

Fachbestimmte Lernwege zur Förderung der Sprachkompetenz

Gottfried Merzyn

Sprache – zentrales Medium auch im naturwissenschaftlichen Unterricht (gekürzte Fassung)¹

1. Sprache und Naturwissenschaften

1.1 Die Einheitlichkeit der Sprache

Die Sprache aller Wissenschaften unterscheidet sich deutlich von der Alltagssprache. Das auffälligste Kennzeichen der Fachsprachen ist ein der einzelnen Wissenschaft eigenes Fachvokabular. Hinzu kommt eine Standardisierung und Normierung des Ausdrucks. Die Fachwörter werden teils aus der Alltagssprache übernommen und mit einer neuen Bedeutung versehen, teils aus bekannten Bestandteilen neu zusammengesetzt, teils ganz neu gebildet. Ein großer Teil der Fachwörter sind Fremdwörter. Zu dem Vokabular kommt als weiteres Kennzeichen der Satzbau, der auf wenige Muster beschränkt ist. Typisch ist ein nominaler Stil. Bevorzugt werden unpersönliche Konstruktionen, häufig im Passiv.

1.2 Die Exaktheit der Sprache

Wie steht es mit der Exaktheit naturwissenschaftlicher Sprache? Richtig ist, dass die Naturwissenschaften eine einheitliche, exakte Sprache anstreben, in der nach dem Vorbild der Mathematik Begriffe im Idealfall erst verwendet werden, nachdem sie definiert worden sind, und jeder Begriff nur eine einzige Bedeutung hat. Der wissenschaftliche Alltag bleibt ein ganzes Stück weit von diesem Ideal entfernt. Auch in den Naturwissenschaften gibt es Wörter mit doppelter Bedeutung. Auch in den Naturwissenschaften gibt es Synonyme.

Vor allem wird die Exaktheit der Fachsprache durch zweierlei begrenzt. Das Eine: Die Fachbegriffe sind immer in eine alltagssprachliche Umgebung eingebettet, sie schwimmen wie Fettaugen in der alltagssprachlichen Suppe. Die andere Begrenzung der Exaktheit: Die Begriffe entwickeln sich mit der Wissenschaft und mit den Vorstellungen der in ihr tätigen Menschen. Manche Begriffe erweisen sich als unzweckmäßig oder gar ganz unpassend und verschwinden. Andere ändern ihre Bedeutung grundlegend. Bedeutungsentwicklungen und -veränderungen der Fachbegriffe sind verbreitet, und sie begrenzen die Exaktheit der Fachsprache. Auch fachsprachliche Texte sind nur aus ihrer Zeit heraus zu verstehen.

¹ Eine ausführliche Literaturliste ist in der Zeitschrift „Physik in der Schule“ 36 (1998) S. 287 zu finden und auch beim Verfasser erhältlich.

2. Sprache und naturwissenschaftlicher Unterricht

2.1 Sprache als zentrales Unterrichtsmedium

Die Sprache ist im naturwissenschaftlichen Unterricht in zweifacher Hinsicht zentral:

- 1) Ein großer Teil des Unterrichts findet auf sprachlicher Ebene statt. Egal welche Unterrichtsform gewählt wird (z. B. Lehrervortrag, Klassengespräch, Schülerexperiment), egal ob ein Schüler Beobachtungen beschreibt, Fragen stellt, Ergebnisse protokolliert, Stoff zu Hause wiederholt – immer wird Sprache als Medium benutzt.
- 2) Das Lernen im Fach ist untrennbar verknüpft mit dem Erlernen seiner Fachsprache. Das immer bessere Verstehen von Begriffen macht einen wesentlichen Teil des Unterrichtsstoffes aus. Jeder Schüler bzw. jede Schülerin muss den Prozess allmählicher Umwandlung der Alltagssprache in die Fachsprache durchlaufen.

Für die Lehrkraft ergeben sich dabei beträchtliche Schwierigkeiten. Weder kann er sich von der ersten Unterrichtsstunde an in seiner Fachsprache bewegen – er würde von den Schülerinnen und Schülern nicht verstanden. Noch kann er im Unterricht bei der Alltagssprache verharren – wesentliche wissenschaftliche Ideen blieben dabei undeutlich. Vielmehr muss er die Schülerinnen und Schüler beim allmählichen Erlernen der Fachsprache sprachlich begleiten, den Übergang zu einer stärker fachsprachlichen Ausdrucksweise ermöglichen. Das setzt sprachliche Sensibilität voraus. Wichtig ist die Fähigkeit, denselben Sachverhalt auf unterschiedlichen Sprachebenen auszudrücken – mal stärker alltagssprachlich, dann wieder fachsprachlich; mal mehr bildhaft-anschaulich, dann wieder mehr abstrakt. Die sorgfältige Einübung eines bewussten Wechsels der Sprachebene scheint eine Hauptaufgabe für die Lehrerbildung im sprachlichen Bereich zu sein.

2.2 Begriffsbildung und Lehrstrategien

Der Erwerb eines neuen Begriffes ist eine anspruchsvolle intellektuelle Aufgabe. Operationen der Abstraktion, des Vergleichs, der Unterscheidung sind dazu nötig. Demzufolge werden Begriffe, so lehrt uns die Lernpsychologie, nicht in fertiger Form aufgenommen. Wer das versucht, riskiert, dass lediglich Wörter gelernt werden. Nicht lebendiges, anwendungsbereites Wissen ist das Ergebnis, sondern ein Verbalismus, der das Erlernen von Begriffen nur vortäuscht.

Die Ratschläge für Begriffsbildung im Unterricht nutzen zum guten Teil die Ähnlichkeit zur Begriffsbildung von Kindern und basieren darauf. Dagegen unterscheidet sich der Erwerb von Fachbegriffen wesentlich vom Vokabellernen in einer Fremdsprache. Beim Vokabellernen besitzt der Lernende fertige Wortbedeutungen, die nur in die andere Sprache übersetzt werden. Der muttersprachliche Begriff ist Mittler zwischen dem fremdsprachigen Wort und dem Schüler bzw. der Schülerin.

Begriffsbildung ist hingegen ein Prozess. Angenommen, der Begriff "Baum" soll gelernt werden. Es reicht bei weitem nicht, dem Kind eine sommerliche Eiche zu

zeigen und "Baum" zu sagen. Das Typische des Begriffs "Baum" lernt es erst, wenn ihm weitere Beispiele als Repräsentanten des Begriffs gezeigt werden; Beispiele, die sich in vielem vom ersten Beispiel unterscheiden und dennoch Bäume sind. Fast nichts an der äußeren Erscheinung der zuerst gezeigten sommerlichen Eiche ist sicheres Erkennungszeichen für "Baum". Erst, wenn das Kind von Blattform, Blattfarbe und vielen anderen Eigenschaften abstrahiert, erfasst es das Wesentliche von "Baum". Werden wichtige Repräsentanten dem Kind nicht vor Augen geführt, erwirbt es ein unvollkommenes, zu enges Verständnis des neuen Begriffes. Auch die Grenzen des Begriffes müssen deutlich werden. Das Kind muss lernen, "Bäume" zu unterscheiden von benachbarten Begriffen, z. B. von "Strauch", von "Stamm", von "Wald". Später kann das Erlernen des Begriffes sich noch weiter fortsetzen, bis es auch den Ladebaum, den Maibaum, den Stammbaum und den Entscheidungsbaum mit umfasst.

Ussowa unterscheidet sieben Schritte bei der Vermittlung und Aneignung von Begriffen im Unterricht. Auf allen Etappen der Begriffsbildung wird von den Schülerinnen und Schülern aktive Erkenntnistätigkeit verlangt – in heutiger Sprechweise eine ausgesprochen konstruktivistische Sicht. Die sieben Schritte lassen sich übrigens unschwer auch als Kriterien für die Aneignung eines neuen Begriffs umdeuten.

1. Ermitteln der wesentlichen Merkmale des Begriffs auf der Grundlage von Beobachtungen der Objekte, ihres Vergleichs, durch Arbeit mit dem Lehrbuch, Analyse graphischer Darstellungen, Bilder oder Gleichungen und mit anderen Verfahren.
2. Synthetisieren der Merkmale zur Definition des Begriffs.
3. Durchführen von Übungen zur Abgrenzung der wesentlichen Merkmale des Begriffs von unwesentlichen Merkmalen, wobei vom Lehrer vorgegebene unwesentliche Merkmale des betreffenden Begriffs variiert werden.
4. Abgrenzen des Begriffs von früher gelernten Begriffen durch Vergleich der Merkmale ähnlicher Begriffe und Aufdecken des Allgemeinen und Besonderen.
5. Ermitteln der Verbindungen und Beziehungen zwischen dem neuen Begriff und anderen Begriffen.
6. Anwenden des Begriffs beim Lösen von Aufgaben, wodurch die Merkmale des Begriffs weiter präzisiert, differenziert und konkretisiert werden.
7. Klassifizieren und Systematisieren der Begriffe.

Sieben Schritte bei der Aneignung von Begriffen, nach A.W. Ussowa, R. Plötz: Zur Methodik der Aneignung wissenschaftlicher Begriffe. Physik in der Schule 23 (1985) S. 182

Was bedeuten die Ratschläge für die Planungen des Lehrers? Er muss sich natürlich zunächst die Merkmale des Begriffs ins Bewusstsein rufen. Er muss dann unter diesen Merkmalen Wesentliche auswählen und eine Reihenfolge festlegen, in der sie erarbeitet werden sollen. Schließlich muss er methodische Wege suchen, auf denen die einzelnen Merkmale klar hervortreten. Da in manchen Fällen die Begriffsbildung sich über Jahre erstreckt, wird im Unterricht immer wieder mit nur teilweise entwickelten Begriffen gearbeitet werden. Bei zentralen Begriffen wird eine sorgfältige langfristige Unterrichtsplanung unterschiedliche Niveaus der Begriffsbildung unterscheiden und sie einzelnen Klassenstufen als Ziel zuweisen.

2.3 Begriffsflut und Schülerstrategien

Den hohen gedanklichen Leistungen, die dem Lernenden beim Begriffserwerb abverlangt werden, stehen also gleichermaßen hohe Anstrengungen gegenüber, die die Lernpsychologie vom Lehrenden fordert.

Es hat Versuche gegeben, die verbreitete begriffliche Überforderung der Schülerinnen und Schüler in Zahlen zu fassen. Einige typische Werte seien stellvertretend genannt:

- Im naturwissenschaftlichen Unterricht treten in einer Unterrichtsstunde etwa 9 neue Fachbegriffe auf, d. h. alle 4 bis 5 Minuten einer (unter Einrechnung aller Zeiten, die für Experimentieren, Geräteausgabe, Wiederholung u. a. m. verwendet werden.)
- Naturwissenschaftliche Schulbücher der Sekundarstufe I enthalten etwa 1500 ... 2500 verschiedene Fachbegriffe.
- In einem üblichen Schulbuchtext dieser Altersstufe ist jedes 6. Wort ein Fachbegriff.
- Jedes 25. Wort ist ein neuer Fachbegriff.
- Rund 50 % aller Fachbegriffe werden im Buch nur ein einziges Mal benutzt.
- In einer naturwissenschaftlichen Unterrichtsstunde begegnen dem Schüler bzw. der Schülerin mehr neue Begriffe als im fremdsprachlichen Unterricht neue Vokabeln.

Gemessen an dem, was bei der Begriffsbildung von Schülerinnen und Schülern und Lehrerinnen und Lehrern gefordert wird, sind diese Werte Staunen erregend.

Als Folge der Flut von Fachbegriffen sind Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht vielfach gezwungen, ungenügend verstandene Begriffe in den Mund zu nehmen und gleichzeitig ihr mangelhaftes Verständnis verbergen zu müssen. Schülerinnen und Schüler gehen diese heikle Aufgabe mit zunehmendem Alter immer geschickter an. Unterrichtsbeobachtungen berichten von sehr geringer Schülerbeteiligung am Unterrichtsgespräch, insbesondere von seltenen Gesprächsinitiativen der Schülerinnen und Schüler. (Manche Lehrer reagieren ihrerseits auf Sprachschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler mit einer Fragetechnik, die nur die Wiederholung von Informationen verlangt.) Viele Schüleräußerungen beschränken sich auf Bruchstücke eines Satzes – offenbar in der Erkenntnis, dass mit der Kürze die Risiken eines Fehlers sinken. Eine weitere verbreitete Schülertechnik ist die, auf eine Lehrerfrage einzelne Begriffe probeweise als Antwort anzubieten, bis der Lehrer zustimmt. Ebenfalls eine altbekannte Schülerstrategie, mit vielen unverdauten Fachbegriffen zurechtzukommen, ist das Auswendiglernen von Sätzen und Passagen. Niemand kann dem einzelnen richtig gelernten Lehrbuchsatz ansehen, wie viel an rechtem Begriffsverstehen dahinter steht. In schriftlichen Leistungskontrollen tragen schließlich die so genannten Einsetzaufgaben dazu bei, mangelhaftes Begriffsverständnis zu kaschieren.

2.4. Begriffsbildung und Schülervorstellungen

In den letzten zwanzig Jahren haben die naturwissenschaftlichen Fachdidaktiker ihre Aufmerksamkeit sehr stark auf Schülervorstellungen gerichtet. Vorstellungen, die die Schülerinnen und Schüler aus dem Alltag in den Fachunterricht mitbringen und dort vielfach bewahren, wurden in großer Zahl aufgedeckt; Lernschwierigkeiten lokalisiert. Etwas zu kurz kam bei der Etablierung dieses Forschungszweiges vielleicht, dass ein ganzer Teil der fehlerbehafteten Schülervorstellungen sich auch als sprachliches Problem verstehen lässt: Die Begriffsbildung ist gar nicht oder nur unvollständig gelungen. Diese Einsicht lenkt die Aufmerksamkeit sofort auf die klassischen Ratschläge der Lernpsychologie zur Begriffsbildung.

- Wenn beispielsweise die Schülerinnen und Schüler hartnäckig die beiden Fachbegriffe Stromstärke und Spannung verwechseln, muss der Unterricht verstärkt die Aufmerksamkeit auf Unterschiede der beiden Begriffe lenken. Zwei zu wenig beachtete Aspekte behindern bei diesem Beispiel die notwendige Diskrimination: Das Ohmsche Gesetz lässt sich leicht so missverstehen, als sei eine Umrechnung von Volt in Ampere nicht viel anderes als eine Umrechnung von Zentimeter in Zoll. Im Experiment sind es die abwechselnd für beide Größen verwendeten Vielfachmessgeräte, die die Unterscheidung von Spannung und Stromstärke behindern. Ein Unterricht, der auf Unterschiede zwischen beiden Größen abhebt, müsste z. B. auch Fragen nachgehen wie "Gibt es Situationen, in denen zu einer von 0 verschiedenen Stromstärke die Spannung 0 gehört und umgekehrt?".
- Ein anderes schwieriges Begriffspaar ist Impuls und kinetische Energie. Neben ungünstiger Diskrimination dieser beiden Begriffe droht hier eine weitere Gefahr dadurch, dass alltagssprachlich Begriffe wie Schwung und Wucht gebräuchlich sind. Zum Erwerb der beiden Fachbegriffe gehört nach meiner Meinung, dass auch der Inhalt der Alltagsbegriffe mit betrachtet wird. Sonst bleiben Alltagssprache und Fachsprache unverbunden nebeneinander, und ein allmählicher Übergang in die Fachsprache wird erschwert. Die Einbeziehung solcher alltagssprachlicher Begriffe in den Unterricht gelingt am leichtesten, wenn Schülerinnen und Schüler über ihr Vorwissen, ihre Vorerfahrungen zum Unterrichtsthema sprechen. Auf diese Weise bekommt der Unterricht zugleich vermehrten Alltagsbezug.
- Ein drittes Beispiel: die Rolle der Reibung in der Kinematik. In der Begriffswelt der Kinematik ist, ganz anders als in der Alltagssprache, Kraft ein Oberbegriff von Reibung, ist Reibung eine spezielle Kraft. Um das zu begreifen, müssten Argumente für und gegen eine solche Betrachtung der beiden Begriffe im Unterricht erörtert und bewertet werden. Es müsste zum einen deutlich werden, dass die Einordnung der Reibung unter die Kräfte dem alltäglichen Verständnis von "Kraft" völlig widerspricht, zum anderen, welche Vorteile dem zunächst absonderlich wirkenden Sprachgebrauch der Physiker anhaften. Schülerinnen und Schüler, die hier die Begriffsbildung der Physik verstehen lernen, erwerben damit zugleich beides: ein Stück Sprach- und ein Stück Fachkompetenz.

Dies alles sind keine zauberhaft wirkenden Patentrezepte. Solche gibt es auch nicht. Wer acht bis zehn neue Fachbegriffe in jeder Stunde durchnehmen will, darunter höchst anspruchsvolle, wird bei der Lernpsychologie wenig Unterstützung finden. Die Beispiele zeigen, wie vielfältig sich die Fragen der Begriffsbildung stellen, wie eng sie an zentrale Unterrichtsthemen gekoppelt sind und wie sie sich mit den Problemen der Schülervorstellungen durchdringen.

2.5. Verständlichkeit

Sprache ist mehr als eine Aneinanderreihung von Begriffen. Die Verständlichkeit von Sprache hat viele Dimensionen. Neben den Verständnisschwierigkeiten, die der einzelne Begriff bietet, wurde eine zweite Dimension schon oben (1.1) deutlich: die Komplexität des Satzbaus. Äußere Merkmale dafür sind die Länge und die Verschachtelung der Sätze. Betrachtet man Sprachstrukturen oberhalb des einzelnen Satzes, werden Eigenschaften wie Ordnung und Gliederung des Textes wichtig. Ist ein "roter Faden" erkennbar? Ein weiteres wesentliches Sprachelement ist die Anschaulichkeit. Zu ihr können Bilder erheblich beitragen. Verständliche Sprache lebt von Vergleichen.

Zur Untersuchung der Verständlichkeit sind recht gegensätzliche Methoden entwickelt worden. Besonders einfach zu handhaben sind so genannte Lesbarkeitsformeln, die den Wortgebrauch und den Satzbau zahlenmäßig erfassen. Am Ende steht in der Regel ein Lesbarkeitswert, der in einer einzigen Zahl das Anforderungsniveau des betrachteten Textes darstellt. Untersuchungen an deutschsprachigen naturwissenschaftlichen Schulbüchern erbrachten, dass die Bücher in der Mehrzahl zu hohe Anforderungen stellen (etwa ein bis drei Schuljahre zu hoch).

Will man auch Texteigenschaften wie gedankliche Folgerichtigkeit, Anschaulichkeit, Weitschweifigkeit bestimmen, muss man zum Expertenurteil greifen. Langer et al. haben mit ihrem "Hamburger Verständlichkeitskonzept" einen Vorschlag gemacht (I. Langer, F. Schulz von Thun, R. Tausch: Verständlichkeit in Schule, Verwaltung, Politik und Wissenschaft. München: Reinhardt 1974), wie man in den vier Dimensionen Einfachheit, Gliederung-Ordnung, Kürze-Prägnanz und zusätzliche Stimulanz Texte beurteilen kann, und diese Methode an Sachtexten unterschiedlichen Inhalts erprobt. Naturwissenschaftliche Schulbücher sind damit jedoch nur selten untersucht worden. Vermutlich hat die Mühe, Experten zu suchen und in der Methode zu schulen, abgeschreckt; dazu auch das zu erwartende Problem, wie man mit den Urteilen umgeht. Der Preis, den man für die größere Zahl beurteilter Eigenschaften zahlen müsste, ist offenbar vielen zu hoch.

Im Übrigen haben auch die Expertenurteile den Nachteil, dass sie den Adressaten, die eigentliche Hauptperson, nicht an der Untersuchung beteiligen. Dabei liegt es auf der Hand, dass ein Urteil der Art "Text gut verständlich" die Rückfrage herausfordert "für wen?". Verstehen von Sprache ist ein Interaktionsprozess zwischen Text und Leser (Hörer). Damit kommt eine Vielfalt neuer Aspekte in den Blick: Intelligenz und Vorkenntnisse des Lesers (Hörers) etwa, aber gewiss auch sein Interesse am Thema u. a. m.

Die Notwendigkeit, sich mit der Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht mehr zu beschäftigen und sie sorgfältig zu prüfen, ist offenkundig. Zu groß ist die Unzufriedenheit mit ihr bei Lehrkräften wie bei Schülerinnen und Schülern. In einer bundesweiten Physiklehrerbefragung zum Schulbuch kritisierten die befragten Lehrer in frei formulierter Antwort vor allen anderen Bucheigenschaften die Sprache. Eine parallel dazu durchgeführte kleinere Schülerbefragung zum eingeführten Physikbuch, ebenfalls in freier Formulierung, gipfelte gleichfalls in Sprachkritik. Im Chemieunterricht ist nichts so unbeliebt wie das Lesen von Schulbuchtexten. Diese Kritik überrascht nicht: Die Schulbuchsprache präsentiert sich in den

Untersuchungen alles andere als vorbildlich; und lang ist die Reihe der Kritiker in der fachdidaktischen Literatur. Vermutlich ist es nur ein kleiner Schritt von der fragwürdigen Sprache des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu seiner Unbeliebtheit.

2.6. Sprachschulung im Unterricht

Ziel muss es also sein, die Sprache des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verändern. Solange das nicht geschieht, werden die Schülerinnen und Schüler aus ihrer "Begriffsarmut und Begriffsunsicherheit" (Klinger) nicht herausfinden, werden viele in den Naturwissenschaften nicht heimisch werden. Die Richtung notwendiger Veränderungen wird in vielen Lehrplänen bemerkenswert deutlich beschrieben. Da heißt es z. B.: "Der Unterricht erweitert behutsam das Verwenden einer sach-, aber auch altersangemessenen Fachsprache, die möglichst konkret und anschaulich bleibt... Dabei fußen Begriffsbildung und Formulierung von Gesetzmäßigkeiten auf Erfahrungen und Erkenntnissen aus Alltag und Unterricht." (Niedersächsisches Kultusministerium: Rahmenrichtlinien für die Hauptschule, Naturwissenschaften. Hannover: Schroedel 1993, S.182). Oder kürzer: „Die jungen Menschen müssen kommunikationsfähig werden... Dazu gehört die Vermittlung zwischen Alltagssprache und Wissenschaftssprache." (Nds. Kultusministerium: Rahmenrichtlinien für das Gymnasium, Schuljahrgänge 7-10, Physik. Hannover: Schroedel 1994, S.6).

Das Zurückdrängen spezialisierter Fachsprache eröffnet Chancen, die Schülerinnen und Schüler stärker im aktiven Sprachgebrauch zu üben, sie sicherer zu machen im Reden und Schreiben über naturwissenschaftliche Sachverhalte. Das dient der dauerhaften Sicherung des Gelernten und macht in den Naturwissenschaften auch emotional stärker heimisch. In diesen beiden Bereichen hat der naturwissenschaftliche Unterricht bekanntlich erhebliche Defizite.

Welche Möglichkeiten bieten sich sprachlich im Unterricht? Die oben genannten Ratschläge der Lernpsychologen erinnern an die besondere Bedeutung der Anschauung. Gelegenheiten dazu gibt es in den Naturwissenschaften zuhauf: vom Experiment bis zum Lebewesen oder technischen Gerät, von der Exkursion bis hin zum Dokumentarfilm. Schnelles Fortschreiten zu Abstraktion, Theoriebildung, Formalisierung ist ein Feind der Anschauung.

Begleitet werden sollten Unterrichtsphasen voll Anschauung von Schülerrede: beschreiben, ordnen, klassifizieren, eigene Erfahrungen und Erlebnisse anfügen. Auch Gefühle und Empfindungen dürfen in einem Unterricht, der anspricht, ihren Platz beanspruchen.

Eine Schwierigkeit ist, dass im Klassengespräch immer nur einer reden kann – und meist ist es die Lehrkraft. Will man mehr Sprachaktivitäten in der gleichen Zeit unterbringen, bleiben zwei Möglichkeiten: entweder die Schülerinnen und Schüler schreiben oder sie in Gruppen arbeiten lassen.

Viel Gelegenheit zu eigenem Sprechen bietet die Gruppenarbeit. Deren sprachlichen Vorteile liegen nicht nur im Quantitativen. Günstig ist auch, dass die Rollenverteilung beim Gespräch auf einmal verändert ist. Gruppenarbeit – das sind häufig Schülergruppenversuche. Bescheiden sind dabei die Sprechansätze und der

sprachliche Gewinn, wenn rezeptartig experimentiert wird. Je mehr die Schülerinnen und Schüler eigenständig für Versuchsaufbau, -durchführung, -auswertung Verantwortung haben, desto reicher sind die sprachlichen Möglichkeiten. Gruppenarbeit ist aber auch für die Mehrzahl der folgenden nichtexperimentellen Tätigkeiten eine günstige Arbeitsform. Die acht Beispiele sollen verdeutlichen, dass es viele methodische Möglichkeiten gibt, Schülerinnen und Schüler an das eigene Sprechen und Schreiben heranzuführen.

- Ein Lückentext, also ein Sachtext, in dem einzelne Wörter durch Lücken ersetzt sind, kann den Schülerinnen und Schülern als Gruppenarbeit gegeben werden. Die Lücken sollen möglichst treffend ergänzt werden. Eine Gruppe stellt anschließend ihre Ergänzungen der Klasse vor und verteidigt sie.
- Ein weiteres in der Forschung benutztes Instrument eignet sich ebenfalls zur Sprachschulung: Begriffsnetze. Der Arbeitsauftrag an die Schülerinnen und Schüler könnte z. B. so aussehen: "Auf diesen Kärtchen sind wichtige Begriffe zu optischen Geräten aufgeschrieben. Legt die Kärtchen so auf ein großes Stück Papier, dass zusammengehörige Begriffe nah beieinander liegen. Verbindet solche zusammengehörigen Begriffe durch eine Linie, und schreibt an die Linie Stichworte, die den Zusammenhang erklären."
- Man gibt den Schülerinnen und Schülern einen Aufsatz eines fremden Schülers (anonym) und lässt sie diesen Aufsatz mit Punkten bewerten. In einem Klassengespräch zu Beginn ist verabredet worden, wofür Punkte vergeben werden.
- Man lässt einen Brief an einen Kameraden schreiben, z. B. zum Thema "Wie funktioniert ein Fahrrad-Dynamo?".
- Die Schülergruppen erhalten den Auftrag, einen Zeitungsartikel zu verfassen, z. B. "Aus dem Berufsalltag eines Optikers".
- Schülerinnen und Schüler sollen einen Lehrer-Schüler-Dialog ersinnen. Thema könnte beispielsweise sein "Das Zwillingssparadoxon".
- Schülerinnen und Schüler sollen eine kleine Geschichte schreiben, z. B. "Ein Schmetterling erzählt aus seiner Jugend".
- Lernmappen geben den Schülerinnen und Schülern weitere Gelegenheit, sich allmählich mit naturwissenschaftlicher Sprache vertraut zu machen.

Gewissermaßen als Zusammenfassung des Gesagten mögen die folgenden zwölf Thesen dienen.

Zwölf Thesen

1. Sprache spielt für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine vielfach unterschätzte, eminent wichtige Rolle. Sprache ist das bildende Organ der Gedanken.
2. Die Fachsprache der Naturwissenschaften hat im Wortschatz wie im Satzbau charakteristische Eigenschaften. Vor allem der Wortschatz (die Fachbegriffe) macht Fachsprache für Laien schwer verständlich.
3. Eine Naturwissenschaft lernen heißt zu einem erheblichen Teil: den Umgang mit ihren Begriffen lernen.
4. Fachsprache entwickelt sich (historisch und im Unterricht) aus der Alltagssprache heraus. Alltagssprache ist Voraussetzung und Hilfsmittel zur allmählichen Vervollkommnung der Fachsprache.
5. Je weniger die Schülerinnen und Schüler die Fachsprache schon beherrschen, desto eher behindert ein Unterricht auf rein fachsprachlichen Ebene die Verständigung.
6. Um einen neuen Fachbegriff zu lernen, ist eine breite Repräsentation des Begriffes wichtig. Positive und negative Beispiele für den Begriff und Abgrenzung gegen benachbarte Fach- und Alltagsbegriffe sind erforderlich. Das Lernen schwieriger Begriffe zieht sich über Jahre hin.
7. Viele als „Alltagsvorstellungen“ beschriebene Probleme naturwissenschaftlichen Unterrichtens lassen sich zwanglos auch als Mängel bei der Begriffsbildung auffassen.
8. Der naturwissenschaftliche Unterricht überfordert die Schülerinnen und Schüler durch eine zu große Zahl von Fachbegriffen, die in der verfügbaren Zeit nicht angemessen gelehrt und deshalb auch nicht gelernt werden können. Die Überfülle an Begriffen – viele davon ganz nebensächlich – verstellt den Blick für zentrale Ideen des Unterrichts.
9. Die Flut von Fachbegriffen und gleichzeitiges Bestehen auf korrekter Fachsprache tragen vermutlich zur Unbeliebtheit naturwissenschaftlichen Unterrichts erheblich bei.
10. Die Benutzung einfacher Alltagssprache kann in vielen Fällen dabei helfen, naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu verstehen.
11. Es ist eine wichtige Aufgabe naturwissenschaftlichen Unterrichts, der Spracharmut und Sprachunsicherheit der Schülerinnen und Schüler entgegenzuwirken. Dafür gibt es viele methodische Möglichkeiten.
12. Es ist eine wichtige Aufgabe naturwissenschaftlicher Lehrerbildung, einen bewussten Wechsel zwischen unterschiedlichen Sprachebenen einzuüben.