Ebene über alle Felder ändert das aber erst einmal nichts.

3. Inhaltsfelder

Der aktuelle KLP-Entwurf bringt für die Schülerinnen und Schüler sowie die Kolleginnen und Kollegen in der Oberstufe eine durchgreifende Änderung der Inhaltsfelder mit sich. Diese Änderung ist für die Unterrichtenden vermutlich die wesentlichste Neuerung und wird sich stark auf den Biologieunterricht in der Sekundarstufe II und die Abiturprüfungen auswirken.

In der Einführungsphase (Klasse 11) wird es zukünftig statt zwei nur noch ein einziges Inhaltsfeld geben, nämlich die Zellbiologie. Das bisherige Inhaltsfeld „Energistoffwechsel“ entfällt. Stattdessen gibt es nun in der Qualifikationsphase ein neues Inhaltsfeld „Stoffwechselfysiologie“, das damit in NRW nun auch abiturrelevant wird. Diese Verschiebung ist als eine Angleichung an die *Bista Biologie AHS* und damit als ein Beitrag zur Harmonisierung der bundesweiten Abiturprüfungen im Fach Biologie zu verstehen. Denn obwohl die in den *Bista Biologie AHS* aufgeführten vier Inhaltsbereiche anders benannt sind als die im vorliegenden KLP-Entwurf, so ist die Parallelität und Entsprechung doch unverkennbar: Die *Bista*-Inhaltsbereiche (1) Leben und Energie, (2) Informationsverarbeitung in Lebewesen (3) Lebewesen in ihrer Umwelt sowie (4) Vielfalt des Lebens wurden in der Grobstruktur und Reihenfolge als Inhaltsfelder in den KLP-Entwurf übernommen unter den Namen der klassischen biologischen Teilgebiete, nämlich (1) Neurobiologie, (2) Stoffwechselfysiologie, (3) Ökologie und (4) Genetik und Evolution. Diese Felder gelten gleichermaßen für den

¹ Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020

² Höble, C. & Alfs, N. (2014): Doping, Gentechnik, Zirkustiere. Bioethik im Unterricht. Aulis Verlag.

³ Reitschert, K/ Höble, C. (2007): Wie Schüler ethisch bewerten – Eine qualitative Untersuchung zur Strukturierung und Ausdifferenzierung von Bewertungskompetenz in bioethischen Sachverhalten bei Schülern der Sek. 1. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfdN), 13. Jg., S. 125-143

Grundkurs wie für den Leistungskurs. Obwohl die Anzahl der vier Gebiete eine 1:1-Zuordnung zu den vier Halbjahren der Qualifikationsphase nahelegt, so ist doch zu betonen, dass es eine solche Zuordnung formal nicht gibt. Dies ist wichtig, weil vor allem das letzte Inhaltsfeld Genetik und Evolution ja offensichtlich gleich zwei klassische Kursthemen umfasst und damit potentiell überladen ist.

Der KLP von 2013 widmete immerhin noch ein ganzes Inhaltsfeld dem Thema Evolution. Nach dem neuen KLP-Entwurf muss im Ergebnis wohl mit einem über die Zeit abnehmenden Evolutionsverständnis der Abiturient:innen gerechnet werden, was angesichts der erstarkten wissenschaftskritischen und kreationistischen Tendenzen in Deutschland bedenklich erscheint. Zudem zeigt die (aus den *Bista* übernommene) Abfolge der Inhaltsfelder leider einmal mehr die Logik früherer Lehrpläne, „vom Kleinen zum Großen“ zu gehen, nach dem Motto: erst wenn die zellulären und stoffwechselphysiologischen Grundlagen gelegt sind, kann ein übergreifendes Thema wie die Evolution darauf aufbauen und auch die biologischen Systemebenen wie Organismen, Populationen, Arten und deren Geschichte erkunden. Die genetischen Grundlagen für das Verständnis der synthetischen Evolutionstheorie kommen nun im Gegensatz zum KLP von 2013 sogar erst im letzten Inhaltsfeld dazu. Zwar sind (klassische) Genetik und Evolution ja bereits Thema in den späten Schuljahren der Sekundarstufe I, aber es gibt im KLP keine Hinweise darauf, dass diese Vorkenntnisse in den physiologischen und ökologischen Inhaltsfeldern auch aktiv aufgegriffen und einbezogen werden.

Pointiert könnte man also sagen, dass der neue KLP die für die Biologie konstitutive und alle Inhalte verbindende Evolutionstheorie leider noch mehr an den Rand und das „letzte Ende“ des Curriculums drängt als der geltende KLP, und damit viel vernetzendes und erklärendes Potential verschenkt. Wir hatten diesen Einwand bereits in der Stellungnahme des Verbandes zum KLP 2013 folgendermaßen formuliert: „Die alles verbindende Theorie in der Biologie ist nun einmal Darwins Evolutionstheorie. Ohne sie macht eine Betrachtung von „Struktur und Funktion“ keinen Sinn, denn Strukturen und Funktionen muss ja auch ein Designer oder Architekt zusammenbringen. Das spezifisch Biologische aber ist die *ungezielte, nicht geplante* Entstehung zweckmäßiger Strukturen durch Variation und Selektion. Diesen Gedanken wird man schwerlich fördern, wenn man drei Semester lang eine mehr oder weniger ahistorische, an Stoffwechselmechanismen orientierte Biologie betreibt und erst kurz vor dem Abitur die Evolutionstheorie in den Mittelpunkt stellt.“ (Zitat Ende). Hier wird natürlich nur ein Konstruktionsfehler der *Bista Biologie AHS* in den KLP übernommen. Es wird deshalb nun auch in NRW ein Preis für diese Harmonisierung mit den *Bista* zu zahlen sein, in Form von fehlenden Inhalten und Kompetenzen „Genetik und Evolution“ (dazu weiter unten). Eine Vernetzung der einzelnen Inhaltsfelder ist im KLP zudem nicht vorgesehen, zumindest bisher nicht abgebildet. Es gibt allerdings durchaus noch einen gewissen Spielraum zur Schadensbegrenzung, den man besser nutzen könnte als im aktuellen KLP-Entwurf (siehe Abschnitt „Empfehlungen“).

Kommentare zu den einzelnen Inhaltsfeldern

a) Inhaltsfeld „Neurobiologie“

Das Inhaltsfeld „Neurobiologie“ entspricht dem IB „Informationsverarbeitung in Lebewesen“ der *Bista Biologie AHS*. Es wird im KLP geradezu „klassisch“ realisiert, d.h. sehr zellbiologisch und kleinteilig, also ist sie de facto im Wesentlichen als *Neurophysiologie*. Der Bildungswert (z.B. Gegenwartsbedeutung) dieses Inhaltsfeldes wird im KLP zudem wenig transparent gemacht, wie sich v.a. in den prozessbezogenen Kompetenzbereichen zeigt. Zur Bewertungskompetenz steht dort z.B. nicht viel, außer im Leistungskurs „analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6).“ Das klingt gut, aber man fragt sich angesichts der Kleinteiligkeit des Lehrplans, d.h. seiner Fixiertheit auf molekulare und zelluläre Prozesse, woher diese gesellschaftliche Perspektive hier plötzlich kommen soll? Sie wirkt wie ein Fremdkörper in einem sonst de facto rein fachlichen neurobiologischen Curriculum. Im Grundkurs fehlt dagegen sogar diese bescheidene konkretisierte Kompetenzerwartung. Hier belässt man es bei den „Auswirkungen exogener Substanzen“ (S. 35), so als ginge es hier nur um Drogenprävention wie in der Sek I. Es ist schade, dass nicht konkretere Vorschläge und Anregungen gegeben werden, ausgehend von der aktuellen Gehirnforschung, der Biologie des Lernens, Volkskrankheiten wie Morbus Alzheimer, Parkinson und Depression, Schlafforschung, aber auch Künstlicher Intelligenz und der Frage nach menschlicher Identität über den Tod hinaus. All das sind wichtige gesellschaftliche Themen mit Zukunftsbedeutung, und hier erst zeigt sich ja die Relevanz des Themas Neurobiologie (und auch der Wert/ die Problematik einer technischen Metapher wie „Störung“). Zelluläre und molekulare Mechanismen sind ja kein Selbstzweck oder an sich schon Bildungsinhalt, sondern sie sollten immer wieder über einen Ebenenwechsel mit Phänomenen auf der Organismusebene verknüpft werden, und dann auch gesellschaftlich eingeordnet. Dazu liefert dieser KLP-Entwurf leider sehr wenige Ansätze. Zudem werden neurophysiologische und neuroanatomische Verfahren ja in der heutigen Neurobiologie und Gehirnforschung ganz wesentlich durch EEG und bildgebende Verfahren wie fMRI ergänzt, auch diese fehlen im KLP komplett. Es bleibt zu hoffen, dass die Implementation bzw. Qualis den Anspruch der Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung durch eine Konkretisierung der Vorgaben noch unterstreichen kann. Im besten Fall sollte das aber im KLP selbst noch ergänzt werden.

Auch „Informationsverarbeitung“ ist eine Metapher, die ein bestimmtes und recht naives Verständnis des neuronalen Systems impliziert. Sie suggeriert, dass bedeutungsvolle Information außerhalb von Gehirnen existieren und „weitergegeben“ werden kann, was aus konstruktivistischer Sicht falsch ist. Gerade im Zusammenhang mit aktuellen Debatten zu Fakten vs. Meinungen, sozialer Konstruktion von „Wahrheiten“, vielfältige Beeinflussbarkeit menschlicher Urteile usw. ist das relevant. Die Metapher der „Informationsverarbeitung“ wurde aus den *Bista* übernommen, und als erster Zugang zum Verständnis sind solche Metaphern auch durchaus adäquat. Sie sollten aber zumindest im Leistungskurs auch kritisch reflektiert werden. Unser deklaratives Langzeitgedächtnis beispielsweise ist eben *kein* Computer und auch keine Festplatte, allenfalls eine „magische Kommode“ (Gerhard Roth).

b) Inhaltsfeld „Stoffwechselphysiologie“

Dieses Inhaltsfeld kommt in NRW ganz neu in die Qualifikationsphase. Es bildet Teile des Inhaltsbereiches „Leben und Energie“ aus den *Bista Biologie AHS* ab. Dieses Inhaltsfeld trägt zu Recht der Bedeutung der molekularen Biologie Rechnung. Aspekte der Energiegewinnung sowie des auf- und abbauenden Stoffwechsels (Assimilation und Dissimilation) dominieren dieses Inhaltsfeld. Damit ist hier jetzt auch die Physiologie der Fotosynthese verortet, die im KLP 2013 noch dem Inhaltsfeld Ökologie zugeordnet war. Dies ist relevant vor dem Hintergrund der Anordnung und des Zuschnitts der Inhaltsfelder. Im weiteren Verlauf dieser Stellungnahme wird die Option erwogen, die Inhaltsfelder „Stoffwechselphysiologie“ und „Ökologie“ miteinander zu kombinieren, u.a. um dadurch das Feld „Genetik und Evolution“ zu entlasten.

c) Inhaltsfeld „Ökologie“

Das Inhaltsfeld „Ökologie“ entspricht dem IB „Lebewesen in ihrer Umwelt“ der *Bista Biologie AHS*. Im Vergleich zum KLP des Landes NRW von 2013 gibt es eine Reihe von Veränderungen. So ist jetzt eine Abkehr von der Betrachtung einzelner Ökosysteme wie „See“ oder „Wald“ zu beobachten. Stattdessen steht in Ergänzung zu den zeitlosen „Klassikern“ wie der Räuber-Beute-Beziehung oder der Ökologischen Nische nun endlich auch der moderne Ansatz des Ökosystemmanagements im KLP. Damit rücken anthropogene Einflüsse zum Beispiel auf das Klima und die Biodiversität nun auch explizit in das Curriculum. Das ist zu begrüßen, weil der Vorgänger-KLP hier noch deutliche Lücken aufwies. Im Gegensatz zum KLP 2013, der in dieser Hinsicht schon bei seinem Erscheinen veraltet war, findet man die Idee der Nachhaltigkeit nun endlich an vielen Stellen dieses KLP-Entwurfs. Positiv hervorzuheben ist beispielsweise das Konzept des Ökologischen Fußabdrucks. Allerdings fällt auf, dass es (ähnlich wie gesellschaftlich relevante Inhalte anderer Inhaltsbereiche) nur dem Leistungskurs vorbehalten bleibt (dort Seite 49). Im Grundkurs dagegen dominieren die Fachinhalte. Was ist der Hintergrund dieser Entscheidung? Der gesellschaftliche Aspekt der Ökologie, die Bildung für Nachhaltigkeit, ist ja nicht ein zeitlicher Luxus, den man sich nur im LK erlauben kann, oder eine Art „Kür“, die erst erfolgen darf, wenn die „Pflicht“, also die Fachinhalte, absolviert sind. Oder traut man den Grundkurs-Schüler:innen das Verständnis des Konzeptes „Ökologischer Fußabdruck“ nicht zu? Beides wäre ein falsches Verständnis vom Beitrag des Biologieunterrichtes zur Allgemeinbildung. Wir empfehlen deshalb dringend, die guten Ansätze zu einer Modernisierung des Inhaltsfeldes Ökologie auch in den Kompetenzbereichen konsequent umzusetzen, d.h. im Grundkurs nicht den relativen Anteil des Kompetenzbereichs Bewertung zu reduzieren, wie es in diesem Entwurf an verschiedenen Stellen geschehen ist. Das sollte unbedingt korrigiert werden.

Das Zusammenwirken von unterschiedlichen Faktoren in verschiedenen Systemebenen ist in diesem Inhaltsfeld prinzipiell angelegt, und es gibt auch vereinzelt physiologische Aspekte, die explizit genannt werden. Dennoch könnten, gerade vor dem Hintergrund des Ökosystemmanagements und des Kontextes Kohlenstoffkreislauf, Fotosynthese und Treibhauseffekt, die Inhaltsfelder „Stoffwechselphysiologie“ und „Ökologie“ inhaltlich durchaus stärker miteinander kombiniert werden. Im Falle einer Zusammenlegung müssten allerdings Abstriche beim klassischen Kanon der Ökologie gemacht werden, also bei einzelnen Punkten aus den „Strukturen und Zusammenhängen in Ökosystemen“.

Vernetzungsmöglichkeiten zur Verhaltensökologie (Inhaltsfeld Genetik und Evolution) werden ebenfalls bisher nicht aufgezeigt. Evolutive Aspekte werden im gesamten Inhaltsfeld Ökologie nicht genannt, lediglich von der „Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien“ ist die Rede, aber auch nur im Leistungskurs. Hier sollten evolutive Begriffe wie Anpassbarkeit und Fitness nicht vermieden, sondern gezielt zur Vernetzung genutzt werden.

d) Inhaltsfeld „Genetik und Evolution“

Dieses Inhaltsfeld entspricht dem Inhaltsbereich „Vielfalt des Lebens“ in den *Bista Biologie AHS*. Es fällt auf, dass durch die wenigen konkretisierten Kompetenzen die Formulierungen sehr verdichtet und komprimiert wirken. Der Zeitbedarf insbesondere der molekularen Genetik ist nichtsdestotrotz besonders hoch einzuschätzen.

Ein Vergleich mit den *Bista Biologie AHS* ergibt zudem, dass im Bereich der Evolution die Verhaltensökologie reduziert wurde. In den *Bista* heißt sie „adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse“ (S. 22) und ist für grundlegendes und erhöhtes Anforderungsniveau verpflichtend. Im KLP-Entwurf dagegen taucht sie nur im Leistungskurs auf, und zwar als „Sozialverhalten bei Primaten: exogene

und endogene Ursachen, sowie unter Erkenntnisgewinnungskompetenz. Die konkretisierte Kompetenzerwartung heißt dort: „erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten der Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7)“ (ebenfalls nur im LK).

Die Verhaltensökologie als modernes und wachsendes Teilgebiet zwischen Evolutions- und Verhaltensbiologie fehlt damit im Grundkurs komplett. Damit entfallen dort so wichtige und aktuelle Themen wie die Anpasstheit von Verhalten und die Entwicklung der Kooperation, also Bausteine eines Beitrags der Biologie zu einem auch (wenn auch nicht nur) naturwissenschaftlich geprägtem Menschenbild.

