



Beiträge zur Schulentwicklung | PRAXIS

Michael Lübeck

Der Kompetenz- bereich Bewertung im Biologieunterricht

Möglichkeiten zur systematischen
Konstruktion von Lernaufgaben

Beiträge zur Schulentwicklung | PRAXIS

herausgegeben von
der Qualitäts- und UnterstützungsAgentur –
Landesinstitut für Schule des
Landes Nordrhein-Westfalen
(QUA-LiS NRW)

Michael Lübeck

Der Kompetenzbereich Bewertung im Biologieunterricht

Möglichkeiten zur systematischen
Konstruktion von Lernaufgaben

Unter Mitarbeit von
Simone Hornberg-Schwetzel
und Christian Spieß



Waxmann 2018
Münster • New York

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Beiträge zur Schulentwicklung | PRAXIS

herausgegeben von der Qualitäts- und UnterstützungsAgentur –
Landesinstitut für Schule des Landes Nordrhein-Westfalen
(QUA-LiS NRW)

ISSN 2509-3479

Print-ISBN 978-3-8309-3696-1

E-Book-ISBN 978-3-8309-8696-6

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2018

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Redaktion QUA-LiS: Hermann Meuser, Peter Dobbstein,

Bernd Groot-Wilken und Dr. Veronika Manitus

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Titelbild: © QUA-LiS NRW/Udo Geisler

Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster

Druck: Mediaprint, Paderborn

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,
säurefrei gemäß ISO 9706

Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des
Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung
elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhalt

Vorwort	7
1. Einleitung	9
2. Der Kompetenzbereich Bewertung	11
3. Das Lernproduktorientierte Modell des Bewertungsprozesses	23
3.1 Lernprodukt 1 – Das Entscheidungsproblem (Ist-Zustand)	26
3.2 Lernprodukt 2 – Fragestellung	29
3.3 Lernprodukt 3 – Handlungsmöglichkeiten (mögliche Ziel-Zustände)	31
3.4 Lernprodukt 4 – Bewertungskriterien	34
3.5 Lernprodukt 5 – Bewertungsplanung.....	40
3.6 Lernprodukt 6 – Bewertete Handlungsmöglichkeiten	46
3.7 Lernprodukt 7 – Entscheidung/Urteil mit Begründung	51
4. Möglichkeiten der systematischen Konstruktion kompetenzorientierter Lernaufgaben	53
5. Beispielaufgaben	55
5.1 Aufgaben zur Ermittlung von Handlungsmöglichkeiten (Aufgabentyp 1).....	55
5.2 Aufgaben zur Ermittlung und Prüfung von Bewertungskriterien (Aufgabentyp 2)	69
5.3 Aufgaben zur Auswahl und Reflexion von Entscheidungsstrategien (Aufgabentyp 3)	87
5.4 Aufgaben zur Reflexion einer Entscheidung (Aufgabentyp 4).....	100
5.5 Aufgaben zur Beurteilung biologischer, biotechnischer, biochemischer Problemlösungen (anhand eines normativen Konzepts) (Aufgabentyp 5).....	108
5.6 Aufgaben zur ethischen Entscheidungsfindung (Aufgabentyp 6)	118
Literatur	153
Tabellenverzeichnis	157
Abbildungsverzeichnis	157

Vorwort

Die Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule (QUA-LiS NRW) ist die zentrale Einrichtung für pädagogische Dienstleistungen im Geschäftsbereich des Ministeriums für Schule und Bildung in Nordrhein-Westfalen. Kern der Arbeit ist es, die Schulen und Einrichtungen der gemeinwohlorientierten Weiterbildung des Landes bei der Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung systematisch zu unterstützen. Dies geschieht für die Schulen des Landes u.a. durch die Entwicklung von Kernlehr- und Bildungsplänen, die Bereitstellung von Aufgaben für die zentralen Prüfungen, durch die Qualifizierung und Professionalisierung der Lehrerfortbildung und des Leitungspersonals, aber auch durch die Unterstützung in bildungspolitisch aktuellen Handlungsfeldern wie z.B. der inklusiven Bildung in der Schule, das gemeinsame längere Lernen im Ganztage oder der interkulturellen Schulentwicklung. Bei allen Angeboten ist es der QUA-LiS NRW ein wichtiges Anliegen, den Schulen für die herausfordernden Prozesse der Schul- und Unterrichtsentwicklung die entsprechenden Unterstützungsangebote bereit zu stellen.

Einen Beitrag dazu stellt die Publikationsreihe „Beiträge zur Schulentwicklung“ dar. Dieses Publikationsformat greift zum einen aktuelle fachliche, unterrichtsfachliche und fachdidaktische Diskurse auf und stellt diese interessierten Leserinnen und Lesern für die Diskussion zur Verfügung. Zum anderen richtet sich das Publikationsformat unter dem Label „PRAXIS“ gezielt an die schulischen Akteure vor Ort und bietet Schülerinnen und Schülern, Lehrerinnen und Lehrern, Eltern und Erziehungsberechtigten konkrete Unterstützungsmaterialien für die Anwendung in Schule und Unterricht an.

Der vorliegende Band stellt ein solches praxisbezogenes Unterstützungsangebot dar und versteht sich als Handreichung für Biologielehrerinnen und -lehrer aller Schulformen. Sie will die Kolleginnen und Kollegen unterstützen, den in den Kernlehrplänen Biologie angelegten Kompetenzbereich Bewertung fachlich zu erschließen. Die Informationstexte, Leitfragen und Modelle zum Kompetenzbereich Bewertung, das Analyse- und Konstruktionsraster zur Aufgabenentwicklung in dieser Handreichung sowie die vielen Aufgabenbeispiele zu Bewertungsaufgaben mit Beispiellösungen können dabei von den Fachkolleginnen und Fachkollegen zur Vorbereitung des Biologieunterrichts genutzt werden. Gleichzeitig können Lehrerinnen und Lehrer die umfangreichen Anregungen und Informationen auch für die Gestaltung im Unterricht heranziehen, um systematisch kompetenzorientierte Lernaufgaben für ihre Schülerinnen und Schüler zu korrigieren.

Mit der Reihe „Beiträge zur Schulentwicklung“ PRAXIS möchte die QUA-LiS NRW für alle Akteure in Schule und Weiterbildung ein weiteres Unterstützungsangebot für die vielfältigen und herausfordernden Gestaltungsprozesse im Bildungsbereich bereitstellen.

Eugen L. Eypert
Direktor der Qualitäts- und UnterstützungsAgentur –
Landesinstitut für Schule (QUA-LiS NRW)

1. Einleitung

„Wir vermitteln unseren Schülern heute hochbrisantes molekularbiologisches Wissen, mit dem sie später einmal zu bislang ungeahnten Erfolgen in der Medizin beitragen, möglicherweise aber auch Killerviren oder Menschenmonster erzeugen können. Wir fördern durch die Biologieausbildung in Schule und Hochschule nicht nur Wissen, das menschliches Leid mindern und Gesundheit und Ernährung der zukünftigen Generationen sichern kann, sondern auch unsere Umwelt mit Pestiziden und gentechnisch veränderten Pflanzen und Tieren belastet, den Bedarf an Spenderorganen in ungeahntem Umfang steigert und damit moralische Zwangslagen erzeugt. Obwohl wir, die Alten, dies wissen, entlassen wir unsere Schüler in diese Zukunft, ohne sie ausreichend auf diese Probleme vorzubereiten. Natürlich wissen wir wenig Genaues über diese Probleme und können daher den Heranwachsenden keine fertigen Lösungsrezepte mitgeben. Aber wir wissen, dass die Schüler von heute in einigen Jahren an verantwortlicher Stelle als Manager, Politiker, Journalisten, Eltern oder als Bürger Entscheidungen zu treffen haben, die schwierige moralische Fragen aufwerfen, noch schwierigere vermutlich als die, die heute schon bei Pränatal-Diagnostik, Klonen und gentechnischen Manipulationen von Nutzpflanzen auftreten. Und wir wissen, dass sie dafür – neben einem soliden Fachwissen – einer hohen moralischen Urteils- und Diskursfähigkeit bedürfen, um selbst und gemeinsam mit Anderen Lösungen finden zu können“ (Lind, 2006, S. 10).

Deshalb ist Bewertungskompetenz als einer von vier Kompetenzbereichen Teil einer naturwissenschaftlichen Grundbildung, die 2004 als oberstes Bildungsziel mit den nationalen Bildungsstandards eingeführt wurde. Eine naturwissenschaftliche Grundbildung ermöglicht Schülerinnen und Schülern eine aktive gesellschaftliche Teilhabe und Meinungsbildung und ist damit ein wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung (vgl. KMK, 2005, S. 6).

Mehr als 10 Jahre nach Einführung der nationalen Bildungsstandards für die Sekundarstufe 1 im Jahre 2004 stellt der Kompetenzbereich Bewertung für viele Biologielehrerinnen und -lehrer in NRW allerdings noch immer eine große Herausforderung dar. Denn im Gegensatz zum Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen beinhaltet der Kompetenzbereich Bewertung Konzepte und Methoden, die in der Regel nicht Bestandteil der fachwissenschaftlichen Ausbildung im Studium sind (vgl. Eggert & Hößle, 2006). Neben bioethischem Kontextwissen sind das vor allem grundlegende Konzepte der normativen Ethik, Entscheidungsstrategien der Entscheidungstheorie sowie ein struktu-

relles Verständnis von Problemlösungs- und Entscheidungsfindungsprozessen, das über die Fachgrenzen der Naturwissenschaft Biologie hinausgeht (vgl. Dittmer & Gebhard, 2012; Eggert, 2008). Daher widerspricht der Kompetenzbereich Bewertung auf den ersten Blick einem traditionellen, innerfachlich-naturwissenschaftlichen Verständnis von Biologieunterricht, bei dem die Vermittlung von biologietyischen Fakten im Vordergrund steht (vgl. Eggert & Hößle, 2006).

Ein weiteres Problem, das vielen Fachlehrerinnen und -lehrern einen Zugang zum Kompetenzbereich Bewertung erschwert, ist die scheinbar unübersichtliche Fülle von biologiedidaktischen Unterrichtskonzepten und Methoden zur Bewertungskompetenz, die in ihren Schrittfolgen, ihren Teiloperationen und Spezialisierungen auf bestimmte Teilbereiche der Bioethik so unterschiedlich wirken, dass den Lernenden und Lehrenden die Gemeinsamkeiten und Grundsätze biologisch-ethischer Urteilsbildung nicht mehr deutlich werden, obwohl es zahlreiche Parallelen gibt (vgl. Eggert, 2008; Böttcher, Hackmann & Meisert, 2016, S. 1).

Das Ziel der vorliegenden Handreichung ist es, Biologielehrerinnen und -lehrern wesentliche Grundlagen von Bewertungskompetenz zu vermitteln und Möglichkeiten zur systematischen Konstruktion von Lernaufgaben für den Kompetenzbereich Bewertung vorzustellen. Des Weiteren soll gezeigt werden, dass es bereits mit kleineren und zeitlich weniger aufwendigen Lernaufgaben möglich ist, einen Beitrag zur Kompetenzentwicklung im Bereich Bewertung zu leisten.

Vor dem Hintergrund dieser Zielsetzungen wird in Kapitel 2 zuerst der Begriff der Bewertungskompetenz näher erläutert und inhaltlich ausgestaltet sowie ein Überblick über notwendiges Hintergrundwissen im Bereich der Bioethik gegeben.

In Kapitel 3 wird das für diese Handreichung entwickelte Lernproduktorientierte Modell des Bewertungsprozesses dargestellt und mit Blick auf die im Kompetenzbereich Bewertung wesentlichen Kompetenzfacetten und das nötige fachübergreifende Hintergrundwissen detailliert erläutert.

Kapitel 4 liefert aufbauend auf diesem Modell ein Planungs- und Analyseraster zur systematischen Konstruktion von Lernaufgaben, die gezielt unterschiedliche Kompetenzfacetten und Konzepte der Bewertungskompetenz ansteuern. Daraus ergeben sich verschiedene Aufgabentypen mit unterschiedlichem Öffnungs- und Komplexitätsgrad.

Zur Verdeutlichung der Nutzung des Lernproduktorientierten Modells des Bewertungsprozesses und des Rasters für die systematische Konstruktion von Lernaufgaben werden in Kapitel 5 Beispielaufgaben zu den unterschiedlichen Aufgabentypen dargestellt. In Form von Kopiervorlagen liegen konkrete Materialien für den Einsatz im Unterricht sowie entsprechende Lösungsmaterialien und notwendige Zusatzinformationen vor.

2. Der Kompetenzbereich Bewertung

2.1.1 Begriffsbestimmung und Abgrenzung zu anderen Kompetenzbereichen

Das Wort Bewertung bezeichnet im Allgemeinen Verfahren zur Bestimmung des Wertes, der Qualität oder Wichtigkeit von Gütern oder Handlungsmöglichkeiten (vgl. Wirtschaftslexikon, o.J.), deren Ergebnis ein Werturteil ist (vgl. Wiktionary). In einschlägigen Wörterbüchern und Thesauri werden für das Wort bewerteten Synonyme wie z.B. kategorisieren, eine Wertung vornehmen, einen Wert beimessen, werten, bepunkten, gewichten, ranken (von engl. *ranking*), raten (von engl. *rating*) angegeben (vgl. Duden, o.J.). Beim Bewerten wird der Wert, die Qualität oder Wichtigkeit von zur Verfügung stehenden Gütern oder Handlungsmöglichkeiten individuell unterschiedlich eingeschätzt oder bestimmt, wodurch sie schließlich ihrem Wert, ihrer Qualität, oder ihrer Wichtigkeit nach eingestuft bzw. hierarchisiert werden können.

Bewertung

Bewerten

Bewertungskompetenz ist als eine von vier Dimensionen ein wesentlicher Bestandteil von naturwissenschaftlicher Grundbildung (engl. *scientific literacy*). Diese ist entsprechend der bundesweit gültigen KMK-Bildungsstandards das zentrale Bildungsziel aller naturwissenschaftlichen Fächer (vgl. KMK, 2005) und liegt daher auch den Biologie-Kernlehrplänen aller Schulformen in NRW zugrunde. Dementsprechend leistet Bewertungskompetenz einen Beitrag zu Fähigkeiten, die es Schülerinnen und Schülern ermöglichen, der Argumentation in naturwissenschaftlich-technischen Konfliktthemen zu folgen und dabei Widersprüche zu erkennen sowie Interessenkonflikte zu durchschauen und zugrunde liegende Wertvorstellungen¹ zu erkennen (vgl. Gräber, 2002; KMK, 2005). Damit sollen Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, sich als kompetente Zuhörer und Akteure am gesellschaftlichen Diskurs zu beteiligen, aktiv und begründet Entscheidungen zu treffen und so an der verantwortungsvollen Gestaltung einer wertpluralistischen und zunehmend polarisierten Welt mitzuwirken, ohne dabei den Verführungen einfacher Lösungen für komplexe Probleme aufzusitzen (vgl. ebd.).

Wertvorstellungen

Den KMK-Standards und allen naturwissenschaftlichen Kernlehrplänen in NRW liegt der Kompetenzbegriff nach Weinert (2002) zugrunde. Nach diesem umfasst Kompetenz all jene Fähigkeiten (v.a. soziale und kognitive), die

¹ Wertvorstellung oder Werte sind Orientierungsstandards, von denen man sich bei der Handlungswahl leiten lässt. Bestimmte Dinge sind für jemanden von Wert oder wertvoll. Das ist nicht im materiellem Sinne gemeint, sondern kann auch abstrakte Dinge meinen: zum Beispiel der Wert des Lebens, der Gesundheit, des Nutzens, der Freiheit. Werte fungieren als Kriterien, mit Hilfe derer Bewertungen vorgenommen werden und die z.B. in Urteilen ausgedrückt werden.

Schülerinnen und Schüler zur erfolgreichen und verantwortungsvollen Lösung von Problemen² benötigen, sowie die Bereitschaft, diese Fähigkeiten auch tatsächlich einzusetzen (vgl. Weinert, 2002, S. 27 f.). Kompetenz bedeutet daher sowohl ‚Wissen‘ als auch ‚Handeln können und wollen‘.

Im Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen geht es dementsprechend um Fähigkeiten zur Lösung von Problemen bei der Wiedergabe, Auswahl, Systematisierung und Vernetzung von biologisch-technischen Fakten und Konzepten. Im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung stehen Fähigkeiten zur Lösung von Problemen bei der Gewinnung von biologisch-technischen Erkenntnissen mithilfe von naturwissenschaftlichen Methoden sowie bei der Entwicklung und Anwendung von biologisch-technischen Modellen und der Reflexion der Eigenschaften biologischen Wissens im Vordergrund. Im Kompetenzbereich Kommunikation liegt der Fokus auf Fähigkeiten zur Lösung von Problemen der Informationsbeschaffung, -verarbeitung und -vermittlung in biologisch-technischen Sachverhalten. Für die Bewertungskompetenz ergibt sich die folgende Definition:

Bewertungs- kompetenz

Definition

Im Kompetenzbereich Bewertung geht es um die Bereitschaften („Wollen“) und Fähigkeiten („Wissen“ und „Handeln können“) ...

- ... ethische (Entscheidungs-)Probleme im Bereich der gesellschaftlichen Anwendung und Nutzung von biologischem Wissen und biologisch-technischen Verfahren und Produkten lösen zu können sowie
- ... bereits gefällte Entscheidungen in diesen Bereichen reflektieren und nachträglich bewerten zu können (vgl. auch Hostenbach et al., 2011, S. 268).

Zur Erläuterung dieser Definition:

Entscheidungs- problem

Ein Entscheidungsproblem liegt grundsätzlich dann vor, wenn aus mindestens zwei Handlungsmöglichkeiten³ eine ausgewählt werden muss, beide Handlungsmöglichkeiten aber zur Erreichung oder Wahrung unterschiedlicher, sich gegenseitig ausschließender oder miteinander konkurrierender Ziele oder Interessen führen (vgl. Laux, Gillenkirch & Schenk-Mathes, 2012, S. 3–5). Durch die Entscheidung für die eine Handlung ist die Verwirklichung der Ziele oder Interessen, die hinter der anderen Handlung stehen, unmöglich oder zumindest eingeschränkt. Entscheidungsprobleme sind allgemein dadurch gekennzeichnet, dass es bei ihnen immer mehr als eine Handlungsmöglichkeit gibt aber keine eindeutig „richtige“ oder „falsche“ Entscheidung oder „Patentlösung“ (vgl. Sadler, 2004, Eggert & Hößle, 2006, S. 2).

Biologisch-ethische Entscheidungsprobleme sind – wie die Schreibweise mit Bindestrich bereits andeutet – durch zwei miteinander verbundene Ebenen gekennzeichnet, die bei reflektierten und verantwortungsvollen Entscheidungen

2 Ein Problem liegt dann vor, wenn sich ein Individuum in einer Situation oder Lage befindet, die es aus irgendwelchen Gründen für nicht wünschenswert hält, aber im Moment nicht weiß, wie es diesen unerwünschten Zustand in einen wünschenswerten Zielzustand überführen kann (vgl. Dörner, 1979, S. 10). Problemlösen bezeichnet dementsprechend die Überführung eines solchen unerwünschten Ist-Zustandes gegen Widerstände in einen wünschenswerten oder zumindest akzeptablen Sollzustand mithilfe von bewussten Denkprozessen und intelligentem Handeln.

3 Die Bezeichnung Handlungsmöglichkeit wird in der Literatur nicht einheitlich verwendet. Häufig genannte Synonyme hierfür sind Handlungsoption, Handlungsalternative, Handlungsvorschlag sowie Entscheidungs- oder Lösungsmöglichkeit.

beide nicht übersehen oder vernachlässigt werden dürfen. Erstens die Ebene der biologischen Fakten und Konzepte und zweitens die ethische Ebene der gesellschaftlich verankerten Werte bzw. Normen⁴ (vgl. Bender, Gassen, Platzer & Sinemus, 2000, S. 90). Im Kompetenzbereich Bewertung geht es um Entscheidungsprobleme in genau diesem Überschneidungsbereich (siehe Abbildung 1).

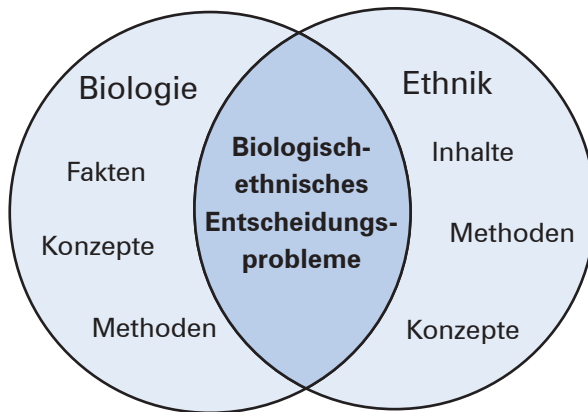


Abbildung 1: Ebenen biologisch-ethischer Entscheidungsprobleme

Hinter biologisch-ethischen Entscheidungsproblemen steht bei genauerer Betrachtung immer ein Konflikt zwischen konkurrierenden Werten und Normen bzw. unterschiedlichen Wertehierarchien⁵ oder Moralen⁶ (vgl. Steigleder, 2003, S. 72), die es aufzudecken und zu verhandeln gilt. In der Philosophie wird ein derartiger Konflikt zwischen zwei Werten oder Normen als Dilemma⁷ (pl. Dilemmata) bezeichnet (vgl. Brune, 2002, S. 325).

Normen
Wertehierarchie
Moral
Dilemma

Es kann um eher einfache Entscheidungsprobleme wie z.B. persönliche Kaufentscheidungen gehen, bei denen das entscheidende Subjekt sich zwischen zwei konkurrierenden Normen oder Werten, wie z.B. der eigene Gesundheit versus dem eigenen wirtschaftlichen Wohlergehen, entscheiden muss. Es können aber auch eher komplexe Entscheidungsprobleme im Rahmen von Konflikten zwischen unterschiedlichen Personen und Personengruppen innerhalb einer Gemeinschaft oder der Gesellschaft im Fokus stehen, bei denen sowohl über Einzelfälle als auch generelle (z.B. gesetzliche) Regelungen entschieden werden soll. Im Fokus stehen hier häufig menschliche bzw. biologisch-technische Eingriffe in natürliche biolo-

4 Normen (*normative Aussagen*) sind Handlungsregeln, die dem Schutz eines gemeinschaftlich bzw. gesellschaftlich anerkannten Wertes dienen (vgl. Eggert & Hößle, 2006, S. 2). Sie bringen zum Ausdruck, welche Handlungen richtig oder falsch, gut oder schlecht bzw. verboten, geboten oder erlaubt sind.

5 Nicht alle Werte werden von allen Menschen zeitgleich und in jeder Situation als gleichbedeutend bzw. gleichrangig angesehen, sodass sich vielfach eine Wertehierarchie rekonstruieren lässt. Die Gewichtung eines Wertes ist häufig nur im konkreten Einzelfall und im Abgleich mit anderen Werten bestimmen.

6 Die Moral beschreibt die tatsächlichen Handlungsmuster und „guten Sitten“ in einer Gemeinschaft. Moral und Sitten bilden den Grundrahmen und die Orientierung dafür, wie man sich anderen gegenüber verhalten soll.

7 Ein Beispiel für ein Dilemma bzw. einen Normenkonflikt ist das sogenannte „Heinz-Dilemma“ (vgl. Kohlberg, 1976, S. 59). Die Person Heinz soll dabei entscheiden, ob sie ihre kranke Frau rettet, indem sie – als einzige Möglichkeit ihr zu helfen – ein Medikament stiehlt. Die beiden Handlungsnormen: „Ich muss meine kranke Frau retten“ und „Ich darf nicht stehlen“ stehen sich gegenüber und egal, wie sich Heinz entscheidet, eine der geltenden Normen wird er verletzen.

gische Systeme (Organismus, Population, Ökosystem, Biosphäre), die mit großen Chancen, aber auch mit ebenso großen Gefahren für die Gesundheit und Leben verbunden sein können (vgl. Bender, Platzer & Sinemus, 1995, S. 96, 295). Die Frage danach, ob und in welchem Maße ein solcher Eingriff für den Einzelnen, die Gemeinschaft und die Umwelt, in der sie leben, wünschenswert oder zumindest tolerierbar ist, kann nur in einem gesellschaftlichen Diskurs über Ziele, Folgen und Werte beantwortet werden (vgl. Bender et al., 2000, S. 90).

Auf der *biologischen Ebene* geht es um Überprüfung und fachliche Einschätzung der relevanten Fakten, Konzepte und Zusammenhänge, die ethisch bewertet werden sollen (vgl. Bender et al., 2000, S. 91). Biologisches Sachwissen ist z.B. dann erforderlich, wenn es darum geht, als Tatsachen bzw. Fakten dargestellte Möglichkeiten und Grenzen von biologisch-chemischen oder biologisch-technischen Verfahren oder Produkten einzuschätzen und dabei etwaiges Halbwissen, verkürzte Faustformeln oder falsche Fakten zu entlarven. Je nach Kontext sind z.B. die Funktionsweise von Zellregulationsprinzipien oder Prinzipien der Regulation von Populationsdichten notwendig, um die Wirkung von Düngemitteln, Bioziden oder hormonähnlichen Substanzen zu verstehen. Um Risikoeinschätzungen und Nebenfolgen nachvollziehen zu können, ist außerdem ein Verständnis von Nahrungsnetzen und bestimmten Wirkzusammenhängen (Trophieebenen, Bioakkumulation) notwendig. Neben expliziten Kenntnissen über den strittigen Sachverhalt im Sinne eines deklarativen Fachwissens ist auch fachkontextbezogenes Orientierungswissen – sprich: ein Verständnis der Fachsprache und der biologischen Konzepte und Modelle zur Erschließung des zu bewertenden Sachverhalts – erforderlich.

Ethik Auf der *ethischen Ebene* geht es um die Reflexion der dahinterliegenden Ethik⁸. Das heißt es geht es zum einen um die Bewusstmachung der geltenden und gelebten Werte und Normen einer Gemeinschaft, die vom jeweiligen biologisch-technischen Sachverhalt betroffen sind. Zum anderen geht es um die Ermittlung des jeweiligen Stellenwertes dieser betroffenen Werte und Normen innerhalb der Gemeinschaft. Aufgrund zunehmender Komplexität durch gesellschaftliche Differenzierung, Pluralisierung und Individualisierung können biologisch-ethische Entscheidungen nur noch in begrenztem Maße durch Anwendung einer starren und breit verankerten Werteordnung getroffen werden, sondern bedürfen Aushandlungs- bzw. Konsensbildungsprozessen (vgl. Böttcher et al., 2016, S. 2). Erschwert werden diese durch die vielen unterschiedlichen Teilsysteme (z.B. Wirtschaft, Politik, Recht, Wissenschaften, Kultur, Religion) mit ihren unterschiedlichen systemspezifischen Interessen, Norm- und Wertpräferenzen sowie dadurch, dass es keine einzelne Instanz (mehr) gibt – weder eine Institution wie Kirche, Partei oder Staat, noch eine Person oder Personengruppe wie z.B. die Philosophen oder Intellektuellen –, die eine bestimmte Moral mit umfassendem festgelegtem Wertesystem verbindlich machen könnte (vgl. Bender et al., 2000, S. 91). Dies bedeutet nicht, dass jeder beliebige Standpunkt hingenommen werden muss (vgl. Dulitz & Kattmann, 1990). Vielmehr geht es darum, jeden Standpunkt im Hinblick auf die dahinter liegenden Werte zu prüfen und zu eruieren, ob diese von allen Mitgliedern prinzipiell akzeptiert oder anerkannt werden können, auch wenn sie den Standpunkt inhaltlich nicht teilen (vgl. Eser & Potthast, 1999).

8 Ethik ist die Wissenschaft von der Moral, d.h., die jeweils geltende Moral wird reflektiert und hinsichtlich ihrer Gültigkeit geprüft. So wird etwa gefragt: Ist die hier bei uns herrschende Moral auch für alle gültig? Die Ethik versucht, allgemeingültige Aussagen über das gute und gerechte Handeln zu treffen.

Grundvoraussetzung dafür ist die Fähigkeit zum Perspektivwechsel⁹ (vgl. KMK, 2005, Vollmer, 2011, S. 9), die als eine zentrale soziale Fähigkeit im Weinert'schen Sinne Teil der Bewertungskompetenz ist.

Wie aus diesen Erläuterungen hervorgeht, kann die Lösung eines biologisch-ethischen Entscheidungsproblems nicht durch logische Schlüsse aus dem biologischen Fachwissen allein gefunden werden, sondern nur, indem sie sich auch auf gesellschaftlich verankerte Normen und Wertvorstellung bezieht (vgl. Bender et al., 2000, S. 90). Mayer, Harms, Hammann, Bayrhuber und Kattmann (2004, S. 172) definieren Bewertungskompetenz dementsprechend als „Fähigkeit, Kriterien heranzuziehen und zu gewichten, [und dabei] deskriptives Wissen über den zu beurteilenden Sachverhalt mit individuellen oder gesellschaftlichen Wertsetzungen in transparenter Weise zu verknüpfen“. In dieser ethisch-normativen oder gesellschaftsbezogenen Ebene unterscheidet sich der Kompetenzbereich Bewertung maßgeblich von anderen Kompetenzbereichen wie z.B. Erkenntnisgewinnung oder Umgang mit Fachwissen.

Dabei sollte auch berücksichtigt werden, dass einmal getroffene Entscheidungen nicht bis in alle Ewigkeit von Bestand sein müssen, da sich beispielsweise die persönlichen Einstellungen verändern können. Unabhängig davon verschieben auch die z.T. rasanten Entwicklungen gerade im Bereich der biologischen und biologisch-technischen Forschung die Faktenlage ständig und eröffnen neue Handlungsspielräume. So stellen sich z.B. technische Verfahren, Insektizide oder Nahrungszusatzstoffe, die Jahrzehnte lang als unbedenklich galten, plötzlich z.B. durch neue Nachweismethoden oder neue Studien als gesundheitsschädlich heraus. Neue Verfahren oder molekulare Werkzeuge wie zuletzt CRISPR/Cas bieten neue bisher ungeahnte Möglichkeiten im Bereich der Medizin und Pflanzenzüchtung, reißen zugleich aber riesige Lücken ins aktuelle Gentechnikgesetz. Neue Möglichkeiten, menschliche Embryonen herzustellen, stellen das traditionelle Menschenbild und die in unserem Grundgesetz verankerte Menschenwürde auf den Prüfstand. Sie eröffnen neue Handlungsspielräume und werfen damit immer wieder Fragen nach (neuer) ethischer Bewertung sowie (neuen) gesetzlichen Regelungen auf und machen damit (neue) biologisch-ethische Aushandlungs- und Konsensbildungsprozesse erforderlich (vgl. Bender et al., 2000, S. 89).

Die „Vermittlung“ von Bewertungskompetenz im Biologieunterricht kann deshalb nicht darin bestehen, den Schülerinnen und Schülern die ein für alle Mal „richtigen“ oder „falschen“ Meinungen und Haltungen in biologisch-ethischen Kontroversen aufzuzeigen (vgl. Dietrich, 2002). Es geht vielmehr darum, den Schülerinnen und Schülern Gelegenheiten zu geben, soziale Fähigkeiten, fachliche und überfachliche Konzepte und Strategien zu erlernen und einzuüben, die es ihnen in Gegenwart und Zukunft ermöglichen, in variablen Situationen, Entscheidungsprobleme zu erkennen und zu erschließen, verantwortungsvolle Entscheidungen bewusst und reflektiert zu treffen sowie einmal getroffene Entscheidungen gegebenenfalls an neue Sachlagen und gesellschaftliche Entwicklungen anzupassen. Dazu müssen neue biologisch-technische Handlungsmöglichkeiten in ihren Zielen, Mitteln und Folgen anhand von gesellschaftlich verankerten Werten und Normen überprüft und bewertet werden.

9 Perspektivwechsel beschreibt zum einen die Fähigkeit, bei der eigenen Entscheidung die Interessen, Ziele, Bedarfe und Werte Anderer zu berücksichtigen. Zum anderen ist damit aber auch die Fähigkeit verbunden, Entscheidungen aus der Sicht von Anderen zu treffen. Man erfährt dadurch aber auch, „dass Entscheidungen bei Normen- und Wertkonflikten auf verschiedene tragfähige Begründungen zurück gehen können“ (Bögeholz, Hößle, Langlet, Sander & Schlüter, 2004, S. 104)

Solche Bewertungsprozesse werden bei alltäglichen Entscheidungen meist unbewusst, unvollständig und schnell durchlaufen (vgl. Meisert, 2012, S. 225). Jeder Mensch verfügt über einen Pool an soziokulturell überlieferten Überzeugungen und Präferenzen, auf die er automatisch zurückgreift, wenn er aufgefordert wird, seinen Standpunkt bzw. seine Meinung zu vertreten. Er orientiert sich dabei unbewusst an internalisierten, in seinem soziokulturellen Umfeld vorherrschenden oder geteilten Werten und Normen und bedient sich damit seiner moralischen Intuition (vgl. ebd.). In Diskussionen und Debatten neigen Menschen dann dazu, solche Überzeugungen und Werte der Mitmenschen ungeprüft zu übernehmen, denen sie sich zugehörig fühlen (vgl. Dittmer & Gebhard, 2012, S. 89). Haidt (2001) bezeichnet dies als Chamäleon-Effekt. Ein Ziel eines kompetenzorientierten Biologieunterrichts ist es, Schülerinnen und Schüler zu einem expliziten Bewerten bzw. reflektiertem Entscheiden zu befähigen. Im Unterschied zu impliziten und intuitiven Bewertungen kann dabei am Ende nicht nur das Ergebnis – sprich: die individuelle Entscheidung – genannt werden, sondern auch die zur Auswahl stehenden Handlungsmöglichkeiten, die Bewertungskriterien und vorgenommenen Gewichtungen sowie die mit dieser Entscheidung verbundenen Konsequenzen (vgl. Hostenbach et al., 2011, S. 268). Bögeholz (2007, S. 209) definiert Bewertungskompetenz deshalb als Fähigkeit, „sich in komplexen Problemsituationen begründet und systematisch bei unterschiedlichen Handlungsoptionen zu entscheiden“. Die Bewertungskompetenz der deutschen Bildungsstandards ähnelt in vielen Punkten der *decision making competence* (dt. Entscheidungsfindungskompetenz) im Bereich der *socio-scientific issues* (SSI) angloamerikanischer Bildungsstandards (vgl. Hostenbach et al., 2011, S. 262). Typischerweise werden dort alltagsnahe Entscheidungsprobleme rund um Klimawandel, Energieressourcen, Globalisierung oder genetisch veränderte Nahrungsmittelauf der Grundlage von naturwissenschaftlichem Wissen und gesellschaftlichen Bedürfnissen und Werten thematisiert. Im Gegensatz zur Bewertungskompetenz beinhaltet die *decision making competence* zusätzlich Kompetenzen im Bereich des Argumentierens, die in Deutschland dem Kompetenzbereich Kommunikation zugeordnet sind (vgl. Hostenbach et al., 2011, S. 263 f.).

2.1.2 Grundlagen der Bioethik

Biologisch-ethische Entscheidungsprobleme sind in zahlreichen Kontexten zu finden. Ein Großteil der bewertungsrelevanten Kontextfelder sind dabei der Bioethik zuzuordnen. In der Bioethik werden ethische Theorien und Methoden auf Problemfelder der Biologie und Medizin angewendet (vgl. Altner, 1991), um menschliche Eingriffe in die unbelebte und belebte Natur zu reflektieren und ihre Auswirkungen auf einzelne Menschen oder die gesamte Gesellschaft sowie auf einzelne Lebewesen oder ganze Ökosysteme zu bewerten (vgl. Sturma & Heinrichs, 2015, S. 1). Ziel ist es dabei, gesellschaftliche Normen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Leben und Natur festzulegen. Dies kann auch beinhalten, dass geltende moralische Werte und Normen überprüft und neu legitimiert werden müssen, um herauszufinden, ob sie den Erfordernissen der Zeit weiterhin entsprechen oder gegebenenfalls sogar daraufhin angepasst werden müssen (vgl. Eggert & Hößle, 2006, S. 2; Düwell, Hübenthal & Werner, 2002, S. 2; Bender et al., 2000, S. 91). Bioethisch relevante Normen sind z.B.: