



Dialogisches Lernen von Sprache und Mathematik

In diesem Informationstext geht es um die Förderung von Kompetenzen im Mathematikunterricht durch die Versprachlichung von mathematischen Prozessen. Das Werkzeug Sprache ermöglicht ein dialogisches Lernen.

Die Autoren und Lehrer Urs Ruf und Peter Gallin unterscheiden zwei Arten von Sprache. Eine davon ist die *Sprache des Verstehens*. Hiermit sind die Auseinandersetzungen mit dem Stoff selber und die Gespräche mit anderen Menschen gemeint. Die andere ist die *Sprache des Verstandenen*. Dazu gehören Produkte wie Referate oder Präsentationen (vgl. Gallin, Ruf 2005/a, S. 25f.)

Diese stellen die zwei Phasen des Erlernens dar: den Weg und das Produkt. Eine Didaktik, die nicht bloß auf das Ziel ausgerichtet ist, sondern vor allem auf den aktiv entdeckenden Prozess des Lernenden, sieht vor, dass beide Phasen ausgeführt und geprüft werden müssen.

1 Die Situation des heutigen Unterrichts

Der Mathematik- und der Deutschunterricht unterscheiden sich in der Schule meist in vielen Punkten. In der Mathematik ist das eigenständige, individuelle Lernen durch vorgesetzte Rechenaufgaben eher gering ausgeprägt.

Im Deutschunterricht geht es dagegen häufig darum, seine eigene Meinung zu entwickeln und frei zu äußern und verschiedene Positionen zu vergleichen.

In der Regel kommt das persönliche Interesse und Engagement des einzelnen Kindes im traditionellen Mathematikunterricht zu kurz. Es fehlt die nötige Neugier und der persönliche Zugang zum Stoff, um eine eigene Beziehung zu der Materie herstellen und den Lernprozess eigenständig gestalten zu können. (vgl. Gallin, Ruf 1998, S. 8f.)

Urs Ruf und Peter Gallin haben es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, das Problem des fehlenden eigenständigen Lernens im Mathematikunterricht durch das Verknüpfen von Sprache und Mathematik in der Schule zu lösen.

2 Zusammenhang von Sprache und Mathematik

In der Mathematik geht es darum, sich von realen Gegebenheiten zu verabschieden, komplexe Zusammenhänge zu begreifen, Strukturen zu erkennen und später wieder auf die Wirklichkeit zu übertragen.

Das Zusammenspiel von Sprache und Mathematik spielt dabei eine große Rolle.

Schließlich kann nur durch die Sprache Lernwege zum Beispiel in einem Lerntagebuch dokumentiert und festgehalten werden. Die Sprache ist demnach ein Ausdruck des eigenständigen Lernens und fördert das selbstständige Erkennen von Strukturen und den persönlichen Zugang zu der Materie.

Hinzu kommt, dass das Erlernen, auch im Mathematikunterricht, durch dialogischen Austausch, vorangetrieben wird. Gemeint ist sowohl die intensive Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsstoff selbst (die Produktion), als auch der Dialog zwischen Mitschülerinnen und Mitschülern und Lehrern (die Rezeption). Für beides ist die Sprache notwendig.

3 Das Modell des dialogischen Lernens

Der Sprachgebrauch des dialogischen Lernens besteht aus drei unterschiedlichen Komponenten (vgl. Gallin, Ruf 2005/a, S. 212f.).

Um das Modell zu ermöglichen, müssen die Aufträge an die Schülerinnen und Schüler offen formuliert sein. Verschiedene Lösungen sollten denkbar sein, sodass differenziertes Arbeiten möglich ist.



Die erste Phase ist die *singuläre Produktion*: (ICH)

Dieser Teil der Aufgabe wird von jedem Kind in Eigenproduktion erarbeitet. Es ist wichtig, dass dieser Auftrag für alle Kinder zu erfüllen ist. Jeder hat so die Möglichkeit sich dem Thema auf seine eigene Weise anzunähern und dabei sein Selbstvertrauen zu steigern. Für den Mathematikunterricht bedeutet dies, dass die Schülerinnen und Schüler aus eigenen Erfahrungen und Erlebnissen heraus mathematische Problemstellungen entdecken. Das Kind löst die Aufgabe vorerst alleine und nutzt die Sprache, um sich seine Vorgehensweisen und Lösungen so zu notieren, dass sie für sich und andere später noch nachzuvollziehen sind.

Es folgt die *Rezeption*: (DU)

Sie ist divergierend, d.h. die Kinder wenden sich ihren Mitschülerinnen und Mitschülern zu. Es besteht nun das Interesse in Erfahrung zu bringen, auf welche Weise andere die Aufgabe angegangen sind. Es findet folglich ein Austausch zwischen den Schülerinnen und Schülern statt. Die Sprache wird unter anderem zum Erklären des eigenen Lösungsweges genutzt. Dadurch dass der Gesprächspartner andere Sichtweisen vertritt, werden die eigenen Lernwege überdacht und erweitert. Unterschiedliche Begabungen werden auf diese Weise gefördert.

Die Station der *Normen*: (WIR)

Diese findet in einer Sprachgemeinschaft statt. Das Reguläre wird zum Vorschein gebracht. Dadurch, dass das Selbstbewusstsein der Schülerin oder des Schülers bereits gestärkt und dem eigenen Lösungsweg Aufmerksamkeit geschenkt wurde, tritt er in dieser Phase dem Konventionellen nicht abgeneigt, sondern interessiert und offen gegenüber.

Die Lehrperson sollte schon während der Rezeptionsphase Rückmeldungen und somit weitere Anregungen äußern, doch spätestens jetzt ist sie dafür zuständig, den Übergang vom Singulären zum Regulären zu leiten.

Anders ausgedrückt kann man dieses Phasenmodell auch wie folgt beschreiben: „Ich mache das so, wie machst du es? Das machen wir ab.“

In Abbildung 1 sind die drei verschiedenen Grundkräfte abgebildet, die dialogisches Lernen ermöglichen.

Drei Grundkräfte des dialogischen Lernens

VERTRAUEN in die eigenen Möglichkeiten Ich	NEUGIER auf Fremdes und RESPEKT vor den Reaktionen des Gegenübers Du	ZUVERSICHT bei der Suche nach Verbindungen und Zusammenhängen Wir
--	---	--

Abb. 1: Grundkräfte des dialogischen Lernens (aus: Gallin, Ruf 2005/a, S. 235)

Es folgen zwei Beispiele für die Anwendung des dialogischen Lernens.

3.1. Das Reisetagebuch:

Eine Methode für das Lernen auf eigenen Wegen mithilfe der Sprache des Verstehens ist die Anfertigung von Reisetagebüchern, in denen Schülerinnen und Schüler ihre Lernprozesse in der exakten Reihenfolge dokumentieren. Sowohl Wege als auch Irrwege gehören dazu.

Die Reisetagebücher fungieren wie eine Art Werkstatt des Lernens, in der die Werkzeuge selbstständig angeeignet werden, um auf diese später zurückgreifen zu können (vgl. Gallin, Ruf 2005/a, S. 91)

Leitfragen bei der Erstellung sind:

- Wie wirkt der Stoff auf mich?
- Wie verhalte ich mich während des Problemlösens?
- Kann ich mit diesem Können vor anderen bestehen?
- Was habe ich bereits erreicht?

(vgl. Gallin, Ruf 2005/a, S. 56)

Die Reisetagebücher werden von den Schülerinnen und Schüler in singulärer Sprache verfasst. Dabei entstehen ganz individuelle Prozesse und Begriffsbildungen. Das gestellte Problem in die eigene Sprechweise zu überführen, führt zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsstoff. Außerdem verlangsamt der Vorgang des Schreibens den eigenen Gedankenfluss, sodass Kinder lernen ihre Vorgehensweisen zu reflektieren.



Das Reisetagebuch einer Schülerin oder eines Schülers sollte in etwa folgendermaßen aufgebaut sein:

- Am Anfang steht immer das aktuelle Datum, es folgt die Schilderung des zu lösenden Themas (die Aufgabe), der Auftrag und die Motive, die persönliche Auseinandersetzung, der Rückblick (die Zusammenfassung) und endet schließlich mit der Rückmeldung der Lehrperson oder anderer Mitschüler (vgl. Gallin, Ruf 2005/a, S. 64).

Dieses Zusammenspiel von Mathematik und Sprache ermutigt schwächere und fördert gleichzeitig stärkere Kinder.

Außerdem bildet es ein transparentes Fundament für die Leistungsfeststellung.

Abbildung 2 ist ein typisches Beispiel für eine Seite im Reisetagebuch. Der Schüler findet, während er die Zahl 99 beschreibt, wichtige Eigenschaften von Zahlen heraus. Vor allem durch die anregende Rückmeldung des Lehrers macht das Kind eine wichtige Entdeckung über unser Zahlensystem.

Kompetenzen:

Diese Reisetagebücher fördern unter anderem folgende fächerübergreifende, prozessbezogene Kompetenzen (vgl. Gallin, Ruf 2005/a, S. 91):

- Objekten intensiv gegenüberstehen und deren Wirkung beschreiben
- den eigenen Standort festlegen
- relevante Fragestellungen entwickeln
- eigenständig gestalten
- fremde Aufgabenstellungen verstehen und testen
- Bereiche selbstständig entdecken, in denen wiederholtes Üben nützlich ist
- eigene Erkenntnisse formulieren
- durch Rückschau eigene Vorgehensweisen überdenken und überarbeiten

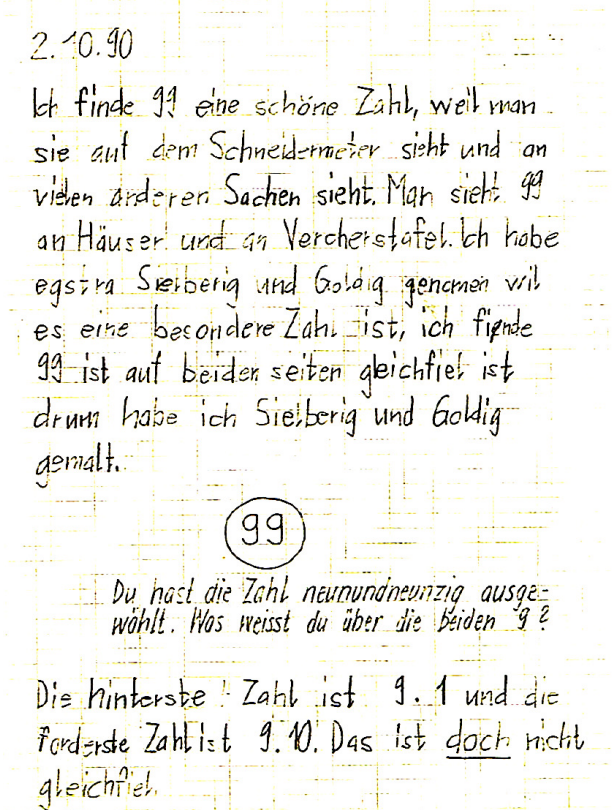


Abb.2: Seite eines Reisetagebuchs (aus: Gallin, Ruf, 1995, S. 116)

3.2. Die Kernideen:

Ein weiteres Instrument des dialogischen Lernens ist die Didaktik der Kernideen.

Kernideen sollen das Interesse der Kinder an der Materie wecken, da nur aus eigener Motivation heraus der Unterrichtsstoff wirklich verinnerlicht werden kann (vgl. Gallin, Ruf 1998, S. 32ff.).

Dies geschieht oft dadurch, dass man eine Eigenart eines Stoffgebietes an den Anfang stellt und darauf anschließend den dialogischen Unterricht aufbaut. Kernideen verbinden die individuelle singuläre Welt des Einzelnen mit der Regulären. Sie schaffen einen Unterricht, in dessen Zentrum das Gespräch steht, welches auf das Verstehen hinarbeitet. Sie sind dementsprechend gut als Grundlage für das Verfassen eines Reisetagebuchs geeignet.

Kernidee

Jeder Mensch hat seine Lieblingszahlen

Auftrag

- 1
Suche auf dem Schneidermesser (Maßband) deine Lieblingszahl.
Male ein Bild dazu.
- 2
Warum gefällt dir diese Zahl besonders gut?

Abb.3: Eine Kernidee (aus: Gallin, Ruf 2005/b, S. 52)



Ein Beispiel für eine Kernidee zum Thema Bruchrechnung kann sein: „*Geteilt durch Einhalb gibt mehr.*“ Durch diese Kernidee angeregt, bekommen die Schülerinnen und Schüler sofort ein Verständnis für die Bruchrechnung und ihre Neugier ist größer, als wenn sie stur Rechnungen lösen, die schnell einschläfernd wirken können.

Kernideen sollten sowohl vom Lehrer als auch von den Kindern selbst immer wieder erfunden werden, da sie sehr individuell, situationsgebunden und somit oft nicht übertragbar sind. Was das Interesse bei einer Schülerin oder einem Schüler weckt, kann bei einem anderen Kind keinerlei Wirkung zeigen.

In Abbildung 3 ist eine mögliche Kernidee abgebildet, die zum Beispiel für einen Reisetagebucheintrag in niedrigerer Klassenstufe geeignet ist.

4 Der Kreislauf des dialogischen Unterrichts

Abbildung 4 veranschaulicht den typischen Kreislauf dieses Konzeptes aus Sicht der Lehrkraft, der immer wieder durchlaufen wird. Mit dem Auftrag ist die offene Aufgabenstellung gemeint, die auf einer Kernidee basiert. Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler in ihrem Reisetagebuch eigenständig mit der Problemstellung beschäftigt haben, erfolgt eine beratende Rückmeldung durch Mitschülerinnen und Mitschülern und der Lehrperson, woraus sich erneut Kernideen ergeben können.

Durch den Einsatz von Sprache im Mathematikunterricht entsteht ein „offener Unterricht“, der schülerzentriert ist und differenziertes Arbeiten ermöglicht.

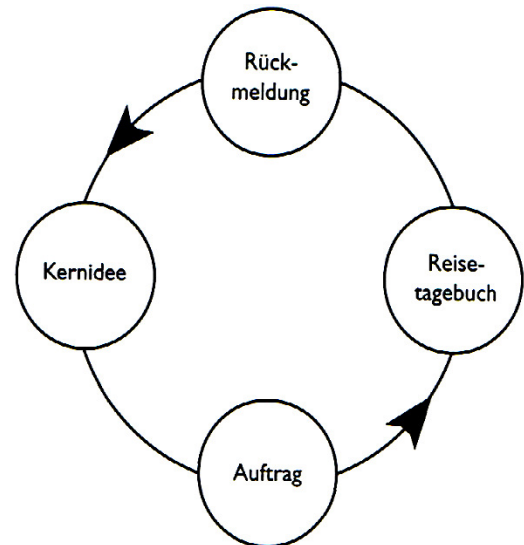


Abb.4: Kreislauf des dialogischen Unterrichts (aus: Gallin, Ruf 2005/b, S. 230 (geringfügig verändert))



Literatur:

Gallin, P., Ruf, U. (2005/a): *Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 1: Austausch unter Ungleichen. Grundzüge einer interaktiven und fächerübergreifenden Didaktik.* 3. Aufl., Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung GmbH

Gallin, P., Ruf, U. (2005/b): *Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 2: Spuren legen, Spuren lesen. Grundzüge einer interaktiven und fächerübergreifenden Didaktik.* 3. Aufl., Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung GmbH

Gallin, P., Ruf, U. (1998): *Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz.* Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung GmbH

Gallin, P., Ruf, U. (1995): *Sprache und Mathematik 1.-3. Schuljahr. Ich mache das so! Wie machst du es? Das machen wir ab.* Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich

Weiterführendes:

Gallin, P., Ruf, U. (1995): *Sprache und Mathematik 1.-3. Schuljahr. Ich mache das so! Wie machst du es? Das machen wir ab.* Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich