

Anja Vocilka

Zum Umgang mit Schüler*innenvorstellungen im sachunterrichtlichen Spannungsfeld individueller Verständnisse und bezugsdisziplinärer Wissensbestände

1 Einleitung

Dem Wissen von Lehrkräften über Schüler*innenvorstellungen kommt eine zentrale Bedeutung bei der Planung von Unterricht und Anbahnung von Lernprozessen zu. Bei der Erhebung von Schüler*innenäußerungen zu Phänomenen oder Sachverhalten zeigt sich eine Vielfalt, die in Bezug auf die Zielwissensbestände kategorisiert werden kann. Auch individuelle alternative Vorstellungen von Schüler*innen werden dabei sichtbar, die als nicht im intendierten Sinne fachspezifisch angemessen angesehen werden. Dieser Beitrag möchte am Beispiel des Pflanzenstoffwechsels exemplarisch aufzeigen, wie sachunterrichtliche Konzeptionen mit individuellen Vorstellungen von Schüler*innen bzw. der Orientierung an bezugsdisziplinären Wissensbeständen umgehen können. Umgangsweisen mit diesem Spannungsfeld zu finden, ist (weiterhin) Aufgabe der Sachunterrichtsdidaktik. In diesem Beitrag wird anhand konkreter Beispiele die Herausforderung aufgezeigt, in einem Sachunterricht, der in der Regel auch auf das Erreichen inhaltlichen Zielwissens (neben anderen Zielen wie Verstehens- oder Könnenszielen) ausgerichtet ist, die Bedeutungen individueller alternativer Vorstellungen der Schüler*innen zu erkennen, wertzuschätzen und Möglichkeiten für deren Bearbeitung zu geben. Hierzu bedarf es einer alternativeninteressierten Haltung der Lehrkraft sowie einer interdisziplinären, alternativenoffenen Unterrichtsgestaltung.

2 Schüler*innenvorstellungen zu Aspekten des Pflanzenstoffwechsels

Die Bandbreite sachunterrichtlicher Inhalte sowie Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen ist enorm (vgl. GDSU 2013). Sicherlich trägt diese Bandbreite zur Beliebtheit des Faches bei Grundschüler*innen bei, bringt jedoch auch Herausforderungen mit sich. Spiralcurriculare und systematische Aufbauprozesse finden in vielfältigeren Kontexten bzw. mit größeren zeitlichen Unterbrechungen statt als in den anderen Kernfächern der Grundschule. Anknüpfungspunkte sind aufgrund der thematischen Buntheit vielfältig, gleiches gilt für Bezüge zu kindlichen Lebenswelten. Einzelne Pflanzen (z.B. Löwenzahn) oder Pflanzengruppen (z.B. Frühblüher) gehören zwar zu den Klassikern im Sachunterricht, wie Pflanzen aber allgemein leben, wird dabei nur selten oder nur in Teilaspekten zum Thema. Die Bedeutung eines Verständnisses des Pflanzenstoffwechsels ist gerade im Kontext einer BNE, die als Leitbild aktueller Bildung auch im Sachunterricht verstanden werden kann, relevant. Auch von älteren Schüler*innen oder Erwachsenen werden Pflanzen vor allem in ihrer Bedeutung als Sauerstoffproduzenten für uns Menschen geschätzt, die Fotosynthese wird typischer Weise als „umgedrehte Atmung“ verstanden (Kattmann 2015, S. 141). Die Bedeutung der grünen Pflanzen als Lieferanten chemischer Energie wird weniger stark wahrgenommen. „Die Produktionstätigkeit der grünen Pflanzen erhält das gesamte Leben auf der Erde. Nur sie – abgesehen von einigen wenigen Gruppen chlorophyllführender Bakterien – sind in der Lage, Sonnenenergie zum Aufbau lebender Substanz (Biomasse) zu nutzen, von der wiederum ein Teil als Nahrungsgrundlage für Tier und Mensch dient“

(Lerch 1991, S. 11). Gerade weil Pflanzenstoffwechselprozesse so unterschiedlich zu unseren menschlichen Stoffwechselprozessen ablaufen, stellen sie auch für die schulische Praxis eine besondere Herausforderung dar (vgl. z.B. Messig, Zacher & Groß 2016). Luft bzw. den im Kohlenstoffdioxid enthaltenen Kohlenstoff als Grundstoff für Energie- oder Baustoffe wahrzunehmen, ist in der Regel kontraintuitiv¹ (vgl. auch Kattmann 2015, S. 143). Ein Verständnis davon ist auch im Sinne einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung sinnvoll, um z.B. die Bedeutung von Wiederaufforstungsprogrammen, Wäldern als Kohlenstoffsinken oder die Nutzung von Holz als klimafreundlichem Baustoff verstehen zu können. Im Rahmen mehrerer Forschungsprojekte an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg zur Rekonstruktion und Weiterentwicklung von Schüler*innenvorstellungen zum Pflanzenstoffwechsel (vgl. Steigert 2012) wurden unter anderem Interviews mit Dritt- und Viertklässler*innen geführt. In diesem Kontext wurden die Schüler*innen mit einer Abbildung eines bekannten Versuches der Forschungsgeschichte zum Pflanzenstoffwechsel konfrontiert – dem Versuch von Joseph Priestley, der unter eine luftdicht verschlossene Glasglocke eine Maus setzte und unter eine zweite luftdicht verschlossene Glasglocke eine Maus und eine Pflanze mit vielen grünen Blättern (vgl. Priestley & Hey 1772, S.167f.). Die an die Schüler*innen gerichtete Frage lautete: „Was denkst du, was passieren wird?“. Im Rahmen der Studie wurde das folgende Kategoriensystem basierend auf der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2022, 2023) entwickelt, das die Ferne bzw. Nähe der Aussagen der Schüler*innen im Vergleich zu aktuell anerkannten Wissensbeständen zuordnend darstellbar macht.

Kategorie	Unterkategorie	Beschreibung	Ankerbeispiel
Keine Erklärung		S äußert sich gar nicht oder nur in Fragmenten, die auf keinerlei Ideen schließen lassen.	„Hm ... (21 sec)“
Pflanze ist negativ relevant für das Überleben der Maus	Luftmenge	Pflanze nimmt der Maus die Luft weg.	„Weil die muss sich die die Luft mit dem mit der Pflanze teilen und die Maus da hat das ganze Glas für sich alleine.“
Pflanze ist irrelevant für das Überleben der Maus	Wasser- / Nahrungsmangel	Pflanze reicht nicht zur Wasser- und Nahrungsversorgung aus.	„Weil die ja, die hat nichts zum Trinken und nichts zum Essen bekommen außer die eine Pflanze.“
	Hitze	Hitze im geschlossenen Glas als Problem.	„Ja und dann wird es irgendwann voll heiß, wenn es draußen mal heiß ist.“
	Luft	Andere Faktoren als die Pflanze sind relevant. Pflanze nicht erwähnt.	„Die Maus alleine hätte es auch überlebt, weil sie, weil die da genügend Luft hat.“
Pflanze ist positiv relevant für das Überleben	Gesellschaft	Pflanze ist als Gesellschaft für die Maus relevant	„Die Maus braucht die Pflanze, sonst ist sie so allein.“!

¹ In einer Seminarveranstaltung zu Schüler*innenvorstellungen fragte ich Sachunterrichtsstudierende regelmäßig via digitaler Abstimmung nach ihren Vermutungen dazu, woher das Material, aus dem der Baumstamm hauptsächlich besteht, stammt. „Aus der Luft“ ist jedes Mal eine abgeschlagene Antwort auf den hinteren Plätzen weit hinter „aus dem Boden aufgenommene Nährstoffe“ oder „Wasser“ u.a. Es ist offensichtlich auch für Erwachsene schwierig, dass etwas so Schweres wie ein Baumstamm zu großen Teilen aus Bestandteilen der Luft entstanden sein soll. Durch chemische Reaktionen dicht gepackte Kohlenstoffverbindungen bilden den Hauptbestandteil und das Hauptgewicht eines Baumstammes.

der Maus – ohne Kontext Luft	Spielen	Pflanze ist als Spielmöglichkeit bedeutsam.	<i>„oder die war einfach nur im Glas und hat irgendwas zum Klettern gehabt.“</i>
	Wasser	Pflanze als Wasserlieferant	<i>„und in den Blättern, da sind, da ist so Saft drin und das ist auch so was wie trinken und die kann sich dann halt ernähren und die kriegt dann was zu trinken von der Pflanze.“</i>
	Nahrung	Pflanze als Nahrungslieferant	<i>„Die Maus stirbt früher. In der Pflanze sind noch, das kann die Maus noch essen.“</i>
Pflanze ist positiv relevant für das Überleben der Maus – MIT Kontext Luft	Produktion von Luft/O ₂	Pflanze stellt Luft her, produziert Sauerstoff	<i>“Weil die Pflanze drinnen ist und die macht ja Luft.“</i>
	Luftreinigung	Pflanze säubert/reinigt die Luft, ohne Wechselwirkung oder Kreislaufprinzip	<i>„Weil die Pflanzen, die säubern die Luft.“ „Die Pflanze reinigt alles dann schnell und die Maus kann überleben.“</i>
Pflanze und Maus stehen in Wechselwirkung mit der Luft	Luftfilterung	Pflanze macht die Luft sauber – Maus macht die Luft dreckig – Pflanze macht die Luft wieder sauber – usw...	<i>„Die Maus mit der Pflanze hat überlebt, weil die Pflanze ja die dreckige Luft will und macht daraus saubere Luft. Und so hat die Maus überlebt.“</i>
	Kreislaufprinzip	Kreislaufprinzip (Maus verbraucht, was Pflanze herstellt und anders herum)	<i>„Weil die unterstützen sich ja mit der Luft. Die Maus atmet ein und das braucht die - äh, die Maus atmet aus und die Pflanze, das braucht die. Und die Pflanze, da kommt ja auch Luft raus, das was die nicht braucht, und das braucht die Maus.“</i>

Tab. 1: Kategoriensystem / Kodierleitfaden zu Abbildung Versuch von J. Priestley

Schüler*innenvorstellungen, wie sie auch hier aufgefunden wurden, basieren häufig auf Alltagserfahrungen der Schüler*innen (Duit 2002). Schuler (2011) unterscheidet beispielsweise Bücher, Massenmedien, Alltagssprache, Alltagskommunikation mit Familienmitgliedern oder Freunden, Sinneserfahrungen und bisherig stattgefundene institutionalisierte Bildungsprozesse als Quellen. Sie können unterschiedlich tief verankert sein (*deep structures* ↔ *current structures*) und dementsprechend als unterschiedlich stabil angesehen werden (z.B. Möller 1999, Hartinger & Murmann 2018). Sie zeigen sich häufig manifest und resistent gegenüber Veränderungen (Wandersee, Mintzes & Novak 1994) oder sind teilweise nicht anschlussfähig an die zu lernenden wissenschaftlichen Konzepte (ebd.).

Gleichzeitig stellen Schüler*innenvorstellungen und die Kenntnis der Lehrkräfte über selbige wichtige Voraussetzungen für bedeutungsvolles Lernen dar (Lange 2010). Dabei muss die „(Um-)Konstruktion von Vorstellungen [...] durch die Lernenden aktiv (mit-)vollzogen werden“ (Möller 2018, S.43).

3 Alternative Vorstellungen als Herausforderungen

Die Äußerung einer Schülerin, die im bereits dargestellten Kategoriensystem im oberen Teil und damit relativ weit entfernt vom fachlich anschlussfähigen Wissen zu finden ist, lautet: „Die Maus braucht die Pflanze, sonst ist sie so allein.“ Bezogen auf das im Kontext eines Verständnisses des Pflanzenstoffwechsels verbundenen angestrebten Zielwissens liefert die Schülerin hier eine *alternative Vorstellung* (vgl. Grimm, Todorova & Möller 2020, S. 37). Eine genauere Betrachtung und Interpretation der Schülerinnenäußerung „Die Maus braucht die Pflanze, sonst ist sie so allein.“ zeigt, dass im ersten Satzteil „Die Maus braucht die Pflanze“ eine gerichtete Abhängigkeit zum Ausdruck kommt. Die Maus steht am Anfang des Satzes, ist das Subjekt des Geschehens. Die Abhängigkeit ist linear gerichtet, aufgezeigt durch das Verb „brauchen“. Die Maus benötigt die Pflanze; ob die Pflanze auch die Maus benötigt, ist hier nicht ausgedrückt. Auch der zweite Teil des Satzes „sonst ist sie so allein“ zeigt an, dass die Maus im Mittelpunkt steht. Diese wäre ohne die Gesellschaft der Pflanze allein. Wie bedeutsam Gesellschaft ist, wird im Satz vorher deutlich, da das Kind vermutet hat, dass die Maus ohne Pflanze nicht so lang leben wird wie die Maus mit Pflanze. Alleinsein wird hier als Bedrohung und zentrales Argument für die Vermutung, dass die Maus mit Pflanze unter der Glasglocke länger leben könnte, geäußert.

Das Alleinsein scheint für dieses Kind die größte Herausforderung in der Situation zu sein. Baader, Esser und Schröder (2014) stellen dar, dass „soziale Verwiesenheit und die Eingebundenheit in Sorgebeziehungen als Normalfall (zwischen-)menschlicher Existenz angesehen“ werden können (S. 9). Wie bedeutsam Sorgebeziehungen für Grundschulkindern sind, wird auch in der Untersuchung von Baar (2014) deutlich, in der sich als eine von zwei dominanten Argumentationslinien abzeichnet, dass Kinder Familie als soziale Gemeinschaft definieren (S. 257). Dieser Bezug zum sozialen Anderen scheint auch für das nach seiner Vorstellung befragte Kind so relevant zu sein, dass er hier geäußert wird und damit eine Priorisierung gegenüber anderen *Denkfiguren* (vgl. Gropengießer 2001, S.30) erfährt. Es könnten durchaus andere Vorstellungen parallel existieren, geäußert wurde nur diese. Alleinsein kann eine Herausforderung sein, mit der gerade Kinder im Grundschulalter neu konfrontiert sein können und deren Bewältigung ihnen in manchen Situationen besser, in anderen noch weniger gut gelingen kann. Alleinsein kann am Abend, bei Gewitter, in fremden Umgebungen, in emotional herausfordernder Situation besonders schwierig sein. Aus dieser Antwort kann abgeleitet werden, dass Alleinsein als bedeutsame und herausfordernde Entwicklungsaufgabe von Kindern verstanden wird und zum Thema im Sachunterricht gemacht werden soll, kann ...

Bezogen auf das fachlich anerkannte Zielwissen im Kontext eines Verständnisses des Pflanzenstoffwechsels ist die Aussage nicht anschlussfähig.

An dieser Schülerinnenäußerung zeigt sich eine grundlegende Herausforderung des Sachunterrichts, prallen hier doch lebensweltliche Erfahrungen sowie aktuelle Entwicklungsaufgaben eines Kindes auf Zielerwartungen eines von einer Lehrperson für eine gesamte Klasse geplanten Unterrichts, der auf das wissenschaftliche Konzept des Pflanzenstoffwechsels ausgerichtet ist. Wie kann damit umgegangen werden? Dieser Frage kann unter pädagogischen oder didaktischen Gesichtspunkten nachgegangen werden. Im Folgenden werden zunächst bildungsorientierte Aspekte betrachtet, die im Sachunterricht immer wieder zu Klärungen herausfordern.

4 Die Aufgabe, sich zu Kind(ern) und Sache(n) zu verhalten

„Eine zentrale Denkfigur des Sachunterrichts ist die Konstitution seiner Gegenstände aus der didaktischen Trias Kind, Sache und Welt. In der Geschichte des Sachunterrichts lassen sich unterschiedliche Konzeptionen aufzeigen, die jeweils einen dieser Aspekte verstärkt fokussierten (vgl. Pech & Kaiser 2004). Gegenwärtig lassen sich drei zentrale Begründungswege für die Auswahl von Inhalten für den Sachunterricht skizzieren, die in diesem Zusammenhang von Kind, Sache und Welt verortet sind. Dies sind Begründungen über den Bildungsbegriff, die Lebenswelt(en) von Kindern und wissenschaftliches Wissen bzw. Methoden“ (Pech 2009, S. 4).

Auch in der Weiterentwicklung des Sachunterrichts nach 2009 entstandene und/oder weiterentwickelte Konzeptionen können sich im Spannungsfeld einer didaktischen Trias von Kind (Lebenswelten), Sache (Wissenschaften) und Welt (Bildung), wie von Pech (2009) dargelegt, verorten lassen und unterschiedliche Schwerpunkte aufweisen. So kann, um jeweils ein Beispiel zu nennen, der Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2013) sicherlich als deutlich an Zieldimensionen wissenschaftlichen Wissens bzw. wissenschaftlicher Methoden ausgerichtet angesehen werden. Kritisch betrachtet werden könnte hier die vermeintliche Eindeutigkeit und fehlende Fragwürdigkeit der Wissensstände der unterschiedlichen Perspektiven. Beck, Deckert-Peaceman und Scholz (2022) beispielsweise stärken hingegen im gleichnamigen Buch „zur Frage nach der Perspektive des Kindes“ die Perspektive(n) der Kinder und fordern deren Wahrnehmung(en) und Berücksichtigung(en) ein. Diese Aufzählung könnte weitergeführt werden; in der Sachunterrichtsdidaktik finden sich in der Weiterentwicklung von theoretischen Konzeptionen jene, die stärker an den Kindern positioniert sind und andere, die stärker an den Zielwissensbeständen orientiert sind. Häufig wird versucht, beidem gerecht zu werden; so beachtet das Modell der Didaktischen Rekonstruktion explizit die fachliche Rahmung der Lerngegenstände (fachliche Klärung) bei gleichzeitiger lebensweltlicher Einbettung derselben (Lernpotenzial-Diagnose) (vgl. z.B. Gropengießer & Kattmann 2013).²

Eine zentrale Herausforderung im Sachunterricht stellt die Gleichzeitigkeit des situativen Auftretens dar. Kinder kommen mit ihren individuellen Vorstellungen in die Schule, geäußert werden diese in Kontexten, in denen ein Nachdenken über Sachverhalte angestoßen wird, zu denen in der Regel aus Wissenschaften abgeleitete Erklärungen bestehen. Zudem erscheinen spezifisch ausgewählte Zielwissensbestände häufig recht eindeutig angelegt, während die Schüler*innen eine Vielzahl individueller Vorstellungen äußern.³ Die folgenden weiteren Schüler*innenaussagen, die ebenfalls im Rahmen des Forschungsprojekts zu Schüler*innenvorstellungen zum Pflanzenstoffwechsel dokumentiert wurden, zeigen in ähnlicher Weise den Konflikt zwischen erwünschtem Zielwissen und der Wahrnehmung, Wertschätzung und Weiterverfolgung eigenständiger Begründungskonstruktionen: Die Schüler*innen konnten ein Stück eines noch unreifen, sehr sauren Apfels und ein Stück eines reifen und deutlich süßer schmeckenden Apfels probieren. Anschließend wurde über die Frage „Woher kommt die Süße in diesem Apfel?“ nachgedacht, worauf unter anderem folgende Vermutungen von den Kindern formuliert wurden:

- 1) „Es gibt ja Salzwasser und Süßwasser. Der Regen, der auf den Apfel fällt, ist ja Süßwasser. Und vielleicht bleibt ein bisschen von dem Süßen an dem Apfel kleben und geht dann rein.“

² An dieser Stelle könnten weitere Fragen aufgeworfen werden, z.B. Inwiefern sehen Lehrpersonen das von ihnen im Unterricht angestrebte Zielwissen als verhandelbar oder fragwürdig an? Inwiefern stellt die „Sache“ durch ihre kulturell geprägten Bezugswissenschaften und die daraus resultierenden Blickwinkel auf den Gegenstand ein artifizielles Produkt dar?

³ Auch „Die Maus braucht die Pflanze, sonst ist sie so allein.“ wurde z.B. von einer Schülerin geäußert.

- 2) „Der Apfel wächst ja aus der Blüte. Da sammeln die Bienen Honig. Wenn die Bienen zu den Blüten kommen, verlieren sie vielleicht ein bisschen Honig und der wächst dann mit dem Apfel weiter.“
- 3) „Erst ist der Apfel hart und sauer. Wenn die Sonne scheint, wird der Apfel warm und schmilzt, dabei wird er süß.“

Diese alternativen Vorstellungen verweisen wie bereits die Äußerung zuvor darauf, dass die Schüler*innen sich auf einen Lernweg machen und ihre bisherigen Vorstellungen von der Welt dafür nutzen, ein Phänomen, über das sie bis dahin vielleicht noch nie nachgedacht haben, sich und anderen zu erklären. Lebensweltliche Erfahrungen, die zur Konstruktion der Vorstellungen genutzt wurden, könnten zum Beispiel Folgende sein:

- 1) Salzwasser, das im Urlaub nach dem Spielen im Meer auf der Haut trocknet, hinterlässt eine Salzschiicht. Könnte es bei Süßwasser analog sein?
- 2) Wenn ich krank bin, soll ich nicht aus derselben Flasche trinken wie meine Freunde, um sie nicht anzustecken. Wenn ich, ohne es zu wollen und zu merken, Spucke auf der Flasche hinterlasse, könnte es bei den Bienen auch so sein?
- 3) Eis, das in der Sonne schmilzt, schmeckt umso süßer, je stärker es sich erwärmt.

Bereits die drei obigen Schüler*innenäußerungen zeigen im Vergleich nicht nur ein Maß an Diversität, sondern auch an Kontroversität. Hardy und Meschede (2018) führen aus,

„dass kindliche Vorstellungen in (alternative) intuitive Theorien eingebettet sind (für einen Überblick z.B. Mähler 1999). Ähnlich wie wissenschaftliche Theorien bestehen diese aus einem umfassenden begrifflichen System und klar definierten Kategorien, die einen schlüssigen – wenn auch nicht wissenschaftlichen – Erklärungsapparat für Phänomene im Bereich dieser intuitiven Theorie darstellen“ (S. 25).

Schüler*innenäußerungen wie den oben beschriebenen begegnen Lehrer*innen im Sachunterricht immer wieder. Schüler*innen nutzen ihre lebensweltlichen Erfahrungen, um Phänomene zu erklären. Diese Erklärungen werden in Situationen verbalisiert, die Schüler*innen zum Nachdenken anregen. Häufig sind diese Unterrichtsgespräche o.ä. denjenigen Unterrichtsbausteinen, in welchen Wissen zur Klärung der jeweiligen Sachzusammenhänge erworben werden kann, vorgelagert. Ein Rückgriff auf schulisch erworbene Vorstellungen zu einem speziellen Sachverhalt wäre in solchen Situationen für die Schüler*innen (noch) nicht möglich. So bleiben lebensweltliche Konstrukte, die sich bis dahin für die Schüler*innen in ähnlichen oder anderen Kontexten als tragfähig erwiesen haben. In Bezug auf die jeweiligen phänomenspezifischen Zielwissensbestände können sich Erklärungen von Schüler*innen häufig nicht als anschlussfähig erweisen, da dafür Wissen notwendig wäre, das erst in den nun folgenden Lernangeboten erworben bzw. konstruiert werden kann. Die Frage des aktuellen Verständnisses von Schüler*innen über ein Phänomen ist bedeutsam für den Unterrichtsfortgang. Sie ist jedoch verknüpft mit der Frage, wie mit diesen Ideen, Vermutungen oder Hypothesen der Schüler*innen umgegangen werden kann. Im Kontext des Pflanzenstoffwechsels wird von Schüler*innen z.B. häufig vermutet, dass Nährstoffe aus dem Boden bzw. mit dem Wasser über die Wurzeln aufgenommen werden (vgl. Steigert 2012, S.227). Wie kann es gelingen, dass schlüssige Erklärungen der Schüler*innen im Vergleich zum häufig eindeutigen Zielwissen nicht entwertet werden?

5 Mit Diversität als Perspektivität und Kontroversität umgehen – ein Ausblick

Bisher ist Diversität vor allem in Bezug auf die Vorstellungen der Schüler*innen festzustellen. Diversität in Bezug auf die Sache zeigt sich im Unterricht vor allem als Perspektivenvielfalt in Form additiver Aspekte (vgl. Mathis, Siepmann & Duncker 2015, S. 79). Dabei ist die vorzufin-

dende Vielperspektivität häufig darauf beschränkt, dass die jeweiligen Fachperspektiven zahlreiche Aspekte im Rahmen eines Oberthemas anbieten, diese jedoch häufig eindeutig und damit wenig frag-würdig oder umstritten im Unterricht durch die Lehrkraft dargeboten werden.⁴

„Durch eine stärkere Berücksichtigung von z.B. historisch anderen Wissensständen oder aktuellen intra- und interdisziplinären Kontroversen könnte der Unterricht eine deutlich stärkere philosophische Ausrichtung erhalten. Im Diskurs könnte statt einer Gegenüberstellung von Kind/Schüler*in (Subjekt) und Sache (Objekt) auch die Sache kontrovers sein und damit die Positionierung in diesem Spannungsfeld stattfinden“ (Blanck & Vocilka 2023, S. 97f.).

Aktuelle Wissensbestände, z.B. auch zum Pflanzenstoffwechsel, sind in der Wissenschaftsgeschichte nicht immer anerkannt gewesen. Aristoteles war davon überzeugt, dass der Boden die Substanzen für das Pflanzenwachstum liefere, im 17. Jahrhundert wurde nach Versuchen von Van Helmont diese These durch die Annahme abgelöst, dass vor allem das Regen-/Gießwasser für das Pflanzenwachstum und die Materialbildung verantwortlich sei (vgl. Campell & Reece 2011, S. 920ff.). Es gibt einen seit Jahrzehnten immer wieder aufgenommenen Diskurs über den Vergleich des Wandels intuitiver Theorien mit dem Wandel von Wissenschaftstheorien in der Geschichte (vgl. z.B. Carey 1987, Sodian, Thoermer & Koerber 2010, Hardy & Meschede 2018). Auch in Bezug auf unterrichtsdidaktische Überlegungen kann ein Blick in die Wissenschaftsgeschichte im jeweiligen Kontext gewinnbringend sein. Ein reflexiver Umgang mit vor einem Unterricht geäußerten Vermutungen, in der Wissenschaftsgeschichte postulierten Annahmen, den im Unterricht zum Tragen gekommenen Lernumgebungen sowie den auch durch Unterrichtssituationen weiterentwickelten Vorstellungen der Schüler*innen kann dazu beitragen, den Wert schlüssiger Vermutungen (und damit ggf. auch die Motivation für Schüler*innen, diese zu (re)konstruieren und zu verbalisieren) für Schüler*innen greifbar zu machen. Durch eine solche Öffnung würde Kontroversität nicht nur auf der Seite der Kinder, sondern auch auf der Seite der Sache etabliert. Die Kinder werden stärker in ein kritisches Denken eingeladen, Nachvollziehbarkeit und logisches Schließen in Argumentationen bekommen eine größere Bedeutung. Philosophieren mit Kindern, aber auch Dilemma-Diskussionen, Planspiele oder die Mystery-Methode können darüber hinaus methodische Möglichkeiten darstellen, Diversität als Kontroversität und Perspektivität zu fördern (vgl. Blanck & Vocilka 2023).

Literatur

- Baader, Meike, Eßer, Florian & Schröder, Wolfgang (2014): Kindheiten in der Moderne. Eine Geschichte der Sorge. In: Meike S. Baader, Florian Eßer & Wolfgang Schröder (Hrsg.): Kindheiten in der Moderne. Eine Geschichte der Sorge. Frankfurt, New York, S. 7-20.
- Baar, Robert (2014): Erkläre, was Familie ist! Präkonzepte von Kindern im sozialwissenschaftlichen Sachunterricht. In: Bärbel Kopp, Sabine Martschinke, Meike Munser-Kiefer, Michael Haider, Eva-Maria Kirschhock, Gwendo Ränger & Günter Renner (Hrsg.): Individuelle Förderung und Lernen in der Gemeinschaft. Berlin, S. 246-249.
- Beck, Gertrud, Deckert-Peaceman, Heike & Scholz, Gerold (Hrsg., 2022): Zur Frage nach der Perspektive des Kindes. Opladen, Berlin, Toronto.
- Blanck, Bettina & Vocilka, Anja (2023): Diversität als Perspektivität und Kontroversität beim Philosophieren mit Schüler*innen am Beispiel »Weihnachtszeit«. In: Susanna May-Krämer, Kerstin Michalik & Andreas Nießeler (Hrsg.): Philosophieren im Sachunterricht. Potentiale und Perspektiven für Forschung, Lehre und Unterricht. Bad Heilbrunn, S. 95-108.
- Campbell, Neil A. & Reece, Jane B. (Hrsg., 2011): Biologie. 8., aktual. Aufl. München, Boston.
- Carey, Susan (1987): Conceptual Change in Childhood. Cambridge (MA).
- Duit, Reinders (2002): Alltagsvorstellungen und Physik lernen. In: Ernst Kircher & Werner B. Schneider: Physikdidaktik in der Praxis. Berlin, S. 1-26.
- GDSU (Hrsg., 2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollst. überarb. u. erw. Aufl. Bad Heilbrunn.

⁴ Obschon zahlreiche Sachunterrichtsthemen hierfür viel Potential bieten (z.B. Ernährung).

- Grimm, Hanna, Todorova, Maria & Möller, Kornelia (2020): Schülervorstellungen in einem inquiry-orientierten Sachunterricht verändern – Besteht ein Zusammenhang mit der Förderung adäquaten Schlussfolgers? In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 26, S. 37-51.
- Gropengießer, Harald (2001): Didaktische Rekonstruktion des Sehens: Wissenschaftliche Theorien und die Sicher der Schüler in der Perspektive der Vermittlung. Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion, Bd. 1, 2. überarb. Aufl. Oldenburg.
- Gropengießer, Harald & Kattmann, Ulrich (2013): Didaktische Rekonstruktion. In: Gropengießer, Harald, Harms, Ute & Kattmann, Ulrich (Hrsg.): Fachdidaktik Biologie. 9., völlig überarb. Aufl. Hallbergmoos, S. 16-23.
- Hardy, Ilonca & Meschede, Nicola (2018): Schülervorstellungen – lern- und entwicklungspsychologische Grundlagen. In: Marco Adamina, Marcus Kübler, Katharina Kalcsics, Sophia Bietenhard & Eva Engeli (Hrsg.): „Wie ich mir das denke und vorstelle...“ Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft. Bad Heilbrunn, S. 21-34.
- Hartinger, Andreas & Murmann, Lydia (2018): Schülervorstellungen erschließen – Methoden, Analyse, Diagnose. In: Marco Adamina, Marcus Kübler, Katharina Kalcsics, Sophia Bietenhard & Eva Engeli (Hrsg.): „Wie ich mir das denke und vorstelle...“ Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft. Bad Heilbrunn, S. 51-62.
- Kattmann, Ulrich (2015): Schüler besser verstehen. Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht. Hallbergmoos.
- Lange, Kim (2010): Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftsbezogenem fachspezifisch-pädagogischem Wissen von Grundschullehrkräften und Fortschritten im Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte bei Grundschülerinnen und -schülern. Westfälische Wilhelms-Universität Münster. <https://d-nb.info/1011948885/34>
- Lerch, Gerhard (1991): Pflanzenökologie. Berlin.
- Mähler, Claudia (1999): Naive Theorien im kindlichen Denken. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 31, S. 53-66.
- Mathis, Christian, Siepmann, Katja & Duncker, Ludwig (2015): Anregungen zum Perspektivenwechsel – Eine Pilotstudie zur Unterrichtsqualität. In: Hans-Joachim Fischer, Hartmut Giest & Kerstin Michalik (Hrsg.): Bildung im und durch Sachunterricht. Bad Heilbrunn, S. 73-80.
- Mayring, Philipp (2023): Einführung in die qualitative Sozialforschung. 7., überarb. Aufl. Weinheim, Basel.
- Mayring, Philipp (2022): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 13., überarb. Aufl. Weinheim, Basel.
- Messig, Denis, Zacher, Tanja & Groß, Jorge (2016): „Die Fotosynthese verstehen“. Ein neuartiger Versuch zum Thema Pflanzenernährung. In: MNU Journal, 69, S. 101-106.
- Möller, Kornelia (2018): Die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen im Sachunterricht. In: Marco Adamina, Marcus Kübler, Katharina Kalcsics, Sophia Bietenhard & Eva Engeli (Hg.): „Wie ich mir das denke und vorstelle...“ Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu Lerngegenständen des Sachunterrichts und des Fachbereichs Natur, Mensch, Gesellschaft. Bad Heilbrunn, S. 35-50.
- Möller, Kornelia (1999): Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozeßforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: Köhnlein, Walter (Hrsg.): Vielperspektives Denken im Sachunterricht. Bad Heilbrunn, S. 125-191.
- Pech, Detlef (2009): Sachunterricht – Didaktik und Disziplin. Annäherung an *ein* Sachlernverständnis im Kontext der Fachentwicklung des Sachunterrichts und seiner Didaktik. In: widerstreit sachunterricht, 13 (2009). <http://dx.doi.org/10.25673/92413>
- Pech, Detlef & Kaiser, Astrid (2004): Aussichtspunkte. Perspektiven und Richtungen sachunterrichtlichen Denkens. In: Pech, Detlef & Kaiser, Astrid (Hrsg.): Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen im Sachunterricht (=Basiswissen Sachunterricht, Band 2). Baltmannsweiler, S. 3-22.
- Priestley, Joseph & Hey, William (1772): Observations on Different Kinds of Air. By Joseph Priestley, L L. D. F. R. S. In: Philosophical Transactions Nr. 62, S. 147-264.
- Schuler, Stephan (2011): Alltagstheorien zu den Ursachen und Folgen des globalen Klimawandels. Erhebung und Analyse von Schülervorstellungen aus geographiedidaktischer Perspektive (Dissertation). Ruhr-Universität Bochum.
- Steigert, Tanja (2012): Schülervorstellungen zum Pflanzenstoffwechsel und die Bedeutung von Experimenten bei der Entwicklung von Konzepten. Hamburg.
- Sodian, Beate, Thoermer, Claudia & Koerber, Susanne (2010): Das Kind als Wissenschaftler – schon im Vor- und Grundschulalter? In: Lilian Fried (Hrsg.): Das wissbegierige Kind. Neue Perspektiven in der Früh- und Elementarpädagogik. Weinheim, S. 29-36.
- Wandersee, James H., Mintzes, Joel J. & Novak, Joseph D. (1994): Research on alternative conceptions in science. In: Dorothy L. Gabel (Ed.): Handbook of research on science teaching and learning. New York, S. 177-210.