Ebenso fehlt im Grundkurs komplett die grüne Gentechnik. Dort heißt es unter Bewertungskompetenz lediglich „bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen (S1, K14, B3, B7–9, B11)“. Diese Einschränkung ist zwar leider auch in den Bista Biologie AHS so vorhanden, dort findet man nur unter „Fachliche Verfahren“ und nur im Erhöhten Anforderungsniveau (EA) den Eintrag „Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, gentechnisch veränderte Organismen, Gentherapeutische Verfahren“ (S. 22). Damit wird jedoch B12 aus den Bista nicht ausreichend umgesetzt, wo es heißt: „beurteilen und bewerten Auswirkungen von Anwendungen der Biologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive.“ Dies sollte sich im 21. Jahrhundert in einem Grundkurs nicht auf die „rote Gentechnik“ beschränken. In beiden Kursniveaus sollten zudem mit Blick auf die Erkenntnisgewinnungskompetenz die Vorgehensweisen der modernen Genetik ergänzt werden, z. B.: PCR und mRNA-Technologie.

4) Basiskonzepte und Vernetzung

Lehrpläne alleine können kumulatives Lernen zwar nicht erzwingen, sie schaffen aber wichtige Voraussetzungen dafür. In den EPA existiert bereits seit fast 25 Jahren eine differenzierte Liste von Basiskonzepten (BK), die andere Bundesländer ihren Kerncurricula Biologie zum Teil bereits in der SI zugrunde legen (Bsp. Niedersachsen). Der aktuell noch geltende KLP NRW für die Sek II von 2013 leidet darunter, dass er lediglich die drei wenig konkreten Basiskonzepte aus den KMK-Bildungsstandards für die Sek I nutzt (System, Struktur und Funktion, Entwicklung). Mit so wenigen und derart allgemeinen Konzepten alleine ist ein differenziertes kumulatives Arbeiten in der Oberstufe schwer möglich, zumal das BK „Entwicklung“ wegen seiner "unangemessene(n) Zusammenfassung von Individualentwicklung und Evolution" (U. Kattmann) auch noch als unglücklich gelten muss. Hier bringt der aktuelle Entwurf nun einen eindeutigen Fortschritt. Anstatt der drei BK aus den alten KMK-BS Biologie 2015 (Sek I) werden jetzt die fünf BK aus den *Bista Biologie AHS* verwendet, nämlich *Struktur und Funktion*, *Stoff- und Energieumwandlung*, *Information und Kommunikation*, *Steuerung und Regelung* sowie leider das (immer noch kritisch zu sehende) „Doppelkonzept“ *Individuelle und evolutive Entwicklung*. Es wäre immer noch wesentlich besser, die etablierten und gut gelungenen BK aus den EPA zugrunde zu legen. Darin sind weitere nützliche BK formuliert wie *Reproduktion*, *Kompartimentierung* sowie *Geschichte und Verwandtschaft*. Aber die BK der *Bista* stellen im Vergleich zum KLP von 2013 immerhin schon einen deutlichen Fortschritt dar, und es ist verständlich, dass man hier eine Angleichung an die KMK-Gesamtstrategie vollzogen hat und nicht darüber hinausgeht.

Auffallend im Entwurf sind die „Ausgewählten Beiträge zu den Basiskonzepten“ an, die zu jedem Inhaltsfeld formuliert wurden. Diese 1:1-Zuordnungen eines Kontexts zu einem BK laden dazu ein, das jeweilige BK an diesem Inhalt einzuführen oder zu verdeutlichen. Die gewählte Art der Zuordnung jeweils eines Kontexts zu einem BK birgt zudem die Gefahr, dass die Lehrenden die BK als eine Art „zusätzlichen Stoff“ missverstehen, der jeweils am genannten Inhalt besonders gut konkretisiert werden kann. Diese Denkrichtung von den Inhalten zu den BK (vom Konkreten zum Abstrakten) ist für die Sekundarstufe 1 richtig und nachvollziehbar, wenn die BK erstmals eingeführt werden. In der Sek II aber sollten BK längst eingeführt sein und von den SuS nun inzwischen dazu genutzt werden, möglichst selbstständig verschiedene Inhalte miteinander zu verknüpfen und biologische Erklärungen zu formulieren.

Diese Kompetenz bedeutet aber ein ständiges Wechselspiel zwischen der konkreten Inhaltsebene und der abstrakteren Ebene der BK. Es erscheint zweifelhaft, ob die „Ausgewählten Beiträge zu den Basiskonzepten“ das Ziel des kumulativen Lernens da schon wesentlich näherbringen, auch wenn sie sicher ein Anfang sind. Problematisch erscheinen auch solche „Beiträge“, bei denen unter einem Basiskonzept eigentlich ein anderes (EPA)-Basiskonzept steht wie z.B. in der Ökologie die „Kompartimentierung in Ökosystemebenen“ oder die „Anpasstheit an abiotische und biotische Faktoren“ – hier erschließt sich der Sinn der Beiträge nicht mehr, weil offenbar etwas Abstraktes mit etwas anderem Abstrakten erläutert werden soll. In jedem Fall wird das kumulative Lernen auch mit dem neuen KLP kein „Selbstläufer“, sondern erfordert besondere Steuerung durch die Lehrkräfte. Diese wiederum müssen darauf in Ausbildung und Fortbildung vorbereitet werden. Nun kann man hier natürlich argumentieren, dass in NRW die „alten“ drei BK aus der Sek I ja nun in der Oberstufe gegen fünf neue ausgetauscht werden, die also nun auch erst einmal neu eingeführt werden müssen. Allerdings ist das Prinzip des kumulativen Lernens mit BK den SuS ja aus der Sek I bekannt, und auch in anderen Bundesländern werden neue BK nach und nach eingeführt. Kurz gesagt: Die Kästen namens „Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten“ können in bestimmten Situationen durchaus hilfreich sein, sie bilden aber nur eine kleine Facette des kumulativen Lernens mit BK ab. Problematisch sind also nicht die Kästen an sich, sondern dass es der KLP bei einer unidirektionalen Zuordnung von BK zu jeweils genau

einem Inhalt bewenden lässt. Das Landesinstitut für Qualitätsentwicklung (Qualis) sollte hier auf jeden Fall zusätzliche Hilfen und Anregungen erstellen, wie kumulatives Lernen erreicht werden kann. Dazu gehören z.B. Grafiken, die das Zusammenspiel der Basiskonzepte illustrieren, und konkrete Aufgabenbeispiele, in denen Vernetzung explizit gefordert wird.

5. Fazit und konkrete Empfehlungen

a) Anordnung, Flexibilität und Ausgestaltung der Inhaltsbereiche

Ein Spannungsfeld des KLP-Entwurfs ist die Kombination von Genetik und Evolution in einem einzigen Inhaltsbereich. Die vier Inhaltsbereiche des Entwurfs unterscheiden sich in ihrer Dichte und ihrem Bildungswert, vor allem der letzte Inhaltsbereich „Genetik und Evolution“ ist überproportional wichtig für ein Gesamtverständnis biologischer Zusammenhänge. Sollen die Bereiche in der Grundstruktur so bleiben wegen der Nähe zu den *Bista Biologie AHS*, dann dürfen sie keinesfalls als obligatorische Inhaltskataloge für jeweils ein Kurshalbjahre missverstanden werden, sondern sollten flexibel gehandhabt werden können.

Das Ungleichgewicht ist nicht originär dem KLP-Entwurf anzulasten, sondern stammt aus den *Bista Biologie AHS* der KMK. Eine zu erwägende „große“ Alternative wäre ein Inhaltsbereich *Ökologie und Stoffwechselfysiologie*, der dann auch wieder Platz schafft für jeweils einen Bereich Genetik und Evolution.

Anordnung und Binnenstruktur der Inhaltsbereiche sollten in jedem Fall bei der Umsetzung dieses KLP dahingehend geöffnet werden, dass der jeweilige Inhaltsbereich nicht immer schon den Fokus hinsichtlich der Systemebene (Molekül-Zelle-Organismus usw.) und der Erklärungsform zu stark einengt. Der aktuelle KLP-Entwurf geht recht einseitig vom Kleinen (Zellbiologie, Neurobiologie v.a. zellulär akzentuiert), also der zellulären und molekularen Systemebene, über den Blick auf Ökosysteme und schließlich Genetik und, ganz zuletzt und nur als „halber“ Inhaltsbereich, Evolution. Der Biologieunterricht in der Sek. II bliebe sonst über die ersten dreieinhalb Inhaltsbereiche lang ahistorisch und ohne verbindende Theorie. Ultimate Erklärungen und ein darwinistischer Populationsbegriff sollten deshalb am besten auch während der Einföhrungs- und der frühen Qualifikationsphase schon als verbindende und erklärende Konzepte genutzt werden. Dazu bieten sich die evolutiven und erdgeschichtlichen Aspekte des Zellstoffwechsels und des Energiehaushaltes von Lebewesen durchaus an (z.B. Entstehung der Homiothermie bei Wirbeltieren). Dabei sollte auch die Betrachtungsebene bereits früh gewechselt werden, also z.B. nicht jeweils einen ganzen Inhaltsbereich lang nur auf Zellebene gearbeitet werden. Die wiederholte Anwendung der Basiskonzepte und der evolutiven Perspektive kann durch ein entsprechendes Umformulieren der Kompetenzerwartungen gestärkt werden, selbst wenn man die klassische Kursthemenabfolge beibehält. Die Kombination *Ökologie und Stoffwechselfysiologie* würde einen Wechsel zwischen den Systemebenen fördern, in dem die molekulare und die Zellebene hier mit der Makroebene der Ökosysteme zusammengedacht werden müssten, im Sinne des Ökosystemmanagements (s.o.).

b) Förderung von Bewertungskompetenz im Grundkurs

Der Kompetenzbereich Bewertung sollte vor allem im Grundkurs nicht der Vielzahl der Fachinhalte zum Opfer fallen. Gesellschaftlich relevante Inhalte sollten im Grundkurs denselben Anteil an den konkretisierten Kompetenzen einnehmen wie im Leistungskurs. Der derzeitige Entwurf zeigt zum Beispiel im Bereich der Neurobiologie, der Ökologie und der grünen Gentechnik für den Grundkurs noch deutlich zu wenige konkretisierte Kompetenzerwartungen zum Bewerten. Hier sollte dringend nachgebessert werden.

c) Mehr ultimate Erklärungen, mehr Vernetzung über die Evolutionstheorie

Das Ungleichgewicht zugunsten funktionaler und proximaler Erklärungen, verbunden mit zu wenig Wechseln der Organisationsebene, sollte revidiert werden. Eine Vernetzung der einzelnen Inhaltsfelder ist im KLP nicht formal angelegt und sollte deshalb in der Ausdeutung desselben und der Schulpraxis um so mehr gefördert werden. Horizontale und vertikale Vernetzung, Ebenenwechsel und das Abbilden der Biologie als einer besonderen Naturwissenschaft, die auch historische und evolutive Erklärungen nutzt, sollten stärker im KLP implementiert werden.

d) Fortbildungen für Lehrkräfte und Hilfe durch Qualis für die Fachkonferenzen

Am KLP für die Sek II von 2013 war z.T. noch eine Überfrachtung durch zu viele konkretisierte Kompetenzerwartungen kritisiert worden. Der aktuelle Entwurf enthält hier mehr Spielräume. Die konkrete Gestaltung vor Ort und Erstellung von SiLPs verlangt allerdings Zeit, Erfahrung und Übersicht in einem durch viele Anforderungen belasteten Schulbetrieb, der sich pandemiebedingt derzeit noch im Ausnahmezustand befindet. Bei dieser Arbeit der individuellen Ausgestaltung wird deshalb die Hilfe des Landesinstitutes für Qualitätsentwicklung (Qualis) besonders wichtig sein. Praxisnahe Entwürfe sollten den Schulen bei der Arbeit helfen, die Räume zu füllen, die der KLP frei lässt.