

DIALOGISCHES LERNEN

im differenzierten und
individualisierten
Mathematikunterricht



IMST

IMST NEWSLETTER

2

Dialogisches Lernen

18

Gelingensfaktoren

24

Auftragssammlung

EDITORIAL

Aus der Not eine Tugend machen, so könnte man die Anfänge des Dialogischen Lernens nach Urs Ruf und Peter Gallin bezeichnen. Aus der Notwendigkeit heraus, den Unterricht in den beiden Gegenständen zu verbessern, entstand eine interdisziplinäre Kooperation der beiden Wissenschaftler aus den Fachrichtungen Deutsch und Mathematik. Das daraus entwickelte Konzept, welches nach dem ICH-DU-WIR-Prinzip handelt, Aufträge in Lernjournalen festhält und das von Fehlerperlen lebt, verfolgt ein kompetenzorientiertes Unterrichten unter dem Prinzip des Dialogischen Lernens.

Bereits seit mehreren Jahren wird dieser Ansatz in der Steiermark als eine Möglichkeit des individualisierten Unterrichtens sehr erfolgreich umgesetzt. Der Weg zur Implementierung des Konzepts an steirischen Schulen ist gesäumt von unzähligen Vernetzungstreffen, Besuchen von steirischen Delegationen von dialogisch arbeitenden Schulen in der Schweiz, Erasmus+-Projekten, Lehrfilmen, etc. und zeigt damit von sehr hohem Engagement. Eine zentrale Rolle kommt der breit aufgestellten Steuergruppe mit VertreterInnen der Bildungsdirektion, der Pädagogischen Hochschule und der Schulpraxis (Wolfgang Pojer, Hermann Zoller, Juliane Müller, Christine Fischer und Michaela Reitbauer) zu, die für die inhaltliche und konzeptionelle Entwicklung und Begleitung des Dialogischen Lernens in der Steiermark verantwortlich zeichnen.

Dieser Newsletter gibt einen Überblick über die Prinzipien und Ideen des Dialogischen Lernens und deren Umsetzung in der Schulpraxis. Dabei widmet er sich im Speziellen dem Dialogischen Lernen im differenzierten und individualisierten

Mathematikunterricht. Ausgehend von den wissenschaftlichen Erkenntnissen und Erfahrungen sowie der Darstellung des Kreislaufes des Dialogischen Lernens über die Messbarkeit der Kernelemente des Prinzips im Rahmen einer Pilotstudie bis hin zu den Gelingensfaktoren im dialogischen Unterrichts zeigen die Beiträge die verschiedenen Herangehensweisen und liefern möglicherweise weitere Impulse für eine innovative Schul- und Unterrichtsentwicklung.

Im zweiten Teil des Newsletters wird weiters eine praxiserprobte Dialogische Auftragssammlung, koordiniert von Christine Fischer, aufgelegt, die zum Ausprobieren und zum Anwenden im eigenen Umfeld einlädt.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und viel Lesevergnügen.

Barbara Orasche und Heimo Senger



von Peter Gallin

Die Autographensammlung als zentrales Element im Dialogischen Unterricht

Eine exemplarische Darstellung aus dem Mathematikunterricht

Das Dialogische Lernen ist aus der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Mathematik (Prof. Dr. sc. math. Peter Gallin) und Deutsch (Prof. em. Dr. Urs Ruf) entstanden. Aus der je spezifischen Not der beiden, für die Schule zentralen Fächer, ist ein Konzept entstanden, das ihre typischen Missstände anvisiert: In der Mathematik ist das blinde und gedankenlose Hantieren mit Formeln ein Grundübel, das wir „Mathematikschädigung“ nennen. In Deutsch ist die Unverbindlichkeit, mit der Texte gelesen und geschrieben werden, ein großes Problem. Es hat sich gezeigt, dass der fachzentrierte und verbindliche Dialog zwischen den Lernenden und den Lehrenden eine Grundlage dafür liefert, dass sich die Lernenden mit den Inhalten des Fachs ernsthaft und lange auseinandersetzen. So kann den beiden Missständen wirkungsvoll begegnet werden. Damit aber nicht nur die schnellen und lauten Kinder im Unterricht zum Zug kommen, wird der Dialog weitgehend in die Schriftlichkeit verlagert. Dabei werden individuelle Spuren in einem Lerntagebuch (Lernjournal) gelegt, welche nicht nur von der Lehrperson gelesen, sondern auch von Mitschülerinnen und Mitschülern zur Kenntnis genommen und gewürdigt werden.

