

Fließende Gewässer – nicht nur ein Thema des Biologieunterrichts. Chancen und Herausforderungen des neuen Fächerverbands BNT

11

Jan-Philipp Burde & Johannes Bleibel

1. BNT als integrierter naturwissenschaftlicher Fächerverbund

Thematisch setzt sich die im Rahmen des Projekts ‚Klasse 6b‘ aufgezeichnete 90-minütige BNT-Stunde mit dem Fluss als Lebensraum für Fische von der Quelle bis zur Mündung auseinander. Auch wenn der inhaltliche Schwerpunkt der vorliegenden Unterrichtsstunde klar dem Fach Biologie zuzuordnen ist, wäre innerhalb des Fächerverbands Biologie, Naturphänomene und Technik (kurz BNT) auch eine stärkere fächerübergreifende, integrative Auseinandersetzung mit der Thematik denkbar. Vor diesem Hintergrund soll sich im Folgenden mit der Geschichte des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts, seinen Chancen und Herausforderungen sowie insbesondere der im Fach BNT angelegten Spannung zwischen Fachlichkeit und Überfachlichkeit auseinandergesetzt werden, bevor schließlich ein alternativer, integrierter Zugang zum Stundenthema aufgezeigt wird.

Der Fächerverbund BNT wird seit dem Inkrafttreten des Bildungsplans 2016 in allen allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg in den Jahrgangsstufen 5 und 6 unterrichtet (KM, 2016b). Mit der breiten Etablierung dieses Fächerverbands wird der jahrzehntelangen Forderung verschiedener gesellschaftlicher Akteure nach einem fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht zumindest zu Beginn der Sekundarstufe I Rechnung getragen (Stäudel & Rehm, 2012). Inhaltlich und methodisch schließt der Fächerverbund BNT an den Sachunterricht der Grundschule an und soll auf den gefächerten Unterricht ab der 7. Klasse vor-

<http://dx.doi.org/10.15496/publikation-75396>



bereiten. Während dem Fächerverbund somit eine Brückenfunktion zukommt, soll durch seine gleichzeitige Einführung in allen weiterführenden Schulen die Durchlässigkeit zwischen den Schularten in der Sekundarstufe I erhöht werden. Ziel ist es, laut Rahmenplan einerseits vernetztes fächerübergreifendes Lernen zu fördern und andererseits aber auch die Fachlichkeit als Voraussetzung interdisziplinären Lernens sicherzustellen (KM, 2020). Insbesondere soll durch den Fächerverbund BNT das zu Beginn der Sekundarstufe I oftmals (noch) vorhandene große Interesse der Schüler*innen an naturwissenschaftlichen Phänomenen aufgegriffen werden, um sie für technische und naturwissenschaftliche Themen, Arbeitsweisen und Fragestellungen zu begeistern. Um dieses zentrale Anliegen zu erreichen, stehen die „[...] direkte Naturerfahrung, die eigene Naturbeobachtung, das selbst durchgeführte Experiment und das selbst gelöste technische Problem [...] im Zentrum des Unterrichts. Primärerfahrungen sind den Sekundärerfahrungen vorzuziehen“ (KM, 2016a, S. 6).

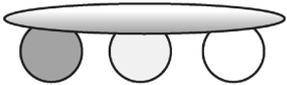
	Bezeichnung	Schemaskizze	Erklärung
Fachdisziplinen	Fachüberschreitend		Die Inhalte bzw. Erkenntnisse eines Faches werden im Rahmen eines anderen Faches aufgegriffen und thematisiert.
	Fächerverknüpfend		Methoden und Konzepte, die in mehreren Fächern vorkommen, werden aufeinander bezogen und miteinander verknüpft.
	Fächerkoordinierend		Ein übergeordnetes Thema wie z.B. der Klimawandel wird aus der Sicht der verschiedenen Einzelfächer behandelt.
Stundenplan	Fächerergänzend		Ein fächerübergreifendes Thema wird in einem gemeinsamen Format (z.B. Projektwoche) zusätzlich zum Einzelfachunterricht behandelt.
	Integriert		Im integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht werden fächerübergreifende Inhalte thematisiert und gleichzeitig fachspezifische Begriffe erarbeitet. Fächerübergreifende Phasen kommen ebenso vor wie fachspezifische Phasen.

Tabelle 1: Formen fächerübergreifenden Unterrichts nach Labudde (2003)

Da es sich bei „fächerübergreifendem Unterricht“ um einen Überbegriff handelt, der ganz unterschiedliche Unterrichtsformen beschreibt, die über die konventionellen Fachgrenzen hinausgehen, soll im Folgenden ein Überblick über die in deutschsprachigen Publikationen der Naturwissenschaftsdidaktiken oftmals verwendeten Begrifflichkeiten gegeben werden. In Anlehnung an Labudde (2003) soll dabei eine Systematisierung auf Basis der unterrichtsorganisatorischen Aspekte vorgenommen werden, wobei zwischen der Ebene der Fachdisziplin und der Ebene des Stundenplans unterschieden werden kann (Grasser, 2010, S. 4). Damit ergeben sich die folgenden fünf Varianten des fächerübergreifenden Unterrichts, wie sie in Tab. 1 dargestellt sind.

Dem Fächerverbund BNT werden im Gymnasium insgesamt sechs Kontingentstunden zugesprochen, deren Verteilung, Ausgestaltung und pädagogische Umsetzung den jeweiligen Schulen obliegt. Typischerweise (lt. Beispielverteilung der Kontingentstunden) verteilen sich diese auf jeweils drei Stunden in Klasse 5 und 6 (wenngleich hiervon auch Abweichungen möglich sind). Auch inhaltlich sind in diesem Fächerverbund die Anteile der beteiligten Naturwissenschaften definiert. Auf die Biologie entfallen dabei vier Stunden, auf Physik und Chemie jeweils eine. Wie Abb. 1 zu entnehmen ist, sieht der Bildungsplan BW 2016 für den Fächerverbund BNT die Auseinandersetzung mit vier integrativen naturwissenschaftlichen Kontexten (z. B. „Wasser – ein lebenswichtiger Stoff“) sowie fünf biologischen Themenbereichen (z. B. Wirbeltiere) vor, die in die Fachsystematik des Fachs Biologie eingebunden sind. Den naturwissenschaftlichen „Denk- und Arbeitsweisen“ kommt dabei eine Doppelfunktion zu, da sie selbst nicht nur inhaltlicher Lerngegenstand sind, sondern als prozessbezogene Kompetenz auch im Rahmen der anderen Inhaltsbereiche handlungsorientiert gefördert werden sollen.

Während der Sachunterricht in der Grundschule als „integriertes“ Fach entsprechend der Nomenklatur des fächerübergreifenden Unterrichts von Labudde (2003) charakterisiert werden kann, ist der Fächerverbund BNT vor allem aufgrund der Dominanz der fachsystematischen Anteile des Fachs Biologie an der Schnittstelle zwischen einem rein integrierten Unterricht und einem fachsystematisch ausgerichteten Unterricht zu verorten. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang jedoch, dass trotz der expliziten fachsystematischen Anteile im Bildungsplan BW (KM, 2016a, S. 6) der integrative Charakter des Fächerverbands betont wird, wenn darauf hingewiesen wird, dass bei „der Umsetzung im Unterricht [...] ein fachsystematisches Vorgehen dem kontextorientierten Vorgehen unterzuordnen [ist]“ (S. 6). Durch die Einführung des neuen Fächerverbands BNT mit seiner expliziten Themenorientierung werden somit auch strukturell die Grundlagen geschaffen, der be-

reits im Rahmen von PISA 2000 für die Sek I formulierten Forderung nach „Scientific Literacy“, das heißt einer alltagstauglichen naturwissenschaftlichen Grundbildung, nachzukommen.

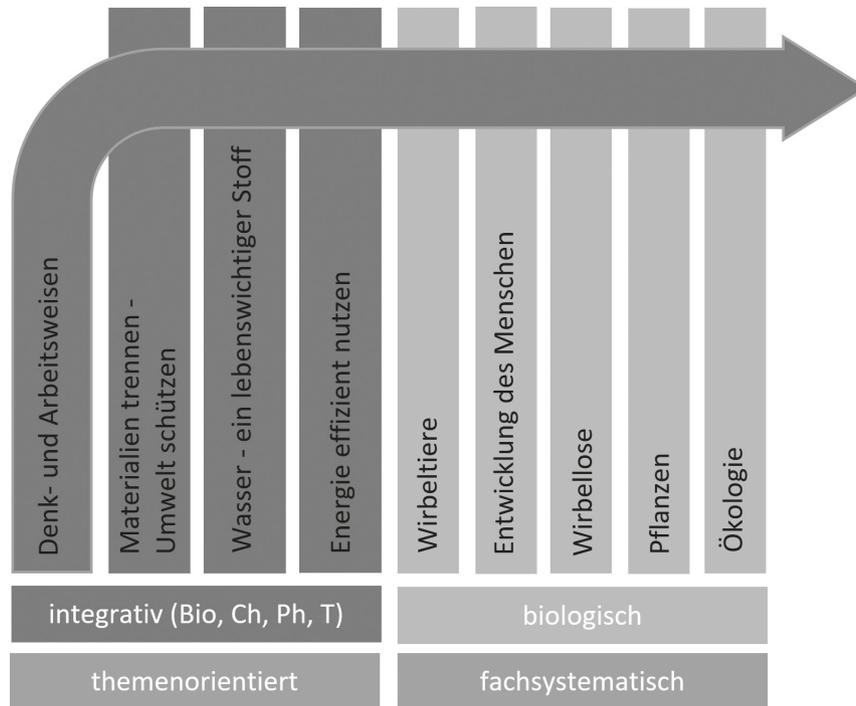


Abbildung 1: Die inhaltsbezogenen Themenbereiche des Fachs BNT
(eigene Abbildung in Anlehnung an KM 2016a, S. 5)

Bemerkenswerterweise ist kein expliziter Anteil für Technik in den für BNT vorgesehenen Kontingenzstunden am Gymnasium definiert, da Technik hier integriert unterrichtet werden soll. Diese Form des integrierten Technikunterrichts geht auf Konzepte aus den 60er Jahren zurück. Nach Bernstein (1977, S. 117 ff) lassen sich grundsätzlich zwei didaktische Curriculumsmodelle unterscheiden: Einerseits der Sammlungstyp, bei dem das fachliche Curriculum die klar abgegrenzten und voneinander getrennten Inhalte klassifiziert und diese in eine geschlossene Beziehung bringt. Im Falle eines Fächerverbands bedeutet dies, dass Technik anteilig, aber fachlich geschlossen unterrichtet wird. Dieser Ansatz wird mit BNT am Gymnasium explizit nicht verfolgt, da auch keine Kontingenzstunden für den Bereich Technik vorgesehen sind. Andererseits der integrierte Typ, bei dem (heterogene) Inhalte um ein Leitthema

gruppiert werden, was jedoch mit einem fachlichen Strukturverlusts einhergeht (Schmayl, 2019, 94 ff), und nach Bernstein (1977) ein geschlossenes Anschauungssystem oder eine Ideologie als integrierende Unterrichtsidee bedingt. Technische Inhalte dienen beim integrierten Typ dazu, Situationen und Probleme darzustellen beziehungsweise im kompetenzorientierten Unterricht Strategien sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Lösung von Problemen aus der Lebenswelt der Schüler*innen auszubilden.

2. Zur Geschichte des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts

Nach dem Sachunterricht als integriertes naturwissenschaftliches Fach in der Grundschule war in Deutschland an weiterführenden Schulen lange Zeit reiner disziplinär-getrennter Fachunterricht vorgesehen, wobei typischerweise zunächst das Fach Biologie und in höheren Klassenstufen dann auch die Fächer Physik und Chemie unterrichtet wurden (Höffler et al. 2014). Ein integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht an weiterführenden Schulen, zum Beispiel als „Brücke“ zum gefächerten Fachunterricht war – im Gegensatz zu vielen anderen Ländern wie zum Beispiel der Schweiz, England oder auch Kanada – lange Zeit nicht existent. Auch heute noch fristet der integrierte naturwissenschaftliche Unterricht in Deutschland ein Nischendasein, da er vor allem in Gesamtschulen sowie der Orientierungsstufe in Klasse 5 und 6 anzutreffen ist (Labudde, 2008).

Nach dem Sputnik-Schock von 1957 wurde auf politischer Ebene vermehrt über die Notwendigkeit von Reformen im Bildungssystem diskutiert, was schließlich zum Hamburger Abkommen der Kultusministerkonferenz von 1964 führte, das nach dem Zweiten Weltkrieg in Deutschland unter anderem erstmals Schulversuche und Modellprojekte ermöglichte. Gemeinsam mit der Empfehlung des Deutschen Bildungsrats von 1969 zur Einführung eines integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts mündeten diese Reformbemühungen in der Gründung der ersten Gesamtschulen in Deutschland (Stäudel & Rehm, 2012). Aus heutiger Sicht problematisch dabei ist, dass es auf diese Weise zu einer Vermengung von curricularen und schulorganisatorischen Reformen kam, da das neue, interdisziplinäre Fach „Naturwissenschaften“ nahezu ausschließlich in Gesamtschulen Einzug hielt. Eine unmittelbare Folge hiervon besteht in der auch heute noch in Deutschland oftmals anzutreffenden Verknüpfung des Fachunterrichts in Einzelfächern mit dem gymnasialen Bildungsweg, während der integrierte naturwissenschaftliche Unterricht mit Gesamtschulen in Verbindung gebracht wird.

Im weiteren Verlauf wurden die bisherigen Ansätze auf internationaler Ebene unter der Bezeichnung „STSE – Science, Technology, Society, Environment“ dahingehend weiterentwickelt, dass der integrierte naturwissenschaftliche Unterricht nicht nur naturwissenschaftliche Aspekte, sondern auch technische, soziale, gesellschaftliche und ökologische Themen miteinzubeziehen habe (Solomon & Aikenhead, 1994; Pedretti & Nazir, 2011). Während STSE-basierte Ansätze vor allem im skandinavischen und anglo-amerikanischen Raum auch Eingang in die Schulpraxis fanden, stießen die Reformprojekte in Deutschland in den darauffolgenden Jahrzehnten auf großen politischen Widerstand (Schäfer, 2017). Der Ansatz der STSE-Bewegung, auch technische Aspekte in einem integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht zu thematisieren, wurde hingegen von einigen Bundesländern aufgegriffen und führte im Fall von Baden-Württemberg im Schuljahr 2007/08 zur Einführung des Fachs Naturwissenschaft und Technik (NwT).

Obwohl nach Veröffentlichung der aus deutscher Perspektive enttäuschenden Ergebnisse großer internationaler Vergleichsstudien wie TIMSS und PISA zwar inhaltliche und methodische Änderungen in den naturwissenschaftlichen Fächern gefordert wurden und die Einführung eines Fachs „NaWi“ in der Sek I von manchen als eine Antwort hierauf gesehen wurde, kam es nicht zu einer breiten Etablierung eines solchen Fachs in der Mittelstufe (Stäudel und Rehm 2012). Vor dem Hintergrund des geringen Interesses vieler junger Menschen nach der Schule einen naturwissenschaftlichen Werdegang einzuschlagen, wurde Anfang der 2000er unter anderem durch die GDCh (Gesellschaft Deutscher Chemiker) die Forderung erhoben, die naturwissenschaftliche Bildung unter anderem durch die Einführung eines integrativen Fachs „Naturwissenschaften“ in der Unterstufe zu stärken, um den Lernenden die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen näherzubringen und einen bruchlosen, aber interesse- und kompetenzfördernden Übergang vom Sach- in den Fachunterricht zu ermöglichen (GDCh, 2005).

Im Anfangsunterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 haben sich integrative Ansätze in der Schullandschaft der meisten Bundesländer auch außerhalb von Gesamtschulen inzwischen unter anderem aufgrund des Drucks von Verbänden wie der GDCh auf die Bildungspolitik fest etabliert, auch wenn es in Hinblick auf Schwerpunktsetzung und konkrete Ausgestaltung keinen bundesdeutschen Konsens zu geben scheint (Grasser, 2010; Schäfer, 2017). Mit der Einführung der Bildungsstandards zeichnet sich trotz aller Unterschiede eine gewisse Konvergenz dahingehend ab, dass die Aufgabe des integrierten Anfangsunterrichts primär darin gesehen wird, die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen zu fördern (Stäudel & Rehm, 2012). Im Gegensatz zu Ländern wie der Schweiz, in der die Naturwissenschaften bis zum Ende der

Sek I in Form des integrierten Fachs „Natur-Mensch-Mitwelt“ behandelt werden, hat sich ein solcher die klassischen Fächergrenzen überwindender Unterricht in Deutschland in höheren Jahrgangsstufen jedoch bisher nicht durchsetzen können (Höffler et al., 2014).

3. Chancen und Herausforderungen des integrierten natw. Unterrichts

Wie im vorherigen Abschnitt gezeigt, wird die Kontroverse für und wider integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht bereits seit Jahrzehnten geführt. Vor diesem Hintergrund soll sich im Folgenden mit den Argumenten auseinandergesetzt werden, die Befürworter wie Gegner für diese Unterrichtsform anführen.

Von Seiten der Kritiker werden einerseits fachbezogene und andererseits schulorganisatorische Befürchtungen geäußert. Konkret wird kritisiert, dass in einem solchen Unterricht neben dem systembedingtem fachlichen Strukturverlust der fachliche Tiefgang fehle, das heißt fachliche Inhalte und Ziele zu kurz kämen und fächerübergreifende Themen aufgrund des mangelnden Fachwissens der Lernenden für eine schulische Auseinandersetzung ungeeignet seien (Kuhn, 1997). Ferner seien Lehrkräfte oftmals disziplinär ausgebildet und daher nicht ausreichend für einen interdisziplinären Unterricht qualifiziert. Auch wird die Gefahr gesehen, dass biologische Themen in einem integrierten Fach „Naturwissenschaften“ dominieren könnten oder die Einführung eines solchen Fachs zur Reduktion des naturwissenschaftlichen Stundenkontingents genutzt werden könnte (Labudde & Möller, 2012). Nach einer Analyse von Brüggemeyer und Lück sind solche Befürchtungen nicht von der Hand zu weisen, da über 50 % der in Jahrgangsstufe 5 und 6 behandelten Themen dem Fach Biologie zugeordnet werden können, während es für die Physik weniger als 30 % und für die Chemie sogar weniger als 10% sind (GDCh, 2016, S. 11). Zudem zeige die Erfahrung aus angelsächsischen Ländern, dass die durch die Einführung des Fachs „Science“ hervorgerufene äußere Integration oftmals nicht mit einer inneren Integration einhergehe, da Themen nicht zwangsläufig fächerübergreifend, sondern weiterhin domänenspezifisch behandelt würden (Sprütten, 2007). Nach Schäfer (2017) hängt daher die Frage, inwiefern es einem Fach „Naturwissenschaften“ gelingt, ein eigenes Profil zu entwickeln, maßgeblich von der Gewichtung fachspezifischer und fächerübergreifender Anteile, das heißt dem „Grad der Integrativität“ (Küster, 2014, S. 110), ab.

Demgegenüber führen die Befürworter eines integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts an, dass „die Fachstrukturen nicht den Lernstrukturen (...), die Logik

der Systematik nicht der Logik der Aneignungsprozesse“ entspreche (Labudde, 2003, S. 50 in Bezug auf Huber, 2001, S. 308). Nehme man die konstruktivistische Perspektive des Lernens ernst, müsse im Unterricht gezielt versucht werden, an die Interessen und das Vorverständnis der Lernenden und hier insbesondere ihre lebensweltlichen Erfahrungen anzuknüpfen. Bedenkt man, dass diese Interessen sowie grundlegenden Erfahrungen (z. B. zu Themen wie Umwelt, Energie und Wasser) aber oftmals kontext- und nicht fachspezifisch seien, dränge sich eine Auseinandersetzung mit ihnen im Rahmen eines integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts geradezu auf (Labudde, 2008). Zudem würden auch komplexere „Schlüsselprobleme“ wie der Klimawandel die klassischen Fachgrenzen sprengen, weshalb sich auch im weiterführenden Unterricht eine integrierte Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen anböte, um den Lebensweltbezug zu stärken (Labudde, 2014). Zu den weiteren Argumenten, die sich in der Literatur für einen fächerübergreifenden Unterricht finden lassen, zählen unter anderem die bessere Vorbereitung auf einen oftmals interdisziplinären Berufsalltag, die Förderung überfachlicher Kompetenzen wie Kooperationsbereitschaft und Problemlösefähigkeit sowie die häufige Umsetzung in Form eines Projektunterrichts mit einem hohen Experimentieranteil (Labudde, 2014).

Da viele Schüler*innen im Laufe der Sekundarstufe I das Interesse an Physik verlieren, wird sich von einer vernetzten Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen zudem ein interesselördernder Effekt versprochen. Entsprechend der Ergebnisse der IPN-Interessensstudie muss zudem klar zwischen Sach- und Fachinteresse unterschieden werden, wobei von einem hohen Sachinteresse nicht auf ein hohes Fachinteresse geschlossen werden kann (Hoffmann et al., 1998). Diese Diskrepanz wird unter anderem darauf zurückgeführt, dass sich der traditionelle Unterricht zu wenig an Fragestellungen orientiert, die für die Lernenden persönlich bedeutend sind. Da zudem das Sachinteresse der Mädchen in der Sek. I stärker abnimmt als das der Jungen, das Sachinteresse aber primär vom gewählten Kontext, das heißt der thematischen Einbettung des physikalischen Inhalts, abhängt, ist es aus Sicht der Autoren unter anderem wichtig, im Unterricht einerseits an die Alltags- und Umwelterfahrungen insbesondere der Schülerinnen anzuknüpfen und andererseits die gesellschaftliche Bedeutung der Physik zu betonen (Hoffmann et al., 1998). Eine Auseinandersetzung mit entsprechenden Themen im Rahmen eines fächerübergreifenden Unterrichts liegt in Anbetracht dieser Befundlage nicht nur nahe, sondern ermöglicht zudem einen gendergerechten Unterricht (Labudde, 2014).

Trotz einer insgesamt als dünn zu bezeichnenden Befundlage zur Wirkung fächerübergreifenden Unterrichts deuten empirische Ergebnisse darauf hin, dass ein integ-

rierter naturwissenschaftlicher Unterricht eine positive Wirkung auf affektive Merkmale wie das Interesse hat sowie zur Förderung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen der Lernenden beiträgt (Bennett et al., 2007; Labudde, 2014; Höffler et al., 2014). In Hinblick auf das fachliche Verständnis liegen hingegen keine einheitlichen Ergebnisse vor (Bennett et al., 2007; Labudde, 2014; Höffler et al., 2014), wobei die PISA-Studien von 2003 und 2006 auf keine Unterschiede zwischen integriertem beziehungsweise fachspezifischem Unterricht in Hinblick auf das fachliche Verständnis hindeuten (Åström, 2008).

4. Die Unterrichtsstunde als Fall: BNT im Spannungsfeld zwischen Fachlichkeit und Überfachlichkeit

4.1. Generelle Einordnung

Der Fächerverbund BNT bewegt sich in einem Spannungsfeld zwischen Fachlichkeit und Überfachlichkeit, da einerseits die Grundlagen für den späteren nach Disziplinen getrennten Unterricht insbesondere im Fach Biologie gelegt werden sollen, andererseits aber explizit auch eine Auseinandersetzung mit interdisziplinären Themen vorgesehen ist. Die vorliegende Unterrichtsstunde der Klasse 6b lässt sich thematisch im Bildungsplan grob den inhaltsbezogenen Kompetenzen (ibK) „3.1.3 Wasser – ein lebenswichtiger Stoff“ und „3.1.5 Wirbeltiere“ zuordnen (KM, 2016a). Eine spezifische Zuordnung der Stunde mit dem zentralen Thema „Fluss als Lebensraum für Fische von der Quelle bis zur Mündung“ fällt jedoch aufgrund der konkreten Ausgestaltung schwer. Aufgrund des fachsystematisch-biologischen Schwerpunkts der vorliegenden BNT Stunde ist diese im oben angesprochenen Spannungsfeld am ehesten der Fachlichkeit zuzuordnen, da integrative Aspekte nur gestreift werden und – soweit das aus dem vorliegenden Material hervorgeht – nicht Bestandteil der Lernziele oder der zu vermittelnden Kompetenzen sind.

4.2. Alternative, integrative Vorgehensweise

Vor dem Hintergrund des Themas der Stunde wäre alternativ auch eine Behandlung integrativer und propädeutischer Aspekte insbesondere der Physik und Technik denkbar, da ein Fluss nicht nur Lebensraum für Fische und andere Lebewesen und Pflanzen darstellt, sondern auch Wirtschaftsraum und Ressource zum Beispiel zur Energiege-

winnung. Ein fließendes Gewässer wie der Rhein liefert als übergeordnetes Thema somit Bezüge zu überfachlichen Themenbereichen der ibK. Um mögliche Handlungsalternativen zur Ausgestaltung eines integrativen Unterrichts aufzuzeigen, soll im Folgenden ein konkretes Thema der untersuchten Stunde exemplarisch aufgegriffen werden.

Gegen Ende der Stunde (ab BNT_Lehrkraftkamera_Minute 84:50) erhalten die Schüler*innen den Arbeitsauftrag, ein Arbeitsblatt selbständig zu bearbeiten und unter anderem verschiedene Lebensabschnitte des Lachses in Lebensräume im Flusslauf einzusortieren. Als Anhaltspunkt dient ein Tafelbild der Lehrperson, welches einen Flussverlauf von der Quelle bis zur Mündung skizziert. Der Arbeitsauftrag wird einzeln bearbeitet, die Lehrperson geht herum und beantwortet Fragen. Die Ergebnisse der Aufgaben werden anschließend im Plenum diskutiert, wobei die Lehrperson zu Beginn die in der Einzelarbeitsphase vielfach aufgeworfene Frage beantwortet, was denn ein Wehr sei. In der Antwort nimmt sie dabei Bezug auf die Fragen 3 bis 5 und erklärt, ein Wehr sei eine „Staumauer, welche überströmt wird“. Anschließend findet ein fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch zu den Lösungen des Arbeitsblatts statt.

Arbeitsblatt

Der europäische Lachs – ein Wanderfisch

1. Beschrifte die Lebensabschnitte des Lachses im obersten Flusslauf.
2. Zeichne eine mit „Laichwanderung“ beschrifteten Pfeil in das Bild ein.
3. Erkläre, welche Bedeutung eine Staumauer für einen Lachs und welche für einen Aal hat.
4. Welches natürliche Verhalten hilft einem Lachs, einen Staudamm bei entsprechenden Baumaßnahmen zu überwinden?
5. Lachse, die an einer Staumauer nicht weiterkamen, wichen nie auf einen Nebenfluss aus, es sei denn, ihnen wurden die Nasenlöcher verstopft. Streifte man den Lachsen im Hauptfluss den Laich ab, zog die Brut auf und setzte sie im oberen Teil des Nebenflusses wieder aus, so kehrten diese Fische immer wieder zum Laichen in den Nebenfluss zurück. Erkläre, welche Schlussfolgerungen die beiden Beobachtungen zulassen.

Abbildung 2: Das im Rahmen der BNT-Stunde genutzte Arbeitsblatt zum Lachs als Wanderfisch

In der im Fächerverbund BNT angelegten Spannung zwischen Fachlichkeit und Überfachlichkeit wäre an dieser Stelle denkbar, durch Einbeziehung physikalisch-

technischer Aspekte den integrativen Charakter von BNT stärker zu betonen. In Hinblick auf technische Aspekte wird dabei im Fächerverbund BNT – im Gegensatz zum fachlichen Technikunterricht – ein integratives Konzept verfolgt. Nach Schmayl (2019, S. 91 ff) zielt ein solcher integrierter Technikunterricht im Wesentlichen auf eine Lebensweltorientierung des Unterrichts. Indem an technische Probleme angeknüpft wird, die der Erfahrungswelt der Schüler*innen entstammen, sollen diese zum Verständnis der Gegenwart und zur Zukunftsbewältigung befähigt werden (Schmayl 2019). Insbesondere wird die Entwicklung von Lösungen für technische Problemstellungen und deren Realisierung auf der Handlungsebene (finaler Ansatz) durch entsprechende Situations- und Sachthemen des integrierten Unterrichts vorstrukturiert. Basierend auf dem Unterrichtsgeschehen der vorliegenden BNT-Stunde lässt sich somit folgendes technisches Problem mit konkreter Lebensweltorientierung identifizieren, um den Schüler*innen ein besseres Verständnis der Gegenwart zu ermöglichen:

Wie kann es den stromaufwärts schwimmenden Fischen ermöglicht werden, menschliche Bauwerke (z. B. Wehre) unbeschadet und ohne wesentliche Einschränkungen der Lebensweise zu überwinden? Neben verschiedenen weiteren technischen Aspekten der Bauwerke Staumauer, Staudamm oder Wehr beziehungsweise deren Zweck und Nutzen für die Gesellschaft bietet sich hier eine Problemstellung, deren Lösung aus der Kenntnis biologischer Sachverhalte (hier dem Wanderverhalten von Lachsen) bearbeitet werden kann. Entsprechend den Ideen von Schmayl (2019) ließe sich das Problem sogar auf die Handlungsebene übertragen, indem im Unterricht beispielsweise ein geeignetes Modell einer Fischtreppe konstruiert wird. Darüber hinaus ergeben sich an dieser Stelle auch interessante Anknüpfungspunkte in Hinblick auf physikalische Fragestellungen. Zu nennen ist hier allen voran der im Bildungsplan vorgesehene integrative Themenbereich „Energie effizient nutzen“, in dessen Rahmen es sich beispielsweise entsprechend der Zielsetzung von BNT, den Schüler*innen Primärerfahrungen zu ermöglichen, anbieten würde, Wehre und Laufwasserkraftwerke in der Region unter dem Gesichtspunkt nachhaltiger Energiegewinnung zu besuchen. Ebenso ist fürderhin eine Miteinbeziehung von biologischen und chemischen Fragestellungen denkbar, indem zum Beispiel wie von Küng vorgeschlagen die Gewässerqualität einerseits durch chemische Untersuchungen (Nitratgehalt, pH-Wert, etc.) und andererseits durch biologische Methoden (Bestimmung der Artenzahl bzw. Individuendichte von wirbellosen Tieren) bestimmt wird (Labudde 2008, S. 186) und im Kontext menschlicher Eingriffe in das Ökosystem Fluss diskutiert wird.

5. Fazit

Mit der Einführung des Fächerverbands BNT in Baden-Württemberg wurde in den Jahrgangsstufen 5 und 6 die jahrzehntelange Forderung nach einem fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht umgesetzt. Dabei kommt dem neuen Fach eine Brückenfunktion zu, da es anknüpfend an den integrierten Sachunterricht der Grundschule das oftmals große Interesse der Schülerinnen und Schüler an naturwissenschaftlichen Fragestellungen fördern und auf den gefächerten Fachunterricht ab Jahrgangsstufe 7 vorbereiten soll. Am Beispiel der vorliegenden Unterrichtsstunde wird jedoch deutlich, dass sich der neue Fächerverbund BNT unter anderem aufgrund des konzeptionell vorgesehenen hohen Biologieanteils (und der damit faktisch verbundenen Notwendigkeit des Unterrichts durch eine Biologie-Lehrperson) in einem Spannungsfeld zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität bewegt. Wie in diesem Beitrag exemplarisch für das Thema der vorliegenden BNT-Stunde der Klasse 6b aufgezeigt, ist jedoch eine Stärkung des integrativen Charakters des Fächerverbands zum Beispiel durch das Aufgreifen von technischen und physikalischen Fragestellungen auch innerhalb eines sonst fachsystematisch ausgerichteten Unterrichts denkbar. Nachdem auf schulischer Seite nun strukturell die Grundlage für vernetztes fächerübergreifendes Lernen in den Naturwissenschaften geschaffen wurde, ist perspektivisch darüber nachzudenken, auch in der naturwissenschaftlichen Lehrerbildung integrative Aspekte stärker zu verankern, um Studierende besser für ihre späteren beruflichen Aufgaben vorzubereiten.

Literatur

- Åström, M. (2008). *Defining Integrated Science Education and Putting It to Test*. Dissertation. Mittuniversitetet, Norrköping.
- Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life. A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347–370.
- Bernstein, B. (1977). *Beiträge zu einer Theorie des pädagogischen Prozesses*. Suhrkamp Verlag.
- GDCh (2005). *Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung*. Hg. v. Gesellschaft Deutscher Chemiker. Frankfurt a. M. Online verfügbar unter https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Netzwerk_und_Strukturen/Fachgruppen/Chemieunterricht/nawi_2005.pdf, zuletzt geprüft am 19.10.2020.
- GDCh (2016). *Bildung in Chemie stärken – Tutzing Offensive der GDCh für die Jahrgangsstufen 5 & 6*. Hg. v. Gesellschaft Deutscher Chemiker. Evangelische Akademie Tutzing. Online verfügbar unter https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Service_und_Informationen/Presse_Oeffentlichkeitsarbeit/Sonstige/GDCh_Tutzing-Broschu__re_2017.pdf, zuletzt aktualisiert am 19.10.2020.
- Grasser, A. (2010). *Integrierte Naturwissenschaft. Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines Projektunterrichts*. Dissertation. Friedrich-Schiller-Universität, Jena. Online verfügbar unter https://www.db-thueringen.de/receive/dbt_mods_00017181, zuletzt geprüft am 19.10.2020.
- Höffler, T. N., Lüthjohann, F. & Parchmann, I. (2014). Welche Wirkungen erzielt ein naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht? *ZfDN*, 20, 87–99.

- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. IPN.
- Huber, L. (2001). Stichwort: Fachliches Lernen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 4, S. 307–331.
- KM (=Kultusministerium) (2016a). *Bildungsplan 2016. Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)*. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. Online verfügbar unter http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GYM_BNT.pdf, zuletzt geprüft am 19.10.2020.
- KM (=Kultusministerium) (2016b). *Neue Fächer. Bildungspläne 2016. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg*. Online verfügbar unter <https://km-bw.de/Lde/Startseite/Schule/Neue+Faecher>, zuletzt geprüft am 19.10.2020.
- KM (=Kultusministerium) (2020). *Bildungspläne 2016. Rahmenseetzungen / Neuerungen*. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. Online verfügbar unter https://km-bw.de/Lde/Startseite/Schule/Rahmenseetzungen+_Neuerungen, zuletzt geprüft am 19.10.2020.
- Kuhn, W. (1997). Lernbereich Naturwissenschaften – ein Trojanisches Pferd. *Praxis der Naturwissenschaften – Physik*, 46(7), 2–5.
- Küster, J. M. (2014). Integrierter Naturwissenschaftlicher Unterricht. Stand der Diskussion und Desiderate aus heutiger Sicht. *MNU*, 67, 109–112.
- Labudde, P. (2003). Fächerübergreifender Unterricht in und mit Physik: eine zu wenig genutzte Chance. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 1/2, S. 48–66. Online verfügbar unter <http://phydid.de/index.php/phydid/article/view/8>.
- Labudde, P. (Hg.) (2008). *Naturwissenschaften vernetzen, Horizonte erweitern. Fächerübergreifender Unterricht konkret*. Klett/Kallmeyer.
- Labudde, P. (2014). Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht – Mythen, Definitionen, Fakten. *ZfDN*, 20, 11–19.
- Labudde, P. & Möller, K. (2012). Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 5, 11–36.
- Pedretti, E. & Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95, 601–626.
- Schäfer, B. B. (2017). *Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht mit Naturparken*. Dissertation. Universität Siegen, Siegen.
- Schmayl, W. (2019). *Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts*. 3. Aufl. Schneider Verlag.
- Solomon, J. & Aikenhead, G. (Hg.) (1994). *STS Education: International Perspectives on Reform. Ways of Knowing Science Series*. Teachers College Press.
- Sprütten, F. (2007) *Rahmenbedingungen naturwissenschaftlichen Lernens in der Sekundarstufe I*. Waxmann.
- Stäudel, L. & Rehm, M. (2012). Naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht. Wurzeln, Konzepte, Perspektiven. *Unterricht Chemie*, 23(130/131), 2–12.