

*Katja Andersen, Pascal Kihm, Brigitte Neuböck-Hubinger
und Markus Peschel*

Kommunikationsaspekte der Zukunft im Klassenraum

A future-oriented science education refers to everyday experiences, (technical) language and current developments in migration and multilingualism (Kahlert 2022). This requires a participatory bringing together of all areas of knowledge and experience in the classroom (Stoltenberg 2004). The article discusses tasks in science teaching from different perspectives (semantics, multilingualism, etc.), using the topic “swimming and sinking”, which appears to be a suitable frame of reference for several reasons: (1) the topic is based on a wide range of research; (2) it refers to a precise content area with the phenomenon of buoyancy and the considerations on force, density, interaction; (3) it connects to the living environment, and (4) follows the discourse of everyday language vs. educational language. Based on these items, the article tackles the question of what impact language in science textbooks has on (multilingual) students’ acquisition of science content.

1 Sprach-Fach-Betrachtungen

„Kommunikationsaspekte im Klassenraum“ lassen sich in Anlehnung an Leisen (2015, 250) auf verschiedenen abstrakten Kommunikationsebenen untersuchen: „Sprache kann in mündlicher oder schriftlicher Form, als Alltagssprache, Unterrichtssprache oder Fachsprache in Erscheinung treten. Zudem muss Sprache nicht unbedingt durch Worte geäußert (verbalisiert) werden; sie kann vielmehr auch nonverbal, bildlich oder symbolhaft erfolgen“. Wollen Lehrkräfte Fachinhalte vermitteln, müssen sie sich zunächst dieser vielfältigen Kommunikationsaspekte bewusst sein, diese Abstraktions- bzw. Fach-Sprach-Ebenen unterscheiden und zwischen ihnen wechseln bzw. sie wechselseitig ineinander überführen können (Leisen 2013, 153; Behling, Förtsch & Neuhaus 2019, 307). Eine Erweiterung der Modellierung Leisens wäre die explizite Betrachtung der *Wechselwirkungen* zwischen den Darstellungsebenen als Sprach-Fach-Betrachtung inklusive der nonverbalen Anteile. Dies zeigt folgende exemplarische Sprach-Fach-Betrachtung:

„Schwimmt eigentlich ein Fisch?“ – je nachdem, auf welcher Sprachebene man¹ kommuniziert, würde diese Frage unterschiedlich beantwortet werden. *Alltags-sprachlich* ließe sich ohne weiteres festhalten, dass der Fisch ‚im Wasser ist‘ und ‚umher schwimmt‘ (oder ist er ‚unter‘ Wasser oder taucht sogar? – hier zeigt sich die Schwierigkeit, eine passende Präposition zu finden, bereits alltags-sprachlich; vgl. Kap. 3). *Fach-sprachlich* müsste man dagegen präzisieren, dass der Fisch ‚sich innerhalb des Fluids Wasser befindet‘ und sich dort ‚in nahezu konstanter Wassertiefe vorwärts fortbewegt‘. Über ‚schwimmen‘ entscheidet fach-sprachlich die Wechselwirkung bzw. Differenz der Dichte eines Körpers (hier: Fisch mit Schwebblase) und der Dichte des umgebenden Fluids (hier: Wasser).² „Im Allgemeinen schwimmt ein Körper *auf* einem Fluid, wenn seine Dichte geringer ist als die des Fluids“ (Giancoli 2006, 462) (*fach-sprachlich*), wenn also $\rho_{\text{Fisch}} < \rho_{\text{Wasser}}$ (*mathematisiert*).³ *Unterricht-sprachlich* findet sich jedoch, etwa in Schulbüchern, die Formulierung, der Fisch ‚schwimmt‘ oder er ‚schwebt im Wasser‘ (z. B. Beier, Erdmann, Herbst, Kähler, Pips & Schimmler 2014).

Solche *unterricht-sprachlichen* Formulierungen lassen darauf schließen, dass das Phänomen Fisch nicht sprach-fach-sensibel genug betrachtet wurde: Anders als ein Kind mit muskulärer Aktivität ‚im Wasser schwimmt‘ (dies meint letztlich *an* der Wasseroberfläche, damit das Kind noch atmen kann), ‚schwimmt‘ der Fisch nicht nur, wenn er sich mit seinen Flossen aktiv *im* Wasser fortbewegt. Ein sich nicht fortbewegender Fisch schwimmt aber nicht wirklich, er ‚schwebt‘ vielmehr im Wasser – mit seiner Schwebblase (Kattmann 2015).

Noch komplexer wird es, wenn man – z. B. bei der Betrachtung des Schwimmverhaltens verschiedener Körper – die Vollverben ‚schwimmen und sinken‘ gegenüberstellt, die weder fachlich noch sprachlich auf einer Ebene liegen: Der (aktive) Sinkprozess resultiert letztendlich in einem (passiven) Ist-gesunken-Zustand. Schwimmen hingegen ist der Endzustand eines Steigeprozesses und demnach ein Endprodukt (des Prozesses Steigen); sinken bezeichnet dagegen einen Prozess selbst. Also eher: ‚schwimmen und gesunken‘?⁴

1 ‚Man‘ ist hier ebenso unbestimmt und bedarf einer Explikation, denn wenn Sprach- und Fachebenen wechselwirken, gilt dies umso mehr für die Akteur*innen. Je nachdem, wer mit wem interagiert und kommuniziert, werden diese vielfachen Ebenen noch zusätzlich ‚aufgeladen‘.

2 Hier ließe sich neben der spezifischen Dichte des (spezifischen) Fisches und der Dichte des (Salz- oder Süß-)Wassers, die *an sich* konstant bleiben, die Schwebblase des Fisches betrachten, mit der er seine spezifische Dichte verändern kann (Kattmann 2015, 304ff.).

3 Die lokale Präposition ‚auf‘ ist dabei eine weitere Sprach-Fach-Problematik: Der Körper schwimmt nicht *auf* dem Fluid, sondern *an* der Fluidoberfläche, ist aber zu einem Teil weiterhin *in* das Fluid eingetaucht.

4 Dies eröffnet allerdings wieder ein sprachliches Ungleichgewicht: Bei ‚gesunken‘ handelt es sich um ein Partizip-Perfekt des Vollverbes ‚sinken‘. Bei ‚schwimmen‘ handelt es sich hingegen um ein Vollverb im Infinitiv-Präsens.

Die vorangestellte Sprach-Fach-Betrachtung lässt mit Blick auf Leisens Modellierung der Abstraktionsebenen folgendes Zwischenfazit zu: Lehrkräfte (*Lehrer*innensprache* bzw. *Unterrichtssprache*) und Schüler*innen (*Kindersprache* bzw. *Alltagssprache*) verwenden zwar dieselben Begriffe bzw. Verben im Unterricht, verstehen darunter aber nicht dasselbe – hier wechselwirken die Personen und die Sprache in Bezug auf einen Fachinhalt. Manche Begriffe, z. B. ‚schwimmen‘, sind *fachsprachlich* oder *bildungssprachlich* anders belegt „als in der Alltagssprache und [werden] daher von Schüler*innen oft missverstanden“ (Behling u. a. 2019, 311). Ungeklärte, nicht ausdifferenzierte Fach-Sprachlichkeiten dieser Art erzeugen vermutlich Schwierigkeiten in der unterrichtlichen Kommunikation, die u. E. auf mehreren Ebenen unterschätzt wird: *fachlich*, *sprachlich* (Kap. 1), *nonverbal* (nachfolgend), *medial*⁵ (Kap. 2) und *mehrsprachlich* (Kap. 3).

Die Bezugnahme auf „Nonverbales“ sowie die korrespondierende Wechselwirkung der Akteur*innen über Sprachhandlungen fällt bei Leisen (2013, 152) unter Bezugnahme auf „Experimente“ (im Sinne von Versuchsaufbauten), „Gegenstände“ (im Sinne von Materialien) und „Handlungen“ reduziert aus, wobei er damit vor allem auf das sogenannte „handlungsbegleitende Sprechen“ (hier z. B. *beim* Experimentieren) abzielt. Weitere nonverbale Aspekte wie Mimik, Gestik, Körperhaltung und -bewegungen oder die Positionierung im Raum werden in Leisens Modellierung sprachsensiblen *Fachunterrichts* nicht betrachtet. Unsere Analysen von Beobachtungs- und Videodaten (Kihm & Peschel 2021; Kihm, Peifer & Peschel 2023) zeigen jedoch, wie nonverbale Sprachsignale (z. B. Kopfnicken, Verschränkung und Öffnung der Arme) während der Lehr-Lern-Interaktion in die verbale Auseinandersetzung und in das fachliche Lernen hineinwirken. Sprachsensibel zu sein, bedeutet demnach, die Fach-Sprach-Ebenen auch dahingehend zu betrachten, was sich in der Lehr-Lern-Interaktion gestisch, mimisch, proxemisch usw. – in Bezug auf den Ausdruck bzw. den Erwerb von Fachlichkeit – vollzieht.