Den Auftakt zum Dialog bildet der „Auftrag“, den die Lehrperson den Kindern zur schriftlichen Bearbeitung stellt. Dieser Auftrag sollte aus einer Kernidee der Lehrperson veranlasst sein. „Kernidee“ nennen wir alles, was das Motiv darstellt, das die Lehrperson in der Beschäftigung mit einer Fachfrage sieht. Die Kernidee ist ein interessanter, manchmal auch provozierender Input und tritt im Auftrag mal mehr und mal weniger explizit in Erscheinung.

So oder so enthält der Auftrag immer eine typische Fragestellung, die sich um einen beliebigen Fachinhalt dreht: „Wie siehst du das? Beschreibe deine Gedanken und Gefühle!“ Ist der Dialog durch die Bearbeitungen der Schülerinnen und Schüler im „Lernjournal“ erst einmal gestartet, so müssen die Adressaten, seien dies die Mitschülerinnen und Mitschüler oder sei es die Lehrperson, eine Antwort, ein Feedback, eine „Rückmeldung“ geben. Bei jüngeren Schülerinnen und Schülern ist der sogenannte „Sesselanz“ recht beliebt, bei dem die Texte der Kinder auf dem Tisch liegen bleiben, während die Kinder selbst die Plätze wechseln, die fremden Texte lesen und eine kurze Rückmeldung schreiben. Eine andere, bis in höhere Klassen leicht durchzuführende Version des Antwortens ist jene, bei der alle Texte von der Lehrperson eingesammelt und gesichtet, nicht aber korrigiert werden. Eine grobe persönliche Einschätzung gibt sie trotzdem ab, indem sie die Texte mit „erfüllt“, „persönlich engagiert“ oder sogar mit „überraschender Wurf“ qualifiziert. Auch „nicht erfüllt“ tritt manchmal auf und bedeutet, dass das betreffende Kind eine „zweite Chance“ erhält und sich nochmals mit der Sache auseinandersetzen sollte. Gleichzeitig wählt die Lehrperson ein paar wenige Texte oder Passagen aus, stellt sie kompakt zusammen und verteilt diese sogenannte „Autographensammlung“ in der nächsten Stunde der ganzen Klasse. Bei der Besprechung sehen die Lernenden, was andere beim Auftrag herausgefunden haben. Auf die Autographensammlung stützt sich der nachfolgende Unterricht ab. Die Lehrperson lässt sich also von den Ideen der Kinder leiten. Das sind neue Kernideen, die im Idealfall zu neuen Aufträgen führen. So ergibt sich ein



Kreislauf, der in Abbildung 1 dargestellt ist.

Der Auftrag strukturiert die „ICH-Phase“, denn jeder Schüler und jede Schülerin arbeitet selbstständig an den gestellten Fragen. Sobald aber die Journaltexte der Kinder gelesen und ausgetauscht werden, tritt man in die „DU-Phase“ über. Dies kann bereits beim Sesseltanz, spätestens aber bei der Besprechung der Autographensammlung geschehen. Erst wenn die Lehrperson eine Zusammenfassung hergestellt hat und oft erst nach mehreren Durchläufen des Kreislaufs, werden die Normen des Fachs zur Sprache gebracht. Das ist die „WIR-Phase“, in der festgehalten wird, was nun aus der Beschäftigung mit der Sache folgt: Die Theorie kommt also erst am Schluss. So wird das Dialogische Lernen oft auch mit dem „ICH-DU-WIR-Prinzip“ gleichgesetzt.

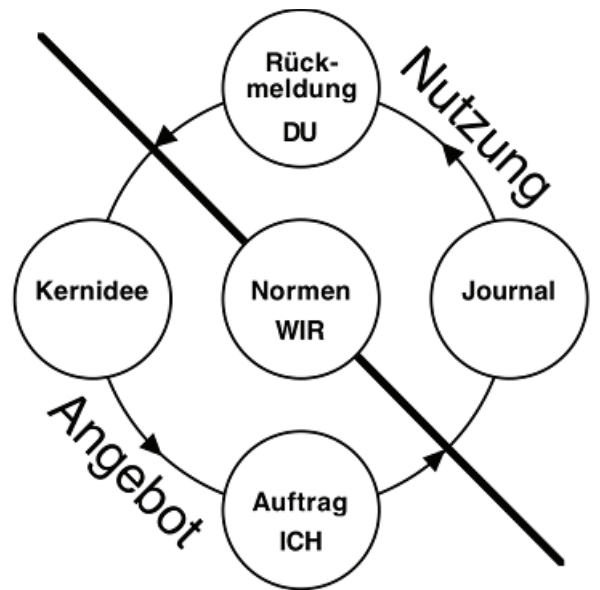


Abb. 1: Kreislauf des Dialogischen Lernens und das ICH-DU-WIR-Prinzip

Unterrichtseinheit 4, 10/2015 (2ab Klasse) Christine Painer, Sandra Neuhold

KERNIDEE: Wann und wozu brauche ich ein Volumen?

Vorinformation:

Es gibt Situationen im Leben, da muss man irgendwo etwas einfüllen oder etwas befüllen. Da kann es hilfreich sein, wenn ich weiß, wie viel ich brauche bzw. einfüllen möchte. Das heißt, ich möchte das Volumen (den Rauminhalt) wissen.

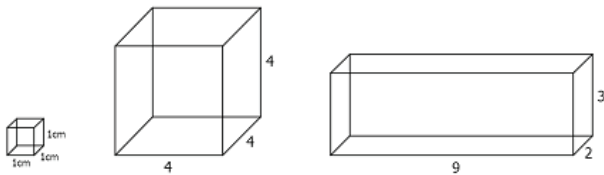
Einige Beispiele: (Gegenstände in Unterricht mitbringen!)

- Krug und Gläser mit Wasser
Ich kann einen Krug mit mehreren Gläsern Wasser füllen.
- ungeordnet: quaderförmiges Gefäß mit Zuckerln
Ich kann ein Gefäß bis oben hin mit Zuckerln befüllen.
- geordnet: z. B. mit Schnitten oder Würfelzucker
Ich kann eine (kleine) Schachtel mit Schnitten befüllen.



Arbeitsauftrag / ICH-Phase:

1. Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
2. Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
3. Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



DU-Phase:

Kinder gehen zu dritt oder zu viert zusammen und lesen ihre Ideen vom Arbeitsauftrag vor. Sie besprechen ihre Ergebnisse in der Kleingruppe mit Hilfe der folgenden Fragestellungen:

1. Sind eure Beispiele sehr unterschiedlich oder habt ihr ähnliche Beispiele? Wo sind Unterschiede? Fällt euch etwas Besonderes auf?
2. Ihr habt nun verschiedene Beispiele vorgelesen bekommen. Fallen euch noch neue Beispiele ein? Schreibt die neuen Beispiele auf gelbe A6-Kärtchen.
3. Habt ihr bei der 3. Aufgabe das gleiche Ergebnis? Falls nicht, woran könnte das liegen? Erkläre den anderen, warum du glaubst, dass dein Ergebnis stimmt!

Hausübung:

Lisa räumt würfelförmige Bausteine in eine Box. Sie erklärt ihrem Bruder Artur: „Wenn ich die Würfel jetzt zähle, dann kann ich dir genau sagen, wie groß der Rauminhalt der Box ist!“
Welchen Denkfehler steckt in Lisas Aussage? Schreibe auf, worin Lisas Denkfehler besteht.

WIR-Phase: ⇔ Autographensammlung in der nächsten Unterrichtseinheit

In den Jahren 2016 bis 2019 ist in der Steiermark eine Ausbildung von Multiplikatoren und Multiplikatorinnen für das Dialogische Lernen durchgeführt worden, in dessen Rahmen viele Unterrichtsversuche von den Teilnehmenden durchgeführt worden sind. Wir verfolgen hier eine 2. Klasse der „Neuen Mittelschule“ in Österreich. Es handelt sich also um das 6. Schuljahr und das Thema im Mathematikunterricht lautet „Das Volumen“. Zwei Lehrerinnen, Christine Painer und Sandra Neuhold, unterrichten hier im Team-Teaching die 24 Schülerinnen und Schüler der Klasse. Das folgende Unterrichtskonzept haben sie für die Unterrichtsstunde vom 4. Oktober 2016 vorbereitet (Abb. 2). Man erkennt, dass in diesem Konzept eine neue Variante für die DU-Phase erfunden wurde: Die Kinder setzen sich in Gruppen zusammen und lesen sich gegenseitig ihre Journaltexte vor. Das Wesentliche notieren sie auf (gelbe) Kärtchen, die für eine all-fällige Besprechung im Klassenplenum verwendet werden können.

Die Kinder erhalten zunächst den Arbeitsauftrag, der im ersten Kasten von Abb. 2 zusammengefasst ist, auf einem separaten Papierstreifen. Diesen kleben sie oben auf ihr Journalblatt. (Man könnte jedem Kind auch gleich ein Arbeitsblatt im DIN-A4-Format geben, auf dem oben der Arbeitsauftrag abgedruckt ist. Das hätte den Vorteil, dass alle Arbeitsblätter der Klasse leicht mit einem Originalzug eines Scanners eingelezen werden könnten.)

Abb. 2: Kreislauf des Dialogischen Lernens und das ICH-DU-WIR-Prinzip

Nach etwa 15 Minuten selbstständiger Arbeit im Lernjournal unterbricht die Lehrerin kurz die Arbeit und bittet die Kinder, sich ab jetzt noch ein paar Minuten mit dem dritten Teil des Arbeitsauftrags – dem Vergleich der beiden Quader – zu befassen. Dieser Hinweis ist günstig, damit sich die Kinder nicht zu sehr in den ersten beiden Teilen verlieren.

Immer wenn ein paar Kinder ihre Arbeit als beendet betrachten, gehen sie zur zweiten Lehrerin in ein Nebenzimmer. Sie gibt der Gruppe neben den gelben A6-Kärtchen den zweiten Auftrag für die DU-Phase (zweiter Kasten in Abb. 2). Nach und nach ist die ganze Klasse bei der Gruppenarbeit im Nebenzimmer.

Zum Ende der Unterrichtsstunde können nur noch die gelben Kärtchen und die Journalblätter eingesammelt und eine kleine Hausübung (dritter Kasten in Abb. 2) erteilt werden. Ein gemeinsames Gespräch im Klassenplenum ist aus Zeitgründen nicht mehr möglich. Das ist nicht weiter zu bedauern, schließt sich doch jetzt eine weitere DU-Phase und vielleicht sogar eine WIR-Phase an, der die nächste Unterrichtsstunde gewidmet wird. Es geht darum, aus den Texten der Kinder interessante und vor allem weiterführende Stellen auszuwählen und in der Autographensammlung zusammenzustellen.

Dieser Prozess soll hier sehr explizit gezeigt werden, damit man sich eine Vorstellung von der nun anstehenden Arbeit machen kann. Es geht jetzt um die „Rückmeldung“ (Abb. 1) und den Verbindungsbogen zur „Kernidee“, der den Kreislauf schließt. In diesem Fall bedeutet natürlich „Kernidee“ dasjenige, was die Kinder an Zentralem – nicht nur Richtiges – in ihren Texten zum Ausdruck brachten. Das wird zum Ausgangspunkt für einen neuen Auftrag –

dem Folgeauftrag – und eröffnet so einen zweiten Durchgang im Kreislauf.

Im Folgenden sind der vollständige Klassensatz der 23 Schülerinnen und Schüler und die 10 gelben Kärtchen abgedruckt. Dabei werden die Kinder anonymisiert. Gleichzeitig wird mit einem roten Strich am Rand bezeichnet, was ich für die Autographensammlung in Betracht gezogen habe. Zu Ausbildungszwecken habe ich selbst eine maximale Autographensammlung hergestellt, bei der fast alle Schülerinnen und Schüler mit einem kleinen Auszug vertreten sind. In der Praxis wird man eher eine kleinere Auswahl treffen.

Die Auswahl wird normalerweise von der Kenntnis der Klasse gesteuert, welche in meinem Fall allerdings gar nicht vorhanden war. Außerdem wird sie gesteuert von den eigenen Interessen und Absichten der beteiligten Lehrpersonen. Wichtig ist vielmehr, dass man eine solche Auswahl trifft. Geschieht dies rund einmal pro Woche, ist es auch leicht zu erreichen, dass jeder Schüler und jede Schülerin im Laufe eines Monats sicherlich mindestens einmal berücksichtigt wird. Dies wird zudem durch die Tatsache erleichtert, dass man ja nicht einfach Richtiges in die Autographensammlung aufnimmt, sondern Weiterführendes und sogar (kreative) Fehler. Es gilt die Kernidee: „Fehler sind Perlen beim Lernen!“ Wichtig ist, dass den Kindern diese Rolle von Fehlern bewusst ist, dass sie also wegen Fehlern niemals angeprangert werden und dass sie sogar mit einer hohen Bewertung für einen wichtigen Fehler rechnen können, da ja die ganze Klasse davon profitiert und so besser auf eine künftige Schularbeit (Test) vorbereitet werden kann. Eine positive Fehlerkultur kann so in der Klasse aufgebaut werden.



Wir gestalten Zukunft. Für ein grünes Leben.

Mikroelektronik ist der Schlüssel, um mit weniger mehr zu machen. Halbleiter von Infineon Austria verbrauchen weniger Energie, tragen zu einer umweltgerechten Mobilität, zum sicheren Datentransfer und zu einer effizienten Erzeugung erneuerbarer Energie bei.

So wird das Leben einfacher, sicherer und umweltfreundlicher.

www.infineon.com/austria



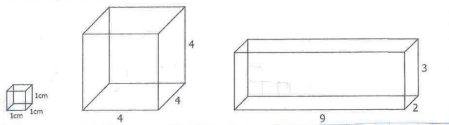


Schüler 1

2a

4.10.2016

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



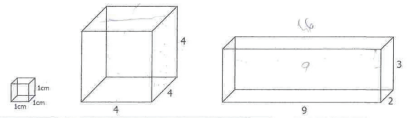
1. Pool, Glas, Krug, Flasche, Federschachtel, Schüssel

2. Ich schaue zb. bei einem Krug wie viel Liter hinein gehen, wenn keine Anzeichnung oben ist nehme ich Saft und schaue wie viel in der Packung ist zb. 1l wenn ich alles in den Krug bekomme wenn er ganz voll wird weiß ich das er ein 1l Krug ist wenn er halb voll wird, ist es ein 2l Krug.

3. Ich glaube das im ~~linken~~ ^{rechten} Quader mehr Platz ist. Denn wenn man die Seiten zusammen zählt kommt im rechten Quader mehr heraus als beim ~~rechten~~ ^{linken} links:
 $4+4+4=12$ $9+2+3=14$

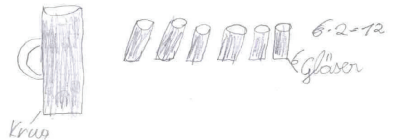
Schüler 2

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



1) Ich habe schon mal oft unseren Pool mit Wasser befüllt.

2) zb. Ich habe einen leeren Krug ich habe 6 Freunde eingeladen ich schätze jeder will 2 Gläser O-Saft ich rechne $6 \cdot 2 = 12$, dann teile ich 6 Gläser O-Saft voll und schütte sie in den Krug das gleiche 12-mal



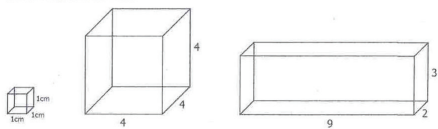
3) Ich schätze das beim Quader mehr raum ist

Schüler 3

2a

4.10.2016

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



1) Ja, ich habe schon Sachen befüllt zb.:
 • den Pool im Sommer zum Schwimmen
 • den Kuchenteig in die Kuchenform ...

2) Also, man muss (1) Länge (2.) Breite (3.) Höhe nehmen um zu wissen wie viel Volumen etwas hat. Das ist wie beim Flächenberechnen, nur das man die Höhe noch hat und bei der Maßangabe einen der drüber schreibt und keinen zweier. Das heißt Kubik.

3) Ich glaube im 2. Quader ist mehr Platz, weil $9 \cdot 2 \cdot 3$ ist 54 und beim 1. war $4 \cdot 4 \cdot 4$ ist 12
 $54 > 12!$

Schüler 4

10.10.16

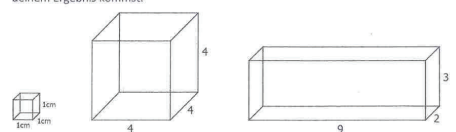
1) Ich habe schon vieles befüllt, zb. eine Box mit Spielkarten oder einen Krug mit Wasser.

2) Ich muss erstmal schauen wie groß das Gefäß ist und dann rechne ich zb. wenn das Gefäß 4cm mal 4cm groß ist dann $4 \cdot 4 = 16$.

3) In dem ersten ist am wenigsten Platz im zweiten ist schon mehr Platz und im ~~ersten~~ ^{zweiten} am meisten.

Ich habe es ausgerechnet mit mal und bin so auf das Ergebnis gekommen.

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.

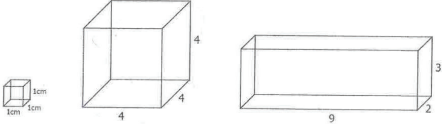


Schüler 5

2a

10.4.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



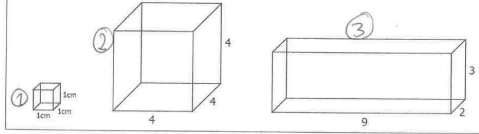
1. wir haben jeden Sommer unser Pool aufgestellt. da passen 15.000L rein.
 2) Da musst du Länge die Breite und die Höhe
 3) $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ Also wenn 4cm hoch ist gehen 6 rein also $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ es passen 12 in den rein
 $9 \cdot 2 \cdot 2 = 36$ aber passen 34 rein

Schüler 6

2a

4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



1. Z.B.: den Pool, einen Kibel Wasser, die Handkade...
 2. Ich kann die Maße sehr gut, wenn was beschriftet ist, dann ich die Zahl lesen.
 3. Ich schätze zuerst die Quader. Der erste Quader ist ziemlich klein. Ich glaube der 1. Quader ist der kleinste. Der 2. ist glaube ich der Mittlere und der 3. ist der größte.

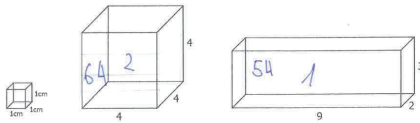
- Sind eure Beispiele sehr unterschiedlich oder habt ihr ähnliche Beispiele? Wo sind Unterschiede? Fällt euch etwas Besonderes auf?
- Ihr habt nun verschiedene Beispiele vorgelesen bekommen. Fallen euch noch neue Beispiele ein? Schreibt die neuen Beispiele auf Kärtchen.
- Habt ihr bei der 3. Aufgabe das gleiche Ergebnis? Falls nicht, woran könnte das liegen? Erkläre den anderen, warum du glaubst, dass dein Ergebnis stimmt!

Schüler 7

2a

4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



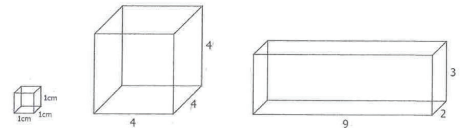
1. Den Pool, ein Glas, eine Trinkflasche
 2. Wenn ich z.B. 1l Wasser brauche dann nehme ich ein Glas wo ich weiß das hoch genau $\frac{1}{4}$ l Wasser passt und dann schüttele ich eben so viel Wasser hinein bis ich so viel Wasser habe wie ich benötige.
 3. 1:54 2:64
 Ich habe im Kopf gerechnet und habe mir was gestellt wie es befüllt aussieht.

Schüler 8

2a

4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



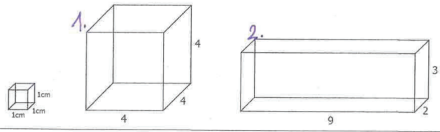
1. Ich habe schonmal viele Gläser befüllt mit Saft
 2. Ich gebe das so vor ich habe jedes Glas gleich voll befüllt und dann in dem Glas wieder Wasser geschüttelt und dann war es fertig.
 3. ($4 \cdot 4 = 16 \cdot 4 = 64$) ($9 \cdot 2 = 18 \cdot 3 = 54$)
 Im 1. Quader hat mehr Platz.
 Ich habe den Flächeninhalt ausgerechnet

- Sind eure Beispiele sehr unterschiedlich oder habt ihr ähnliche Beispiele? Wo sind Unterschiede? Fällt euch etwas Besonderes auf?
- Ihr habt nun verschiedene Beispiele vorgelesen bekommen. Fallen euch noch neue Beispiele ein? Schreibt die neuen Beispiele auf Kärtchen.
- Habt ihr bei der 3. Aufgabe das gleiche Ergebnis? Falls nicht, woran könnte das liegen? Erkläre den anderen, warum du glaubst, dass dein Ergebnis stimmt!



Schüler 9 2a 4.10.16

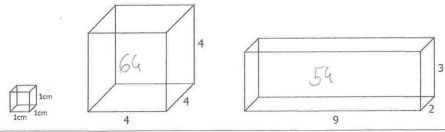
- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



- Ja, habe ich! Z.B. einen Krug Saft, einen kleinen Pool oder meine Federschachtel.
- Wenn ich herausfinden möchte wie viel in einem Gefäß platz hat, würde ich das Gefäß mit etwas, z.B. Wasser, befüllen und dann das Wasser im Gefäß in einen Messbecher geben.
- $4 \cdot 4 = 16$ $\frac{18 \cdot 4}{64}$ | $9 \cdot 2 = 18$ $\frac{18 \cdot 3}{54}$
 Im 1. Quader haben 64 kleine Quader platz | Im 2. Quader haben 54 kleine Quader platz.
 Im 2. Quader haben um 10 kleine Quader weniger platz als im 1., also hat im 1. Quader mehr platz.

Schüler 10 4.10.2016

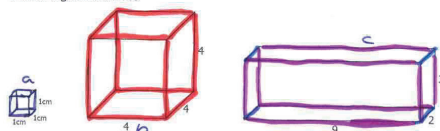
- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



- Ich habe schon ein paar mal Krüge befüllt mit verschiedenen Säften.
 - Ich habe geschaut wie viel in einem Krug Platz hat indem ich es herunter geleert habe. Dann hab ich von einem Glas geschaut wie viel Platz hat. Und dann ausgerechnet wie viele Gläser in einem Krug Platz haben. Danach hab ich auch gewusst wie viele Gläser ich befüllen kann und wie viele Krüge ich brauche.
 - Im 1. Rechteckigen Quader hat mehr Platz weil
- Sind eure Beispiele sehr unterschiedlich oder habt ihr ähnliche Beispiele? Wo sind Unterschiede? Fällt euch etwas Besonderes auf?
 - Ihr habt nun verschiedene Beispiele vorgelesen bekommen. Fallen euch noch neue Beispiele ein? Schreibt die neuen Beispiele auf Kärtchen.
 - Habt ihr bei der 3. Aufgabe das gleiche Ergebnis? Falls nicht, woran könnte das liegen? Erkläre den anderen, warum du glaubst, dass dein Ergebnis stimmt!

Schüler 11 4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



- Ich hab schon mal meine Trinkflasche befüllt.
- Schauen ob wo steht wie viel in dem Gefäß drinnen ist oder wie das Gefäß füllt und in einen Messbecher umfüllen dann weiß ich es auch.
- b) $\frac{12 \cdot 4}{48}$ c) $9 + 9 = 18 \cdot 2 = 36$ $\frac{48 \cdot 2}{36}$

$2 + 2 = 4 \cdot 2 = 8$

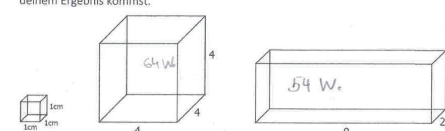
$3 + 3 = 6 \cdot 2 = 12$

a) $\frac{12 \cdot 1}{12}$

A: Am meisten hat im Gefäß c $\frac{12}{56}$

Schüler 12 2a 4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



- Ja, ich habe schon einmal etwas befüllt z.B. ein Glas mit Perlen, eine Schüssel mit Süßigkeitenpulver, einen Krug mit Saft.
 - Zu erst schaue ich wie viel in Gefäß Platz hat (z.B. ein Krug mit 300ml) dann nehme ich mir das was ich rein geben will (z.B. Saft) und dann weiß ich dass ich 300 ml Saft reinfüllen muss.
3. $4 \cdot 4 = 16$ $\frac{16 \cdot 4}{64}$ | $2 \cdot 3 = 6 \cdot 2 = 12$ $9 \cdot 3 = 27 \cdot 4$

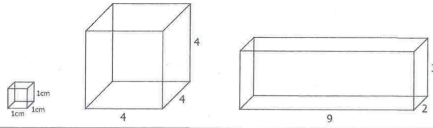
$\frac{108}{12}$ $\frac{12}{120}$

Im Quader hat mehr Platz.

Schüler 13

4.10.2016

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



- 1) Mein Sommer als ich im Schwimmbad war.
- 2) Man muss Künnen abzählen (weil obenan ist)
 weil man es nicht genau weiß
- 3) Im großen Quader bast mehr rein weil er viel größer ist weil auch viel mehr hinein
 weil er viel größer ist weil auch viel mehr hinein

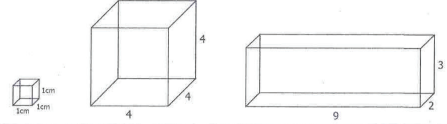
- Sind eure Beispiele sehr unterschiedlich oder habt ihr ähnliche Beispiele? Wo sind Unterschiede? Fällt euch etwas Besonderes auf?
- Ihr habt nun verschiedene Beispiele vorgelesen bekommen. Fallen euch noch neue Beispiele ein? Schreibt die neuen Beispiele auf Kärtchen.
- Habt ihr bei der 3. Aufgabe das gleiche Ergebnis? