

Julia Menger



Basiswissen Grundschule

Band 47

Praxisbuch technikorientierter Sachunterricht

Erfinden und Entdecken als
kindorientierte Zugänge zur Technik





Praxisbuch technikorientierter Sachunterricht

Erfinden und Entdecken als
kindorientierte Zugänge zur Technik

Von
Julia Menger



Schneider Verlag Hohengehren GmbH

Basiswissen Grundschule

Herausgegeben von:

Band 1 bis 18: Jürgen Bennack

Ab Band 19: Astrid Kaiser

Die Reihe „Basiswissen Grundschule“ ist einem schüler- und handlungsorientierten, offenen Unterricht verpflichtet, der auf die Stärkung einer selbstständigen, sozial verantwortlichen Schülerpersönlichkeit zielt.

Titelbild: Julia Menger

Illustratorin: Michelle Rother

Die Unterrichtsmaterialien finden Sie zum Download auf unserer Homepage www.paedagogik.de bei dem betreffenden Buchtitel.

Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier (chlor- und säurefrei hergestellt).

Bibliografische Information 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.

ISBN 978-3-8340-2104-5

Schneider Verlag Hohengehren, Wilhelmstr. 13, 73666 Baltmannsweiler

Homepage: www.paedagogik.de

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne vorherige schriftliche Einwilligung des Verlages öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung für Unterrichtszwecke!

Danke

Zahlreiche Menschen haben an so vielen Stellen mit ihrer Begeisterungsfähigkeit, Kreativität, Fachkompetenz und Verbindlichkeit maßgeblich zur Fertigstellung dieses Buches beigetragen.

Mein besonderer Dank gilt:

... meinem Vater Thomas Menger dafür, dass er die Geschichte von Opa Peer erzählt und das ganze Projekt kritisch konstruktiv begleitet hat.

... der Illustratorin Michelle Rother, die die Atmosphäre der Erzählung so wunderbar und mit so viel Liebe zum Detail ins Bild übertragen hat.

... meinen Beraterkindern Jorin und Ronja, die mit viel Begeisterung, aber auch kritischen Anmerkungen, alle Ideen vorab getestet haben.

... und Iris Weigt für die Abschlusskorrektur und die vielen konstruktiven Hinweise für den Feinschliff.

0	VORWORT: NEUE KREATIVE IDEEN FÜR TECHNISCHE BILDUNG.2	
	<i>Astrid Kaiser</i>	
1	LERNWIRKSAMER TECHNIKORIENTIERTER SACHUNTERRICHT...4	
1.1	Zentrale Prinzipien für lernwirksamen Sachunterricht.....5	
1.2	Erfinden, Entdecken und Reflektieren als Zugänge zur Technik9	
2	ERFINDEN - OPA PEERS SCHNITZELJAGD..... 13	
	<i>In Zusammenarbeit mit Thomas Menger</i>	
2.1	Fachdidaktische Grundlagen.....13	
2.1.1	Geschichten im Sachunterricht 14	
2.1.2	Erfinden im problemorientierten Sachunterricht 19	
2.1.3	Erfinden und Konstruieren mit Alltagsmaterialien 26	
2.2	Unterrichtspraktische Umsetzung28	
2.2.1	Grobstruktur des Unterrichts und Aufbau der Geschichte 28	
2.2.2	Darstellung der vier Problemstellungen 40	
2.2.3	Zusammenführung der Ergebnisse und Lösen des Rätsels 64	
3	ERFINDUNGEN – KLEINE ALLTAGSHELPER ENTDECKEN..... 72	
3.1	Fachdidaktische Grundlagen.....72	
3.1.1	Technische Analyse als entdeckender Zugang zur Technik..... 72	
3.1.2	Lernchancen beim Entdecken 77	
3.2	Unterrichtspraktische Umsetzung80	
3.2.1	Grobstruktur des Unterrichts..... 81	
3.2.2	Feinplanung und Unterrichtsmaterialien 83	
4	AUSBLICK: LEHRERPROFESSIONALISIERUNG..... 92	
	LITERATUR 94	

Vorwort: Neue kreative Ideen für technische Bildung

Astrid Kaiser

Technologien und technische Erfindungen durchziehen unseren Alltag, im Sachunterricht bleibt aber eine merkwürdige Distanz der Lehrpersonen, diese Fragen im Unterricht aufzugreifen.

Julia Menger zeigt in diesem Buch, dass technischer Sachunterricht keine dröge Angelegenheit ist. Schon die Sprachwahl verdeutlicht, dass sie in diesem Buch auf die Kinder zugegangen ist und sie in ihrem Denken abholt. So heißt das Kapitel zum Schwerpunkt Erfinden „Opa Peers Schnitzeljagd“ oder zum Schwerpunkt Entdecken „Ein goldener Rahmen für unbeachtete Alltags-helfer“. Die vorgeschlagenen Unterrichtsbeispiele sind nicht die üblichen Standardthemen, sondern eigenständig entwickelte, die in einen theoretischen Rahmen eingebunden sind. Der Autorin gelingt es, technischen Unterricht in einen spannenden Spielablauf zu transformieren, wie am Beispiel des zweiten Kapitels gut zu erkennen.

Alles wird mit Grafiken, Abbildungen und Schaubildern zusätzlich verdeutlicht. Besonders anschaulich ist ihre grafische Übersicht zu zentralen Prinzipien lernwirksamen Sachunterrichts gelungen.

Sie befürwortet Geschichten für das Lernen im Sachunterricht und stellt ein konkretes Geschichten-Beispiel vor. Damit erfüllt sie eine uralte Maxime für mädchengerechten naturwissenschaftlich-technischen Unterricht, nämlich die Einordnung in einen für die Lernenden sinnvollen Kontext. Nicht nur durch Erzählungen bringt sie Technikfragen an die Lebenswelt der Kinder heran. Das Buch könnte auch heißen „Kindgerechtes Techniklernen“. Auch die Orientierung an Alltagsobjekten wie dem Eidotter-Abtrenner, Türstopper oder Sockenclip zeigt auf, wie die alte Forderung nach gendergerechtem naturwissenschaftlich-technischem Lernen mit Alltagsmaterial kreativ umgesetzt werden kann. Gleichzeitig erfüllen die Unterrichts Anregungen auch die Kriterien an guten Unterricht wie die strukturierten Ablaufpläne von der Analyse der „Gadgets aus der Technikbox“ bis zur Präsentation belegen. Besonders gelungen ist die Adaption englischer Selbstreflexionsschritte für die Kinder, die sie etwa im „Plan für kluge Köpfe“ anschaulich vorstellt.

Auch für Lehrpersonen, die selbst eine innere Distanz zu technischen Fragen haben, geben die Beispiele - wie das Modell eines Kugelschreibers – Mut, sie selbst zu probieren. Auch wenn alles leicht durchführbar dargestellt wird, ist der vorgeschlagene Unterricht keineswegs banal, sondern höchst anspruchsvoll und wird immer wieder an den selbst aufgestellten Qualitätskriterien gemessen.

Dieses Buch schließt die Lücke zwischen der Notwendigkeit technischer Grundbildung für alle und der emotionalen Technikdistanz vieler Lehrpersonen. Hier bekommen sie Anregungen und Mut, sich kompetent technischen Inhalten anzunähern.

Man spürt beim Lesen an jeder Zeile, dass dieses Buch nicht am Schreibtisch erfunden wurde, sondern sich aus langer Praxiserfahrung entwickelt hat. Gleichzeitig ist es theoretisch an allen wichtigen Diskursen wie dem zum inklusiven oder gendergerechten Sachunterricht orientiert. In den didaktischen Reflexionen wird immer wieder Bezug auf diese Schriften genommen, ohne dabei die Lesbarkeit zu beeinträchtigen.

Die lebendige einfache Sprache von Julia Menger trägt zusätzlich dazu bei, Lehrerinnen zu überzeugen, auch technische Inhalte in den Sachunterricht zu integrieren.

Es ist jeder Schule zu wünschen, dass dieses Buch dem Kollegium zur Verfügung steht und in kollegiumsinternen Fortbildungen Orientierung bietet.

Oldenburg, im Herbst 2020

1 Lernwirksamer technikorientierter Sachunterricht

Die Frage nach Bedingungs- und Einflussfaktoren für lernwirksamen Unterricht beschäftigt ForscherInnen, FachdidaktikerInnen und PraktikerInnen aller Fachdisziplinen. Dies belegt auch die enorm hohe Zahl an Publikationen zum Thema „Guter Unterricht“¹, die gleichzeitig auch die Fülle an Perspektiven, Annäherungen und Empfehlungen hierzu zeigt. Die verschiedenen Betrachtungsweisen hängen häufig mit der Konnotation des Wortes „gut“ zusammen. Wo es etwas Gutes gibt, muss es auch etwas Schlechtes geben. Schwarz-weiß-Malerei führt jedoch im Zusammenhang mit der Bewertung von Unterrichtsqualität zwangsläufig in eine Sackgasse: Projektunterricht kann nicht pauschal dem Frontalunterricht vorgezogen werden oder Gruppenarbeit der Stillarbeit. Das gesamte System „Lernen und Unterricht“ ist viel zu komplex, als dass man es auf die Auswahl eines Inhaltes, einer Unterrichts- oder Sozialform reduzieren könnte (vgl. Helmke 2017, 16; Gudjons 2011). Auch wenn der Diskurs kontrovers geführt wird und es keinen einheitlichen Konsens zu geben scheint, zeigen Befunde aus dem großen Feld der Studien zur Qualität und Lernwirksamkeit von Unterricht deutliche Einflussfaktoren, die fächerübergreifend relevant sind. Diese werden im Angebot-Nutzungs-Modell (vgl. Helmke 2017, 71f.) übersichtlich miteinander in Beziehung gesetzt (eine vereinfachte Darstellung zeigt Abbildung 1). Lehrpersonen und Lernende haben mit ihren persönlichen Eigenschaften und Kompetenzen gleichermaßen Einfluss auf die Wirksamkeit von Unterricht: Lehrende entwickeln ein Lehr-Lernangebot, das eine Lernaktivität bei den Lernenden auslösen soll. Wie wirkungsvoll diese Lernaktivität ist, hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab: z.B. von Merkmalen des Unterrichts, Unterstützungsmaßnahmen durch die Lehrkraft, Lernpotenzial der Lernenden und dem Kontext, in dem das Lernen stattfindet.

Ziel dieses Buches kann es nicht sein, den kompletten Diskurs aufzuarbeiten und auf alle Einflussfaktoren in ihrer Komplexität einzugehen. Vielmehr soll der Fokus speziell auf den Unterricht gerichtet werden, da er das verbindende Element zwischen Lehrperson und lernendem Kind bildet und damit den Kern jeder Lernaktivität darstellt.

¹ Eine Abfrage bei Lehmanns Media (14.10.20) mit dem Stichwort „guter Unterricht“ ergab 761 Treffer.

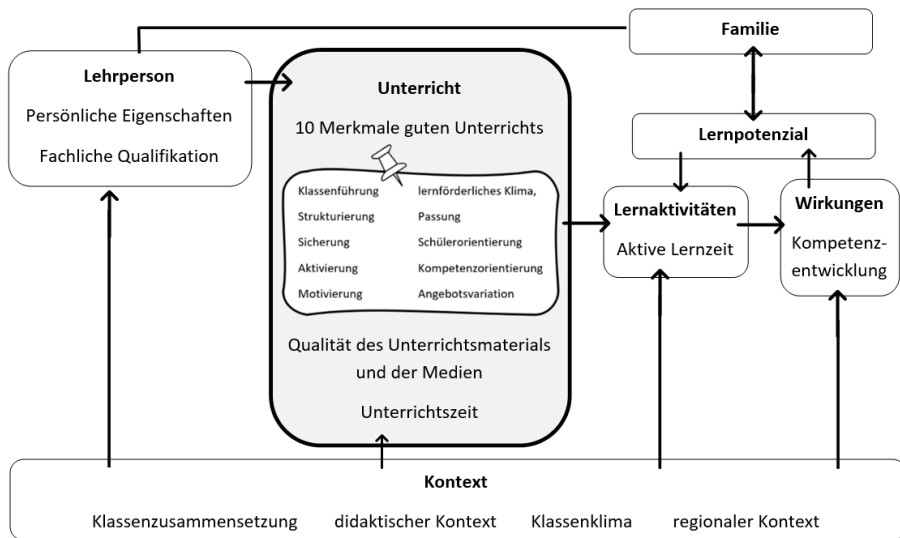


Abbildung 1: Vereinf. Darstellung des Angebot-Nutzungs-Modells (in Anl. an Helmke 2017, 71)

Es werden Ideen und Ansatzpunkte für einen Sachunterricht aufgezeigt, der sich an Prinzipien effektiven Lehrens und Lernens (vgl. Kap. 1.1) orientiert, um so einen Beitrag zur Weiterentwicklung des eigenen Unterrichts leisten zu können. Hierzu werden für jede Unterrichtsidee Strukturierungselemente des Unterrichts, Lernchancen und ausgewähltes Unterrichtsmaterial vorgestellt, darüber hinaus der fachdidaktische Kontext als Orientierungshilfe für die Lehrkraft aufgespannt. So soll eine Grundlage für die eigene produktive Weiterarbeit mit dem Material entstehen. Verzichtet wird auf fertige Unterrichtsplanungen mit vollständigen Kopiervorlagensammlungen, da dies den Eindruck erwecken könnte, mit den Vorschlägen eine gelingsichere Anleitung für lernwirksamen Sachunterricht geben zu können.

1.1 Zentrale Prinzipien für lernwirksamen Sachunterricht

„Die *besondere Aufgabe des Sachunterrichts* [Hervorhebung im Original, JM] besteht darin, Schülerinnen und Schüler darin zu unterstützen, ihre natürliche, kulturelle, soziale und technische Umwelt sachbezogen zu verstehen, sie sich auf dieser Grundlage bildungswirksam zu erschließen und sich darin zu orientieren, mitzuwirken und zu handeln“ (GDSU 2013, 9). Im Zentrum dieses oft zitierten Bildungsauftrages des Sachunterricht steht das *Verstehen*, dem eine klärende Auseinandersetzung mit der Welt voraus geht (vgl. Köhnlein 2001). Die Suche nach Erklärungen, Sinnbezügen und Begründungen ist zunächst ein individueller, innerer Prozess. Verstehen kann jedoch nicht auf das

einzelne Kind beschränkt bleiben, denn subjektiv konstruierte Deutungen müssen sich auch im Umgang mit anderen Menschen als zuverlässig und belastbar erweisen (vgl. Kahlert & Inckemann 2001, 14). Im Gespräch können die individuellen Erfahrungen und die (neu gewonnenen) Wissensstrukturen eines jeden Kindes reflektiert und ausdifferenziert, unterschiedliche Sichtweisen auf die Welt ausgehandelt und Widersprüche aufgedeckt werden. Da die Lebenswelt von Systemen wie Wissenschaft, Wirtschaft oder Politik beeinflusst wird (vgl. Richter 2009, 19), ist durch das Prinzip des Lebensweltbezugs der Weg für vielperspektivische Betrachtungen im Sachunterricht bereits vorgezeichnet.

Allein dieser verkürzte Blick auf den Bildungsauftrag des Sachunterrichts verdeutlicht das Spannungsfeld, in dem sich der Unterricht bewegt. Aus jeder ersten Unterrichtsidee entwickelt sich durch die Vernetzung der Grundpfeiler Kind, Sache und Welt ein Lehr- Lernangebot, das die Lerngruppe motiviert, aktiviert und in einen Austausch bringt, um eine belastbare Basis für weiterführendes Lernen zu legen.

Ausgehend von dieser *Trias aus Kind, Sache und Welt* lassen sich wesentliche Prinzipien lernwirksamen Sachunterrichts entwickeln (Abbildung 2), die auf fächerübergreifenden Kriterien guten Unterrichts (vgl. Helmke 2017) sowie auf zentraler sachunterrichtsdidaktischer Literatur² basieren.

² Im Speziellen wurde hierfür neben dem Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2013) die folgende fachdidaktische Einführungsliteratur verwendet: Hartinger & Lange-Schubert 2019, Kahlert 2016, Kahlert et al. 2015, Kaiser 2017 und Richter 2009.

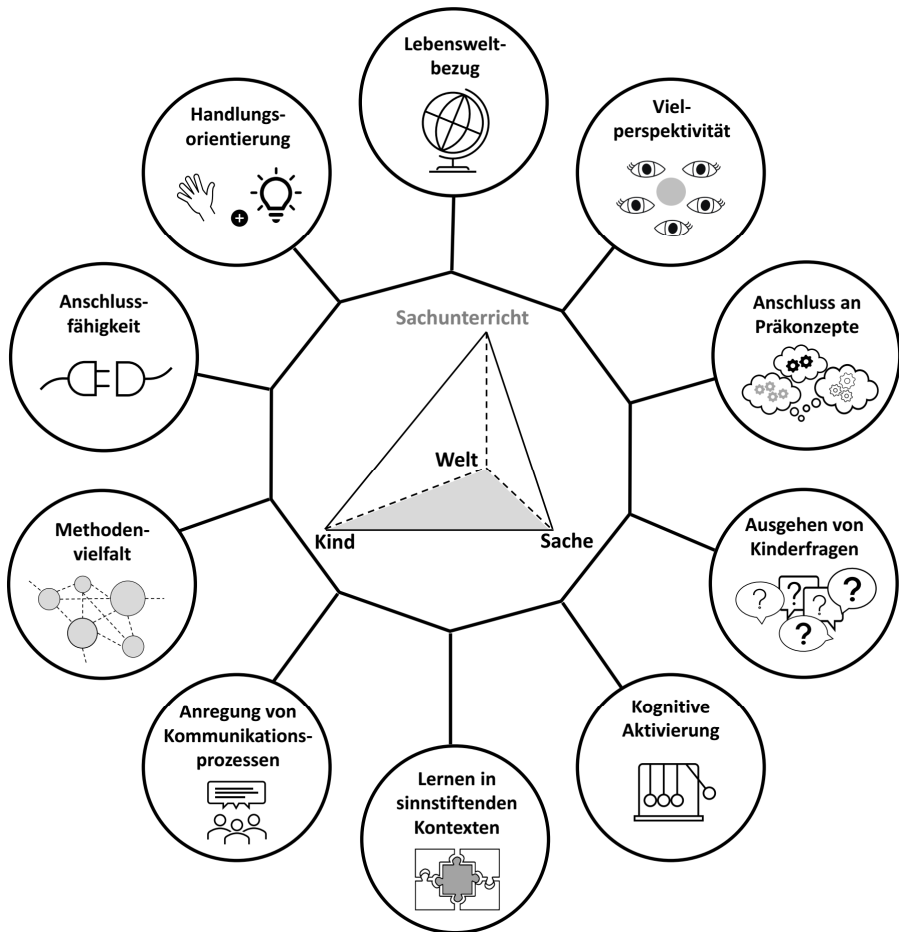


Abbildung 2: Zentrale Prinzipien für lernwirksamen Sachunterricht

Ausgangspunkt aller sachunterrichtlicher Lernprozesse ist die Lebenswelt der Kinder (vgl. GDSU 2013, 10). Diese Prämisse führt zu einem schülerorientierten Unterricht, der an Erfahrungen, Interessen und Vorwissen der Kinder anknüpft, diese strukturiert und weiterentwickelt (vgl. Nießeler 2015, 28). Dabei spiegeln offene, problemhaltige Lernkontexte die Komplexität der Lebenswelt wider und eröffnen verschiedene Perspektiven auf einen gemeinsamen Lerngegenstand. Einer eindimensionalen Betrachtung, z.B. durch einen engen fachlichen Blickwinkel, wird so entgegengewirkt. Der Unterrichtsgegenstand bleibt in seiner Komplexität erhalten und sein volles Bildungspotenzial kann entfaltet werden (vgl. Kahlert 2019, 215f.). Vielperspektivität als zentrales Prinzip lernwirksamen Sachunterrichts zeigt sich also in zweifacher Hinsicht: (1) Vielperspektivität in Bezug auf die Kinder, die sich mit

unterschiedlichen Lernvoraussetzungen, auf unterschiedlichem Niveau und mit unterschiedlichen Zugangsweisen einem Lerngegenstand nähern und (2) Vielperspektivität in Bezug auf die fachliche Interdisziplinarität, die eine Vernetzung verschiedener Fachperspektiven ermöglicht und so Inhalte bildungswirksam werden lässt. Lernwirksamer Sachunterricht darf bei aller Anpassung an heterogene Lernvoraussetzungen die Fachlichkeit nicht aus dem Blick verlieren. Diese sichert die Anschlussfähigkeit an die Fachstrukturen der Einzelfächer (in Inhalt und fachspezifischen Arbeitsweisen) und trägt zu einer anspruchsvollen, verstehensorientierten Auseinandersetzung mit der Lebenswelt bei (vgl. GDSU 2013, 10; Kahlert 2019, 216).

Herausfordernde Aufgabenstellungen, die vielfältige Kommunikationsprozesse anregen und in Alltagskontexte eingebettet sind, können Kinder in besonderer Weise kognitiv aktivieren (vgl. Kleickmann 2012, 7). Handlungsorientierter Unterricht unterstützt dies, sofern er sich nicht auf die bloße äußere Aktivität beschränkt. Er muss um geeignete Maßnahmen zur Anregung anspruchsvoller Denkprozesse (z.B. schlussfolgern, vergleichen, erklären) erweitert werden (vgl. Einsiedler 2015, 391). Durch einen hohen Anteil eigener Sprachaktivität wird das individuell Erkannte schrittweise zum intersubjektiven Denken entwickelt und damit tragfähig (vgl. Kaiser 2017, 246ff.). Dies stellt an Sachunterrichtslehrkräfte besondere Ansprüche. Sie aktivieren durch geeignete Impulse das Vorwissen und die Vorerfahrungen, regen während der aktiven Auseinandersetzung ein strukturiertes und zielorientiertes Vorgehen an und motivieren die Kinder dazu, selbstständig die Gültigkeit ihrer Ideen oder Lösungsvorschläge in Gesprächen zu überprüfen. Inhaltlich sind Unterrichtsgespräche ein wichtiges strukturgebendes Element, da durch eine kompetente Gesprächsführung der Lehrkraft Ergebnisse im Gespräch gesichert, neu strukturiert oder auf andere Kontexte übertragen werden können. Positive Effekte auf das Lernen und die Lernmotivation haben in diesem Zusammenhang Scaffolding-Maßnahmen. Der Lehrkraft wird die Funktion des „Gerüstbauers“ zugesprochen, d.h. sie setzt dosiert Materialien ein oder beteiligt sich strukturierend an Gesprächen, statt sich völlig zurück zu nehmen (Kaiser, 1997b; Becher, Miller, Oldenburg, Pech & Schomaker, 2013; Menger 2020, 139).

Die zehn Prinzipien (Abbildung 2) gelten als Leitlinien für die in Kapitel 2 und 3 vorgestellten Unterrichtsideen. Dabei werden nicht immer alle zehn gleichermaßen berücksichtigt. Jeweils zu Beginn des Kapitels finden sich die

Prinzipien, die für die Unterrichtsidee von besonderer Relevanz sind. Sie werden in den weiteren Ausführungen in Bezug auf den jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkt fachdidaktisch konkretisiert.

1.2 Erfinden, Entdecken und Reflektieren als Zugänge zur Technik

(1) Allgemeine Grundlagen technischer Bildung

Seit der industriellen Revolution zeigen sich die Auswirkungen technischer Entwicklungen auf Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik deutlich. Jede technische Errungenschaft ist vom Menschen hervorgebracht, um gesellschaftliche und individuelle Bedürfnisse befriedigen zu können (vgl. Graube 2016a, 73). Diese Zweck- oder Finalorientierung bringt technische Innovationen hervor, die mit Verbesserungen von Lebensperspektiven und -bedingungen vieler Menschen durch Automatisierung, Kommunikations- und Informationstechnologien oder Medizintechnik einhergehen. Menschen müssen allerdings auch die Konsequenzen der technischen Entwicklung verantworten, die mit Einschränkungen, Verlusten und Gefahren verbunden sein können: Gesundheitsgefahren, soziale und kulturelle Folgen (z.B. durch die Überwachung des Nutzerverhaltens im Internet) oder die Abhängigkeit von Technik (vgl. Grunwald 2016, 30f.). Zum technischen Wandel gehört daher die Beschäftigung mit unerwünschten Nebeneffekten untrennbar dazu, um im besten Falle ein Frühwarnsystem entwickeln zu können, mit dem rechtzeitig steuernd eingegriffen werden kann (vgl. ebd.). Innergesellschaftlich führt das Abwägen von Chancen und Risiken technischer Entwicklungen unweigerlich zu Konflikten bei ethischen, ökonomischen oder ökologischen Fragen, die von verschiedenen Akteuren (z.B. Nutzer oder Produzenten) unterschiedlich bewertet werden.

Die zunehmende Geschwindigkeit technischer und damit gesellschaftlicher Veränderungen macht technische Grundbildung zu einer gesamtgesellschaftlichen Aufgabe. Technikmündigkeit als übergeordnetes Ziel impliziert ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Technik und Gesellschaft sowie von Stärken und Schwächen gesellschaftsrelevanter Technologien (vgl. Pfenning & Renn 2016, 134). Technikmündigkeit ist notwendige Voraussetzung, um verantwortungsvoll an der technisierten Gesellschaft teilnehmen, sie mitgestalten und mit den oben beschriebenen Ambivalenzen umgehen zu können (vgl. Graube 2016b, 111). Technische Bildung soll also dazu befähigen, die implizierten Interessens- und Zielkonflikte

erkennen und verstehen, Handlungsoptionen entwickeln und diese reflektiert nutzen zu können (vgl. Binder 2020, 22). Dies kann gelingen, wenn sich Fragestellungen in den drei Dimensionen der Technik (vgl. Ropohl 2009, 32f.; Binder 2020, 41) entfalten:

(1) Humane Dimension

Technik ist vom Menschen gemacht und unterscheidet sich somit von den Naturwissenschaften.

Zugeordnete Betrachtungsweisen: ästhetische, ethische, psychologische, physiologische und anthropologische

(2) Soziale Dimension

Technik entsteht in gesellschaftlich organisierten Lebenssituationen (ohne Kommunikationsbedürfnis gäbe es weder Stifte noch Telefone).

Zugeordnete Betrachtungsweisen: politologische, soziologische, ökonomische, historische, juristische, philosophische

(3) Naturale Dimension

Technik ist aus Stoffen gemacht, die physikalischen und chemischen Wirkstrukturen unterliegen.

Zugeordnete Betrachtungsweisen: ingenieurwissenschaftliche, chemische, biologische, physikalische, ökologische

Technischen Fragestellungen lassen sich selten aus einer einzelfachlichen Perspektive erschließen. Technik ist auf eine perspektivvernetzende Betrachtungsweise angewiesen, woraus sich ein besonderes Lernpotenzial für technikorientiertes Lernen im Sachunterricht ergibt.

(2) Wege der Erkenntnisgewinnung im technikorientierten Sachunterricht

Technische Bildungsprozesse brauchen technische Handlungsmöglichkeiten. Ein theoretisch-kognitiv ausgerichteter Unterricht *über* Technik bleibt zu eindimensional, da Technik nicht nur aus Sachsystemen und genormten Konstruktions- und Fertigungsverfahren besteht (vgl. Binder 2020, 21f.). Es braucht strukturierte Erfahrungen, die die Zusammenhänge zwischen dem Einzelnen, den zur Verfügung stehenden Mitteln und den Folgen des technischen Handelns erlebbar machen (vgl. Binder 2020, 21). Prozesse des

Entscheidens, Gestaltens und Bewertens können aus zwei Blickrichtungen initiiert werden (vgl. Graube 2013, 27):

- a) durch das *Erfinden* von Technik (mit Blick auf die Gestaltung von Welt)
- b) durch das *Entdecken* von Technik (mit Blick auf die gestaltete Welt)

Für beide Zugangsweisen sind Reflexions- und Bewertungsprozesse von besonderer Bedeutung. Der kritische Blick auf einen technischen Gegenstand oder ein technisches System erfordert eine innere Distanzierung und ein regelgeleitetes Vorgehen. Durch Analyse, Optimierung oder Bewertung können Kinder verstehen, dass Technik vom Menschen gemacht und durch ihn veränderbar ist (vgl. Mammes & Zolg 2015, 145). Diese Einsicht ist besonders in Bezug auf die eigene Persönlichkeitsentwicklung relevant. Kinder erleben sich selbst durch den handelnden, kreativen und analysierenden Umgang mit Technik als technisch-produktive Persönlichkeiten, was eine positive Grundhaltung gegenüber technischen Fragestellungen begünstigen kann. Das Erfinden als kreativ-gestaltender Zugang zu Technik entspricht dem schöpferischen Verlangen, das jedem Menschen innewohnt (vgl. Blümer 2019, 6). Es gehört zu den Grundbedürfnissen und ist eine zentrale Ausdrucksform, die den geistigen Fähigkeiten praktische Anwendungsmöglichkeiten eröffnet (vgl. ebd.). Da Handlungen in Verbindung mit Elementen kognitiver Aktivierung ein zentrales Moment für alle Lern- und Entwicklungsprozesse im Sachunterricht darstellen, hat technikorientierter Sachunterricht die besten Voraussetzungen, kindorientiert und lernwirksam gestaltet zu werden.

Abschließend lässt sich feststellen, dass technische Bildung ist in besonderer Weise anschlussfähig ist an die oben formulierten Prinzipien lernwirksamen Sachunterrichts. Vielperspektivität, Lebensweltbezug, Handlungsorientierung, Anschlussfähigkeit und die Anregung vielfältiger Kommunikationsprozesse sind nur ausgewählte Beispiele für Prinzipien, die durch die drei Dimensionen von Technik und ihren Zugangsweisen Erfinden, Entdecken und Reflektieren erfüllt werden können. Technische Grundbildung sollte daher in der Praxis des Sachunterrichts noch stärker verankert werden. Die für Kinder hohe Attraktivität kreativer Zugänge kann dann dazu genutzt werden, positive Begegnungen mit Technik zu ermöglichen, die die Begeisterung in der Auseinandersetzung und die Identifikation mit Technik aufgreifen und

fördern (vgl. Blümer 2019, 7). Das ist vor allem vor dem Hintergrund geschlechtsspezifischer Einstellungen und Haltungen zur Technik von besonderer Bedeutung. Häufig entwickeln Mädchen im Laufe der Grundschulzeit die Haltung, Technik nicht verstehen zu können und für technische Fragen nicht zuständig zu sein (vgl. Mammes 2001; Adenstedt 2018). Dem kann durch handlungsintensive Zugänge entgegengewirkt werden. Die Entwicklung, Anwendung und Analyse von Technik im Sachunterricht kann Interessen fördern und ein positives Selbstkonzept in Bezug auf Technik von Jungen *und* Mädchen stärken.

Die folgenden beiden Unterrichtsideen setzen genau an dieser Stelle an und zeigen beispielhaft, dass technikorientierter Sachunterricht mit den Schwerpunkten Erfinden und Entdecken wichtige Prinzipien lernwirksamen Unterrichts berücksichtigt, mit den Kindern gemeinsam gestaltet werden und Spaß machen kann.