

Josef Leisen

Wechsel der Darstellungsformen

Ein Unterrichtsprinzip für alle Fächer

► Für Sachfachlehrende

Sachfächer verfügen außer der Verbal-sprache über vielfältige andere Möglichkeiten, fachliche Zusammenhänge symbolisch zu repräsentieren. Diese originär fachlichen Symbolisierungs- oder Darstellungsformen dienen aber nicht nur dem vertieften fachlichen Verstehen: Im bilingualen Sachfachunterricht können sie fremdsprachliche Darstellungen entlasten und unterstützen. Das Übersetzen von einer Darstellungsform in die andere integriert sprachliches und kognitiv-inhaltliches Lernen.

► Für Englischlehrende

Die Fähigkeit des Übersetzens von einer Symbolisierungsform in eine andere (vom Säulendiagramm oder einer grafischen Darstellung in einen zusammenhängenden Text u. ä.) muss auch der Englischunterricht einüben und unterstützen. Beispielsweise beim Verbalisieren von Abbildungen sind solche Übersetzungsprozesse ja bereits gängige Unterrichtspraxis.

► Für alle Fächer

Die Fähigkeit zwischen verschiedenen Symbolisierungsformen zu wechseln ist eine fächerübergreifende Kompetenz, die von hoher alltagsweltlicher Relevanz ist. Deshalb sollte der Wechsel von Symbolisierungsformen ein Unterrichtsprinzip sein, das in allen Fächern Anwendung findet.

Der bilinguale Sachfachunterricht hat in den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern schon eine gewisse Tradition und eine beachtliche Verbreitung gefunden. In den naturwissenschaftlichen Fächern hingegen wird er bislang eher selten erteilt. Dabei gibt es gute Gründe für einen bilingualen naturwissenschaftlichen Unterricht, insbesondere in englischer Sprache:

- Die Fachliteratur ist in den Naturwissenschaften weitgehend in englischer Sprache verfasst und die Kommunikation innerhalb der *scientific community* findet fast ausschließlich auf Englisch statt.
- Die Sprachstrukturen sind normierter und die Sprachbreite zur sprachlichen Bewältigung fachlicher Lernsituationen ist im naturwissenschaftlichen Unterricht vergleichsweise geringer und damit einfacher als in den gesellschaftlichen Fächern.
- Die naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden (Beobachten, Erkunden, Experimentieren, Messen, Modellieren, Demonstrieren) geben vielfältige authentische und funktionale Sprachanlässe mit konkretem Gegenstandsbezug.
- Die naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden bieten vergleichsweise mehr Gelegenheiten zum Wechsel der Darstellungsformen und schaffen damit originäre Sprachanlässe.

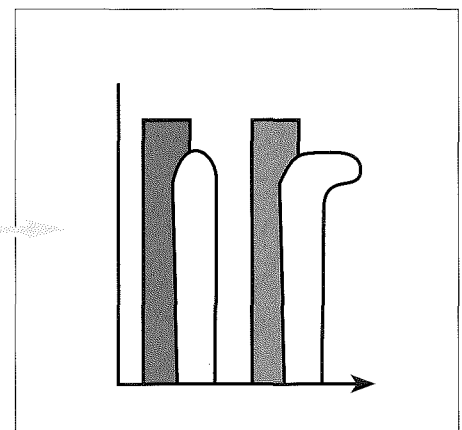
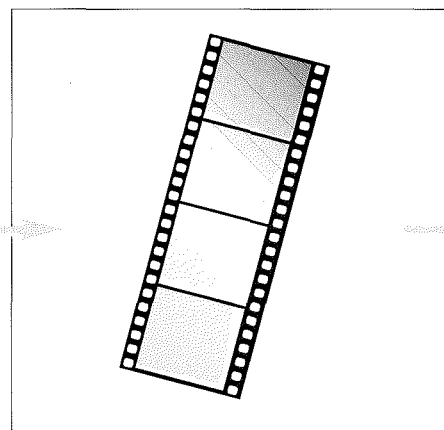
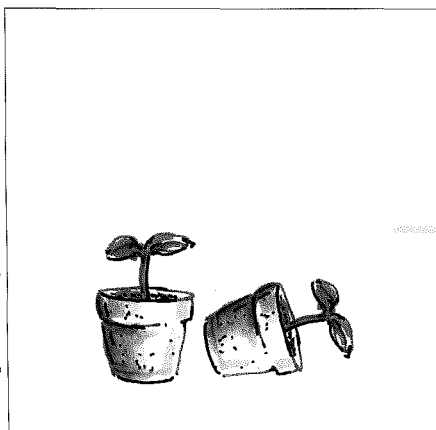
Scientific literacy ist heute das Ziel schulischen Unterrichtens und Lernens in den Naturwissenschaften und greift über das reine Fachwissen weit hinaus. Die nationalen Bildungsstandards für die Natur-

wissenschaften unterstützen das, indem sie die vier Kompetenzbereiche „Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“ ausweisen. So explizit und hochrangig wurde die Kommunikation im Fach bislang nie hervorgehoben. Dies unterstreicht die Bedeutung der Sprache im Fach und das Bewusstsein dafür. Sprachbewusstsein ist jedoch ein zentrales Ziel des Fremdsprachenunterrichts und kann durch den bilingualen Sachfachunterricht gefördert werden.

Bilinguale Sachfachdidaktik

Die Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts wird in der Regel aus der Perspektive der Fremdsprache oder aus der des Sachfaches heraus angegangen. Nimmt man jedoch die Perspektive des Lernens ein, so steht die Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts im Schnittfeld dreier Lernbereiche: Fachlernen, Sprachlernen im Fach und Fremdsprachenlernen. (s. **Kasten 1**, Seite 10)

Das Ziel des **Fachlernens** ist es, die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, fachspezifische Aufgaben- und Problemstellungen zu bewältigen. Die Inhalte des Sachfaches (Gegenstände, Experimente, Fachbegriffe, Sachstrukturen, Modelle, Theorieelemente, ...) sind Phänomene der Natur, der Gesellschaft, der Geschichte, etc., aber in den seltensten Fällen sind es Phänomene des Alltags. Oft sind es komplexe Phänomene in komplexen Systemen und in den Naturwissenschaften sind es oft solche, die mit einem hohen



Von der Bohne zur Tabelle: Wie entwickelt sich der Keimling, wenn man den Topf auf die Seite legt?

Bilinguale Sachfachdidaktik

Die Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts befindet sich im Schnittpunkt dreier Lernbereiche.



technischen Aufwand produziert sind. Die Inhalte des Faches sind überwiegend wissenschaftliche Begriffe und Konzepte. Das **Sprachlernen** im Fach umfasst das Lernen wissenschaftlicher Begriffe, fachkommunikativer und sprachlicher Strukturen mit dem Ziel, fachliche Denkstrukturen und fachliche Handlungssituationen zu bewältigen. Sprachlernen im Fach ist untrennbar mit dem fachlichen Kompetenzerwerb verbunden. Insofern geht Sprachlernen im Fach nach Wolff über ein „inhaltsbezogenes Fremdsprachenlernen“ hinaus. Es ist „fremdsprachenbezogenes Inhaltslernen“.

Das Ziel des **Fremdsprachenlernens** ist es unter anderem, die Schülerinnen und Schüler zum kompetenten Sprachhandeln in der Lebens- und Kulturwelt zu befähigen, damit sie kommunikative Lebenssituationen sprachlich bewältigen können. Die Inhalte des Fremdsprachenunterrichts sind Sprachphänomene, die weitgehend an Themen und Sachverhalten (Gegenstände, Phänomene, Situationen, Erfahrungen, Empfindungen, Ge-

schehnisse etc.) der Lebenswelt und der eigensprachlichen und zielsprachlichen Kulturwelt festgemacht sind.

Beim Fachlernen und Sprachlernen im bilingualen Sachfachunterricht entwickeln sich Fach und Sprache gleichzeitig. Sprache ist kein „Transportmittel“ für Fachinhalte von der Lehrkraft zu dem Lernenden, sondern Sprache ist ein Werkzeug für die Auseinandersetzung mit Fachinhalten auf der kognitiven und der emotionalen Ebene. Die Zugänge zu dieser Auseinandersetzung erfolgen durch verschiedene Darstellungsformen. Dabei werden die zum Verstehen notwendigen wissenschaftlichen Begriffe und Konzepte gebildet und erworben. Die Versprachlichung geschieht dabei während des fachlichen Handelns. Fachsprache ist in dieser Sicht „ein Werkzeug, das man gebraucht, während man es noch schmiedet“ (W. Butzkamm).

Die Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts enthält Elemente der Fachdidaktik, der Fremdsprachendidaktik und der Fachsprachendidaktik. Für eine Didaktik

des bilingualen Sachfachunterrichts gelten somit die zentralen Prinzipien der entsprechenden Didaktiken.

Darstellungsebenen und Darstellungsformen

Es ist grundlegend für die Sachfächer, dass sie die Sachverhalte auf der Basis ihrer originären Fachmethoden in verschiedenen Darstellungsformen darstellen (**Kasten 2**, rechts). Diese liegen auf Ebenen unterschiedlicher Abstraktion. Damit eröffnet sich eine didaktisch fruchtbare Chance, indem die Lernenden die eine Darstellungsform in eine andere übersetzen. Der Wechsel der Darstellungsformen erweist sich als der didaktische Schlüssel zum fachlichen Verstehen und ist ein Anlass zur fachlichen Kommunikation. Es ist didaktisch klug, ja sogar zwingend, diesen Wechsel der Darstellungsformen in das Zentrum der Didaktik des bilingualen Sachfachunterrichts zu stellen. Dadurch ist sichergestellt, dass an den Gegenständen und Belangen des Faches in originärer Weise gearbeitet wird.

Beispiele für den Wechsel von Darstellungsformen sind folgende:

- Man blendet zu einem aufgebauten Experiment eine Schaltskizze oder eine Versuchszeichnung auf Folie ein.
- Vorgänge und deren Bedingungen werden in Strukturdiagrammen und Tabellen übersichtlich dargestellt. Ein erläuternder Text und Kommentare der Lehrkraft eröffnen weitere Zugänge zu den Sachverhalten.
- Experimentelle Daten werden in einer Tabelle erfasst, als Graphen dargestellt und anschließend in einer mathematischen Formel als Gesetz formuliert. Das Gesetz selbst wird wiederum sprachlich als Text verfasst.
- Die zeitlichen Stationen in einem Versuchsablauf oder bei technischen Vorgängen können verständlich und einprägsam in einer Filmleiste dargestellt werden und können die Arbeitsgrundlage für eine Versuchsbeschreibung in sprachlicher Form sein.
- Eine Versuchsanleitung in sprachlicher Darstellung wird meistens durch eine bildliche Darstellung ergänzt. Die Versuchsdurchführung „übersetzt“ die sprachliche Darstellung in eine Handlung.

Diese Liste lässt sich unschwer erweitern. Die systematische Zusammenstellung in **Kasten 2** (rechts) zeigt, dass die verschiedenen Darstellungsformen, auch Symbolisierungsformen genannt, auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus liegen.

- Die **gegenständliche Darstellung** ist konkret, handgreiflich. Gegenstände, Experimente und Handlungen sind häufig genutzte Formen der Darstellung im experimentellen Unterricht. Die gegenständliche Darstellung nutzt

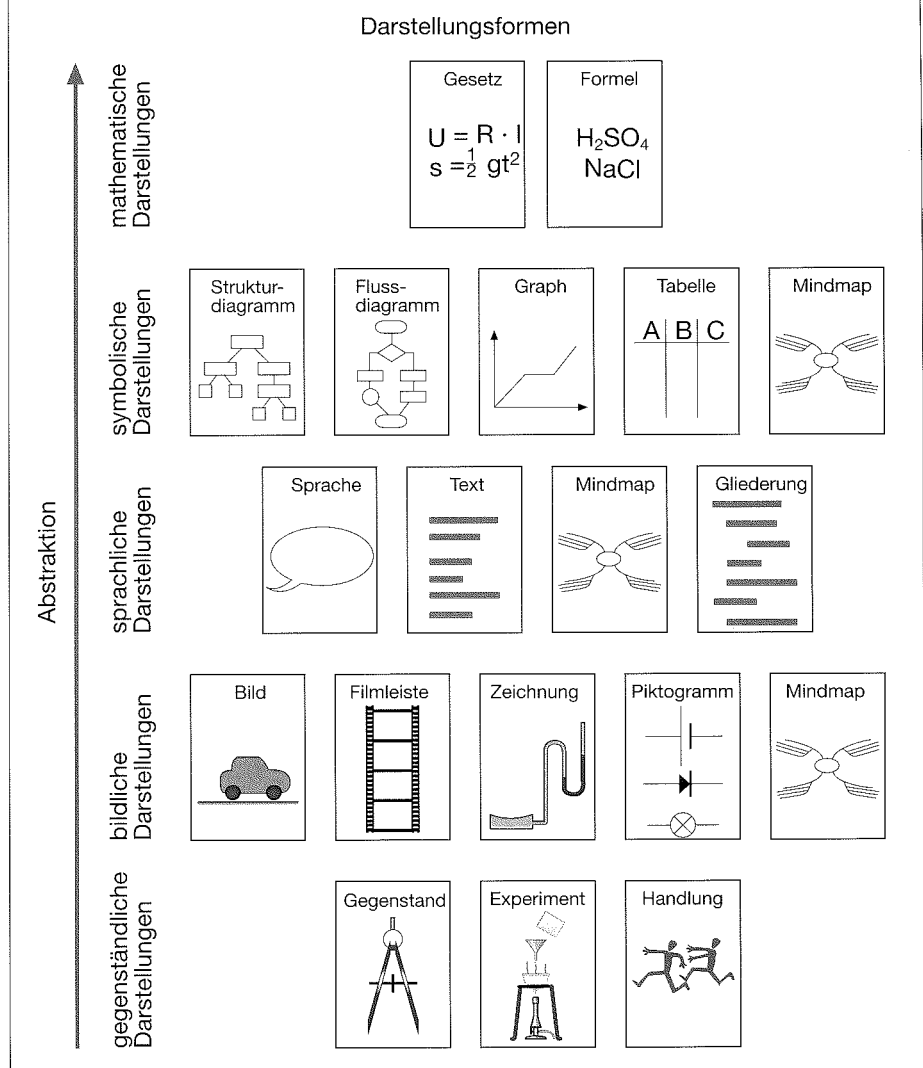
die nonverbale Sprache. Sprache wird im wahrsten Sinne des Wortes „anschaulich“, was für viele fremdsprachige Schülerinnen und Schüler ein ausgezeichnetes Ausdrucks- und Darstellungsmittel ist und ihnen das Verstehen erleichtert.

- Die **bildliche Darstellung** bedient sich der Bildsprache. Die Darstellung oder Symbolisierung erfolgt in Fotos, Bildern, Filmleisten, Zeichnungen, Piktogrammen.
- Auf der **sprachlichen Ebene** sind Texte eine bevorzugte Darstellungsform. Aber auch sprachlich und grafisch orientierte Darstellungen wie Mindmaps und Gliederungen gehören dieser Ebene an, wenn sie viele sprachliche Anteile enthalten. Nicht nur der geschriebene Text, sondern auch das gesprochene Wort gehört auf diese Ebene. Die dabei verwendete Verbalsprache bestimmt das Sprachniveau.
- In der **sprachlichen Darstellung** können Sachverhalte in der Alltagssprache oder in der Fachsprache formuliert sein. Darüber hinaus bietet sich unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten die Unterrichtssprache als methodische Zwischensprache an.
- Die **symbolische Darstellung** nutzt Formen (Symbolisierungsformen) wie Strukturdiagramm, Flussdiagramm, Graph, Tabelle usw. Der Umgang mit der Symbolsprache verlangt vom Lerner ein höheres Abstraktionsvermögen. Dementsprechend bedarf es einer beachtlichen Methodenkompetenz. Bei fremdsprachigen Lernern erweist sich die symbolische Darstellung bei entsprechender Übung als eine ausgezeichnete Methode, Sprachprobleme aufzufangen, zu entschärfen oder zu umgehen. Die abstrakteste Symbolisierung eines Sachverhaltes findet z. B. in der Mathematik in mathematischen Formeln statt. Für viele Lerner stellt diese mathematische Sprache eine besondere Hürde dar, aber auch hier bietet diese Form der Darstellung für viele fremdsprachige Schülerinnen und Schüler eine Chance.

Viele Gründe sprechen für den Einsatz verschiedener Darstellungsformen:

- **Fachliche Gründe:** Es handelt sich um eine den Sachverhalt angemessene Darstellung.
- **Didaktische Gründe:** Eine Lerngruppe versteht einen Sachverhalt leichter und besser, wenn er von verschiedenen Formen der Darstellung heraus angegangen wird.
- **Methodische Gründe:** Ein Wechsel der Darstellungsformen ist motivierender.
- **Lernpsychologische Gründe:** Es werden mehrere Wahrnehmungskanäle benutzt und die verschiedenen Dar-

Darstellungsebenen und Darstellungsformen



stellungsformen sprechen die unterschiedlichen Lernertypen an.

- **Pädagogische Gründe:** Die Nutzung unterschiedlicher Darstellungsformen erlaubt eine innere Differenzierung und lässt die arbeitsteilige Bearbeitung in Gruppen zu.

Die Möglichkeit, einen Sachverhalt verschiedenartig darzustellen, birgt ein großes didaktisches Potenzial und eröffnet viele unterrichtliche Anwendungen. Das Prinzip des Wechsels zwischen verschiedenen Symbolisierungsformen mit einer je eigenen Funktion und Symbolsprache gilt nicht nur für die Naturwissenschaften und die Mathematik, sondern lässt sich unschwer auf viele andere, wenn nicht gar auf alle Sachfächer übertragen. Insbesondere stellt der Wechsel der Darstellungsebenen von der gegenständlichen Anschauung über verbalsprachliche Texte bis hin zur formalen Symbolsprache der Sachfächer die entscheidende Brücke für die Verbindung von alltagsweltlichem und sachfachlich-wissenschaftlichem Weltverstehen dar. Sie ist damit die Voraussetzung für die

Reintegration fachlichen Wissens in die alltagsprachliche Weltansicht und die Teilhabe an alltagsweltlichen Diskursen auf der Grundlage des Sachfachwissens. Beispiele dafür in diesem Heft sind das Klonen und Gentechnik im Beitrag von Andreas Bonnet oder das Farbspektrum im Beitrag Jutta Rymarczyks.

Literatur

LEISEN, JOSEF (Hrsg.) (1999 und 2003): *Methoden-Handbuch – Deutschsprachiger Fachunterricht* (DFU). Bonn: Varus.

LEISEN, JOSEF (2004): „Methoden-Werkzeuge im Deutschsprachigen Fachunterricht.“ In: *Fremdsprache Deutsch* 30. 22–44.

HEPP, RALPH/ KRÜGER, ANJA/LEISEN, JOSEF (Hrsg.) (2003): *Unterricht Physik 75/76: Methoden-Werkzeuge*. Seelze: Friedrich.

Josef Leisen

(Staatliches Studienseminar Gymnasien,
Emil-Schüller-Straße 12, 56068 Koblenz)
Leiter des Studienseminars Koblenz