2 Zur Rekonstruktion von Schulbuchinhalten im Fokus der Text-Bild-Kommunikation

Lehrpersonen nutzen unterschiedlichste Bildungsmedienangebote im Sachunterricht. (Bundes)länderabhängig kommen neben approbierten Schulbüchern auch kostenlose (teilweise unreflektierte) (Online-)Lehrmittel zum Einsatz. Die Schulbuchnutzung und dessen Verwendung im naturwissenschaftlich-orientierten (Sach)unterricht der Primarstufe variieren im nationalen und internationalen Vergleich (Martin, Mullis, Foy & Stanco 2012, 402f). Dabei wird jedoch *immer*

5 Exemplarisch werden für die mediale Ebene der Kommunikation im Klassenraum Schulbücher betrachtet. Fraglich bleibt dabei, wie sich die Sprach-Fach-Betrachtung durch andere Medien (z. B. AR-Brillen, VR-Umgebungen, Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0 usw.) vollzieht.

nur von einem schulbuchbegleitenden Unterricht im Fach Sachunterricht ausgegangen. Das Schulbuch repräsentiert und verdeutlicht gewissermaßen Sachinhalte (Gervé & Peschel 2013), konkretisiert und signalisiert pädagogische und didaktische Normorientierungen (Altrichter & Zuber 2021) und schafft den „Charakter von Endgültigkeit, der entweder als Starrheit oder als Zuverlässigkeit gedeutet werden kann“ (Rumpf 1971, 142). Während sich das Schulbuch als konservativ und träge in Bezug auf gesellschaftliche Veränderungen zeigt (Ott 2016), erfolgt die Einarbeitung fachlicher und methodisch-didaktischer Erkenntnisse hingegen rascher (Totter, Häbig, Müller-Kuhn & Zala-Mezö 2020). Da dem Schulbuch weiterhin eine Koordinations- und Lotsenfunktion (Scheller 2010) zukommt, bedarf es mit Blick auf den (naturwissenschaftlich-orientierten) Sachunterricht eines kritischen Blicks hinsichtlich Themenauswahl, fachlicher, methodisch-didaktischer, aber auch sprachlicher Aufbereitung.

Schulbücher, insbesondere die der Primarstufe, sind ohne Bilder, die diese ergänzen und unterstützen, nicht vorstellbar. Bilder sind dabei zentral für die Kommunikation und den Erkenntnisgewinn im (naturwissenschaftlich-orientierten) Unterricht und erfüllen fachabhängig unterschiedlichste Funktionen. Die Funktion der Wissensvermittlung erscheint wesentlich, da Phänomene, Gegenstände und Handlungen bildlich dargestellt, fokussiert und konstruiert werden. Gerade im Kontext Sprachlichkeit-Fachlichkeit bzw. Fach-Sprach-Betrachtungen ermöglichen bildliche Darstellungen das „Lesen“ von Informationen (Weidenmann 1991) trotz sprachlicher Barrieren.

Am Beispiel Schwimmvermögen von Gegenständen wird die Schulbuch-Fach-Bildsprach-Auseinandersetzung skizziert. Die Aufgabenstellung im Schulbuch „Meine bunte Welt 2“ (Aichholzer, Darthé, de Martin, Foller, Gatterer, Genser, Strattenecker, Thomaser & Wimmer 2013) beinhaltet eine mögliche Materialliste. Dazu zählen Gegenstände, wie z. B. Tischtennisball, Bleistift, Radiergummi, Holzstück, Glaskugel, Nusschale oder Streichholz. Bei den vorgegebenen Materialien handelt es sich um Komposita – Stolpersteine auf Wortebene, deren Verständnis mittels bildlicher Darstellungen unterstützt werden kann. Neben der zunehmenden Fachsprache (wie z. B. Auftrieb, Dichte) sowie der erweiterten Textlänge in den Schulbüchern der Klasse 3 und 4, erschweren Präfixverben wie z. B. untergehen, abwiegen, aufschreiben (Bertsch, Eichhorn, Lehner-Simonis & Ludwig-Szendi 2022) das Text- und Fachverständnis (vgl. Kap. 1). Entsprechend muss auch bei der Konzeption von Schulbüchern auf solche und weitere sprachlichen Stolpersteine auf Wort- und Satzebene (z. B. Attribute, Funktionsverbgefüge, Normalisierungen, Substantivierungen, Passivkonstruktionen, Relativsätze) geachtet werden.

Schulbücher arbeiten nicht *entweder* mit Bild *oder* Text, sondern verbinden diese. Die Text-Bild-Verknüpfung ist jedoch nur auf begrifflicher Ebene möglich. Wörter aktivieren entsprechende Bildkomponenten und Bilder wiederum Begriffe, wo-

bei Bildern mehrdeutiger sind als Wörter (Ballstaedt 2011). Neben der bewussten Text-Bild-Abstimmung von Seiten der Schulbuchautor*innen und Grafiker*innen braucht es zudem Fachlichkeit in Text und Bild.

Fachlichkeit zeigt sich aber auch dadurch, dass entsprechendes Bildmaterial mit adäquaten Schwimm-, Treib-, Tauch-, Untertauchszenen und passenden Utensilien aus dem kindlichen Alltag, z. B. im Kontext Schwimmbad, dargestellt wird. Hier gilt es, Gegenstände fachlich korrekt im Bild darzustellen, je nachdem, ob sie sich (leicht eingetaucht) *an* der Wasseroberfläche, (tiefer) *im* Wasser oder *am* Poolboden befinden. Dieser Bildimpuls in Form des außerschulischen Lernorts Schwimmbad ermöglicht so, ergänzend zum experimentellen Zugang, sprachlich, aber auch sinn-bildlich dem Phänomen zu begegnen (vor dem Hintergrund, dass Kinder damit u. a. die Schwimmbewegungen und weniger das Dichtewechselwirkungskonzept assoziieren – vgl. Kap. 1). Ausgehend vom Bild werden Schüler*innen dabei angehalten, das Schwimmen, Treiben, Tauchen und Untertauchen sprachlich und fachlich wahrzunehmen bzw. auszdifferenzieren.

Im Schulbuch „Meine bunte Welt 2“ (Aichholzer et al. 2013) findet sich zu der Fragestellung „Was schwimmt, was sinkt?“ u. a. eine Glaskugel. Der Gegenstand ermöglicht bedeutsame und sinnstiftende Einsichten in Form von (sprachlicher) Kommunikation und (fachorientierter) Handlung. So wird z. B. die Christbaumkugel als Hohlkörper an der Wasseroberfläche schwimmen, die Murmel als Vollkörper hingegen nicht. Gerade über das Beobachten während des Experimentierens werden dabei Begriffe genutzt und weiterentwickelt (Rank, Hartinger, Wildemann & Tietze 2018).

Bildmaterialien in den (zukünftigen) Medien brauchen entsprechend Lehrpersonen, die diese als Kommunikationsanlass gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern sprachbewusst sowie fachlich, didaktisch und methodisch adäquat nutzen. Das Beispiel Schulbuch zeigt, dass das Lernen und Arbeiten *mit* und *über* Medien (Peschel 2016) in seiner Vielschichtigkeit – fachlich, sprachlich, bildlich, didaktisch und methodisch – vermehrt auch in der Ausbildung von Lehrkräften aufgegriffen werden muss.

3 Herausforderungen und Zukunftsperspektiven des Sachunterrichts im Fokus von Migration und Mehrsprachigkeit

Migration und Mehrsprachigkeit sind Faktoren, die den Sachunterricht in zunehmendem Ausmaß prägen. 2020 lebten 13,6 Mio. Personen mit Migrationshintergrund in Deutschland, von denen 18,1 Prozent bei ihrer Einreise unter 10 Jahre alt waren (bpb 2022). Rund ein Drittel der Schüler*innen in deutschen Großstädten sind mehrsprachig (Grundschulverband & ASD 2017), was bei einer Anzahl

von über 2,8 Mio. Grundschüler*innen fast eine Million ausmacht. Der Blick auf einzelne Städte und Stadtteile erhöht den Anteil auf über 60% mehrsprachiger Schüler*innen. Dies hat Auswirkungen auf die Kommunikation im Klassenraum, auch für den Sachunterricht. In Fortführung unserer bisherigen Überlegungen zu den Herausforderungen eines Sachunterrichts im Fokus von Fachlichkeit und Sprachlichkeit tritt in diesem Abschnitt die Komponente der Mehrsprachigkeit hinzu. Während in der Sprachforschung zahlreiche Studien zu einem auf Mehrsprachigkeit basierten Sprachenunterricht durchgeführt wurden (Sánchez & García 2022), finden sich zum Sachunterricht keine empirischen Befunde, die als Grundlage für eine *mehrsprachsensible* Aufgabenentwicklung unter Beachtung von Fachlichkeit und (Fremd)Sprachlichkeit dienen können. Erste Ergebnisse liefert dieser Beitrag, indem basierend auf dem Diskurs um einen sprachsensiblen Fachunterricht Schulbücher des mehrsprachigen, naturwissenschaftlich-orientierten Unterrichts in Luxemburg kritisch beleuchtet werden.

3.1 Forschungsgrundlage für einen mehrsprachsensiblen Fachunterricht

Mit dem Modell von Leisen (2015) rücken wir ein Konzept ins Zentrum, das in der aktuellen Literatur für Reflexionen zur Differenzierung von Sprachebenen im Kontext von Fachlichkeit herangezogen wird (vgl. Kap. 1). Zwar zeigen sich mit der fehlenden empirischen Untermauerung sowie dem Aussparen des Faktors Mehrsprachigkeit Einschränkungen dieses Modells. Da das Modell von Leisen aber mit seinem Ansatz eines sprachsensiblen Fachunterrichts einen inhärenten Bezug zu Mehrsprachigkeit hat, kann es sinnvoll sein, diese Verknüpfung von Fachlichkeit und Mehrsprachigkeit in einem Re-Framing des Modells explizit einzubinden. Wenn wir von Schüler*innen im Sachunterricht ausgehen, die im Familienkontext andere Sprachen als die Unterrichtssprache sprechen, kann die im Unterricht verwendete Sprache nicht auf Fachsprache, Unterrichtssprache und Alltagssprache als jeweils getrennte Sprachformen reduziert werden. Vielmehr bedarf es des Faktors Mehrsprachigkeit – samt der oben bereits angedeuteten Wechselwirkungen – als übergreifendes Element, um den Herausforderungen des gegenwärtigen Sachunterrichts zu begegnen.

Für das Vorhaben, ein Fundament für eine mehrsprachsensible Aufgabenentwicklung im Sachunterricht zu schaffen, kann auf Vorarbeiten zur Sprachsensibilität zurückgegriffen werden (u. a. Grewe & Möller 2020; Lütke 2019); allerdings findet Mehrsprachigkeit in der Forschung zu Aufgaben im Sachunterricht bislang keine Beachtung (Andersen 2020). Diese Forschungslücke zu schließen, erscheint zentral, nicht zuletzt vor dem Hintergrund steigender Zahlen mehrsprachiger Grundschüler*innen und der Bedeutung des Schulbuchs als häufig genutztes Medium (Román & Busch 2016; Sandfuchs 2010).

Wenn wir zudem von einer zunehmend globalisierten Welt ausgehen, in der Mehrsprachigkeit keine Ausnahme, sondern die Norm geworden ist (Sánchez &

García 2022), kann Sprache im Sinne globaler Kompetenz nicht auf nur eine Sprache reduziert werden (Andersen 2022). Gerade im vergangenen Jahrzehnt setzte angesichts der zunehmenden Migration eine verstärkte Debatte um Mehrsprachigkeit ein, aus der in Anbindung an empirische Studien Kategorien für Lernen im Kontext von Mehrsprachigkeit hervorgegangen sind. Insbesondere zu Interferenzen wurden umfangreiche empirische Arbeiten vorgelegt und dabei dem Translanguaging besondere Bedeutung zugesprochen (Gogolin 2019; Sánchez & García 2022), allerdings fehlt der Bezug zum Sachunterricht.

An diese Arbeiten knüpft unsere Forschung zu einem mehr-sprach-fach-sensiblen Sachunterricht an: Am Beispiel des Themas Schwimmen und Sinken werden exemplarisch die Herausforderungen für mehrsprachige Schüler*innen beim Verwenden von Präpositionen und Verben aufgezeigt. Neben der Frage, wann die Formulierung fachlich korrekt ist, dass etwas *im* Wasser bzw. *an* der Wasseroberfläche schwimmt und inwiefern fehlerhafte Fachkonzepte mit den Formulierungen einhergehen (vgl. Kap. 1), kommt die Überlegung hinzu, welche Herausforderungen sich für mehrsprachige Kinder ergeben.⁶

Problemfelder lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen in der Aufgabenbearbeitung identifizieren. Erstens – und dies gilt durchgängig für in Deutschland verwendete Sachunterrichtswerke – zeigt sich nach wie vor der von Gogolin schon vor längerer Zeit konstatierte *monolinguale Habitus* mit hohen Textanteilen (u. a. Köster 2007). Zweitens wird mit dem in Schulbüchern häufig verwendeten Bildmaterial deutlich, dass es gemäß der Sprachebenen nach Leisen (2015) um den Versuch einer Konkretisierung der Lerninhalte geht, allerdings fehlt vielfach die Text-Bild-Korrespondenz (vgl. Kap. 2), womit anstatt der sprach(-fach)-sensiblen Unterstützung des mehrsprachigen Lernalters durch Veranschaulichung vielmehr Ablenkung oder auch Verwirrung generiert werden. Drittens können sich für mehrsprachige Schüler*innen Schwierigkeiten aus der Wahl mehrdeutiger Begriffe ergeben, wie z. B. der Verwendung des Verbes „treiben“. Je nach Kontextualisierung reichen die Bedeutungen vom *Antreiben* des Wasserrads über das *Treibenlassen* von der Strömung bis hin zum Spieler, der den Wasserball aktiv vor das Tor *treibt*.

Erschwert wird das Verstehen durch die Verankerung in entweder der semantischen Rolle des *Agens* als Urheber einer Tätigkeit oder Handlung – beispielsweise der Bach, der aktiv das Wasserrad antreibt – oder konträr hierzu – der semantischen Rolle *Patiens*, des passiven einer Handlung ausgesetzt Seins, wie beispielsweise des sich durch die Strömung Treibenlassens. Mit der Anbindung einerseits an das aktive Antreiben einer Sache und andererseits an das passive Treibenlassen

6 Vor dem Hintergrund, dass der Erwerb von Bildungssprache zwischen ca. fünf und acht Jahren dauert (Cummins 2006), zeigt sich, dass ein Kind, das im Alter von fünf Jahren nach Deutschland kommt, über den gesamten Verlauf seiner Grundschulzeit mit dem Neuerwerb bildungssprachlicher Kompetenzen in der für ihn bzw. sie neu zu erlernenden Unterrichtssprache befasst ist.

wird die fachliche Komplexität deutlich, die sich in der Verwendung spezifischer Präpositionen widerspiegelt (z. B. treibt Etwas *auf* oder *in* dem Wasser, *an* das Ufer, lässt sich *von* oder *mit* der Strömung treiben oder wird *von* oder *durch* Wasserkraft getrieben). Die Präpositionen verändern den fachlichen Zusammenhang und dies ist vor allem für mehrsprachige Lernende eine Herausforderung.

3.2 Der Unterrichtskontext Luxemburg: Mehrsprachige Manifestationen in Schulbüchern

Luxemburg ist ein Land mit drei Unterrichtssprachen – Französisch, Luxemburgisch und Deutsch – was vor allem für Schüler*innen nicht-luxemburgischer Herkunft, die aus Portugal, Syrien etc. eingewandert sind, eine besondere Herausforderung darstellt. In welcher Form luxemburgische Schulbücher solchen Herausforderungen begegnen, eruiert dieser Absatz entlang von Materialien für den naturwissenschaftlich-orientierten Unterricht, die in Luxemburg entwickelt und dort in der Primarschule zum Einsatz kommen. Exemplarisch gehen wir hier auf die Aufgaben zum Schwimmen und Sinken aus dem Lernmaterial *Mir expérimentéiere mat Waasser* (MEN 2002) ein.

Als besonderes Merkmal zeigt sich, dass alle sprachlichen Darstellungen sowohl in Französisch als auch in Deutsch im Lehrwerk aufgeführt werden, und zwar durchgängig für alle Aufgaben und für jede Detailanmerkung. Man könnte jetzt zur voreiligen Schlussfolgerung geneigt sein, dass mit der Übersetzung in mehrere Sprachen ein – vermeintlich simpler – Lösungsansatz für Kommunikationsaspekte der Zukunft im mehrsprachigen Klassenraum gefunden wurde. Dass eine alleinige Übersetzung nicht ausreicht und sogar zu neuen Problemfeldern beim Entwickeln von Fachkonzepten im Sachunterricht führen kann, zeigen wir anhand von zwei Beispielen.

(1) Ein Experiment zur Frage „Was geschieht, wenn kaltes und warmes Wasser zusammentreffen?“ (MEN 2002, 11) wird in Rückbezug auf die Erfahrung eingeführt, dass beim Schwimmen im See „das Wasser an der Oberfläche wärmer ist als tiefer unten“ (ebd.). Während in der deutschen Fassung die Formulierung „an der Oberfläche“ verwendet wird, bedeutet die französische Übersetzung „*en surface*“ so viel wie „über der Erde, über Grund oder oberirdisch“. Damit könnte also auch „über dem Grund des Sees“ gemeint sein oder „über der Wasseroberfläche“, womit ein anderes Fachverständnis berührt wird als mit der Formulierung „an der Oberfläche“. Würde die Präposition *en* mit *à la* ersetzt, käme dies der Bedeutung von „an der Oberfläche“ eher nahe. Dieses Beispiel zeigt, dass es im Rahmen der Übersetzung einer sensiblen Verwendung der Präpositionen bedarf, um fehlerhafte Fachkonzepte zu vermeiden.

(2) In einer anderen Aufgabe geht es um die Frage „Was schwimmt, was schwimmt nicht?“ (MEN 2002, 1). In der deutschen Fassung der Aufgabenstellung wird dem Schwimmen das Nicht-Schwimmen gegenübergestellt, wohingegen der Begriff

Sinken keine Verwendung findet.⁷ In der französischen Fassung wird das Verb *flotter* gewählt, was sich wörtlich mit „treiben“ bzw. „schweben“ übersetzen lässt. Nur im Kontext mit Wasser bedeutet *flotter* auch „schwimmen“. Mit der Fragestellung „*Ça flotte ou ça coule?*“ wird das Verb *flotter* mit dem Verb *couler* kontrastiert. Wenn wir das Verb *couler* betrachten, so beschreibt dieses eine Flüssigkeit, die läuft, fließt oder rinnt, wie z. B. das Wasser aus dem Wasserhahn. Somit werden in dieser Aufgabe – je nach deutscher oder französischer Fassung – zwei unterschiedliche Fachkonzepte berührt: „Was schwimmt, was schwimmt nicht?“ versus „Was treibt oder was fließt?“. Diese Fragen evozieren unterschiedliche Antworten, sodass die Schüler*innen, die mit der französischen Fassung arbeiten, aus anderer Perspektive den Fachinhalt reflektieren als die Schüler*innen, die mit der deutschen Fassung arbeiten. Vor allem für Kinder nicht-luxemburgischer Herkunft stellen solche Sprach-Fach-Unsensibilitäten besondere Herausforderungen dar.

4 Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass eine weiterführende Analyse der Verben, Präpositionen, Komposita etc., aber auch der Herausforderungen rund um die Mehrdeutigkeit von Begriffen und schließlich der Präzision in der Übersetzung für weitere Forschung zentral ist. Während ein sprachsensibler (Sach-)Unterricht bereits vielfach diskutiert wurde (Grewe & Möller 2020; Lütke 2019; Quehl & Trapp 2020), zeigen die Beispiele, dass es einen Bedarf an Forschung zu mehr-sprach-fach-sensiblen Sachunterricht mit Fokus auf der Entwicklung von Fachkonzepten gibt.

Literatur

- Aichholzer, R., Darthé, K., de Martin, S., Foller, E., Gatterer, F., Genser, C., Strattenecker, P., Thomaser, B. & Wimmer, M. (2013): *Meine bunte Welt 2*. Wien.
- Altrichter, H. & Zuber, J. (2021): Unterstützungssysteme und Governance des Schulwesens. In: Webs, T. & Manitus, V. (Hrsg.): *Unterstützungssysteme für Schulen*. Bielefeld, S. 83-104.
- Andersen, K. N. (2022): Neue Perspektiven zur PISA Global Competence-Messung basierend auf Reflexionen zum luxemburgischen Bildungsbericht. In: *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 45, Nr. 1, 33-38.
- Andersen, K. N. (2020): Assessing task-orientation potential in primary science textbooks. Toward a new approach. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 57, 481-509.
- Ballstaedt, St.-P (2011): *Visualisierung. Bilder in wissenschaftlichen Texten*. München.
- Behling, F., Förtsch, C. & Neuhaus, B. J. (2019): Sprachsensibler Biologieunterricht. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25, 307-316.
- Beier, B., Erdmann, S., Herbst, I., Kähler, U., Pips, S. & Schimmler, U. (2014): *Niko 1. Kopiervorlagen mit Audio-CD und CD-ROM. Klasse 1*. Stuttgart.
- Bertsch, C., Eichhorn, S., Lehner-Simonis, K. & Ludwig-Szendi, S. (2022): *Sonnenklar 3/4*. Wien.

⁷ Inwiefern die Auslassung des Begriffes „Sinken“ eine bewusste Entscheidung der Lehrbuchhersteller*innen ist, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden.

- Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) (2022): Bevölkerung mit Migrationshintergrund nach Alter. <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/> [5. 2022].
- Cummins, J. (2006): *Language, Power and Pedagogy*. Clevedon.
- Gervé, F. & Peschel, M. (2013): Medien im Sachunterricht. In: Gläser, E. & Schönknecht, G. (Hrsg.): *Sachunterricht in der Grundschule*. Frankfurt am Main, S. 58-79.
- Giancoli, D. C. (2006): *Physik*. München.
- Gogolin, I. (2019): Lernende mit Migrationshintergrund im deutschen Schulsystem und ihre Förderung. In: *Journal for Educational Research Online*, 11, Nr. 1, 74-91.
- Grewe, O. & Möller, K. (2020): Die professionelle Unterrichtswahrnehmung von sprachsensiblen Maßnahmen im Sachunterricht der Grundschule fördern. In: *Herausforderung Lehrer*innenbildung*, 3, Nr. 1, 323-359.
- Grundschulverband & ASD (2017): *Mehrsprachigkeit. Chance und Herausforderung für Schule und Gesellschaft*. https://grundschulverband.de/wp-content/uploads/2017/01/resolution_mehrsprachigkeit_ber_asd_gsv_20130612.pdf [19.5.2022].
- Martin, M., Mullis, I., Foy, P. & Stanco, G. (2012): *TIMSS 2011 International Results in Science*. Chestnut Hill.
- Kahlert, J. (2022): *Der Sachunterricht und seine Didaktik*. 5. aktual. Aufl. Bad Heilbrunn.
- Kattmann, U. (2015): *Schüler besser verstehen. Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht*. Hallbergmoos.
- Kihm, P. & Peschel, M. (2021): „Das habt ihr jetzt ja oft genug gemacht!“ – Einfluss von „Nonverbalitäten“ in der Lehrer*innen-Schüler*innen-Interaktion auf die Aushandlung von Selbstbestimmung beim Experimentieren. In: *GDSU-Journal* 11, 24-39.
- Kihm, P., Pfeifer, P. & Peschel, M. (2023): Nonvokalitäten und Lehr-Lern-Prozesse – Eine (Sekundär-) Analyse von Unterrichtsvideos zu Kommunikationseinflüssen beim Experimentieren in Lernwerkstätten, Schülerlaboren und im Schulunterricht. In: Kihm, P., Kelkel, M. & Peschel, M. (Hrsg.): *Interaktionen und Kommunikationen in Hochschullernwerkstätten – Theorien, Praktiken, Utopien*. Bad Heilbrunn, 71-88.
- Köster, H. (Hrsg.) (2007): *LolliPop Sache*. 2. Schuljahr. Berlin.
- Leisen, J. (2013): Darstellungs- und Symbolisierungsformen im Bilingualen Unterricht. In: Hallet, W. & Königs, F. G. (Hrsg.): *Handbuch Bilingualer Unterricht*. Seelze, S. 152-160.
- Leisen, J. (2015): Fachliches und sprachliches Lernen im sprachsensiblen Fachunterricht. In: Drumbl, H. & Hornung, A. (Hrsg.): *Beiträge der XV. Internationalen Tagung der Deutschlehrerinnen und Deutschlehrer, Bozen, Hauptvorträge – Band 1*, S. 249-274.
- Lütke, B. (2019): Sprachsensibler Fachunterricht im Spiegel von Sprachbildung und Inklusion. In: Rödel, L. & Simon, T. (Hrsg.): *Inklusive Sprach(en)bildung*. Bad Heilbrunn, S. 38-48.
- Ministère de l'Éducation nationale (MEN) (2002): *Mir expérimentiere ma Waasser*. Luxembourg.
- Ott, C. (2016): Zur Ver- und Entschränkung von Schulbucharbeit und Schulbuchzulassung. In: Matthes, E. & Schütze, S. (Hrsg.): *Schulbücher auf dem Prüfstand*. Bad Heilbrunn, S. 31-50.
- Peschel, M. (2016): *Mediales Lernen – Eine Modellierung als Einleitung*. In: Peschel, M. (Hrsg.): *Mediales Lernen – Beispiele für eine inklusive Mediendidaktik*. Baltmannsweiler, S. 7-16.
- Quehl, T. & Trapp, U. (2020): *Sprachbildung im Sachunterricht der Grundschule*. Münster.
- Rank, A., Hartinger, A., Wildemann, A. & Tietze, S. (2018): Bildungssprachliche Kompetenzen bei Vorschulkindern mit Deutsch als Erst- und Zweitsprache. In: *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 11, 115-129.
- Román, D. & Busch, K. C. (2016): Textbooks of doubt. *Environmental Education Research*, 22, Nr. 8, 1158-1180.
- Rumpf, H. (1971): Schulbuchwissen. Beobachtungen an Lehrbüchern. In: Messner, R. & Rumpf, H. (Hrsg.): *Didaktische Impulse. Studententexte zur Analyse von Unterricht*. Wien, S. 119-144.
- Scheller, P. (2010): *Verständlichkeit im Physikschulbuch. Kriterien und Ergebnisse einer interdisziplinären Analyse*. Bad Heilbrunn.

- Sánchez, M. T. & García, O. (Hrsg.) (2022): Transformative translanguaging Espacios. Bristol.
- Sandfuchs, U. (2010): Schulbücher und Unterrichtsqualität. In: Fuchs, E., Kahlert, J. & Sandfuchs, U. (Hrsg.): Schulbuch konkret. Klinkhardt: Bad Heilbrunn, S. 11-24.
- Stoltenberg, U. (2004): Perspektivrahmen Sachunterricht – ein Beitrag zur fachlichen und bildungspolitischen Profilierung des Sachunterrichts. In: Kaiser, A. & Pech, D. (Hrsg.): Basiswissen Sachunterricht, Bd. 2. Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen. Baltmannsweiler, S. 152-157.
- Totter, A., Häbig, J., Müller-Kuhn, D. & Zala-Mezö, E. (2020): Zwischen traditionellem Schulbuch und hybridem Lehrmittel. In: MedienPädagogik, 17, 169-193.
- Weidenmann, B. (1991): Lernen mit Bildmedien. Weinheim.

Autor:innenangaben

Prof. Dr. Katja Andersen
<https://orcid.org/0000-0002-7072-363X>
Institute for Teaching and Learning
Department of Education and Social Work (DESW)
Faculty of Humanities, Education and Social Sciences
Université du Luxembourg
katja.andersen@uni.lu

Pascal Kihm
<https://orcid.org/0009-0004-3859-0373>
Didaktik des Sachunterrichts
Universität des Saarlandes
pascal.kihm@uni-saarland.de

Mag. Brigitte Neuböck-Hubinger, BEd
<https://orcid.org/0000-0002-3916-5369>
Sachunterricht mit Schwerpunkt Naturwissenschaft
Pädagogische Hochschule Oberösterreich
brigitte.neuboeck-hubinger@ph-ooe.at

Prof. Dr. Markus Peschel
<https://orcid.org/0000-0002-1334-2531>
Didaktik des Sachunterrichts
Universität des Saarlandes
markus.peschel@uni-saarland.de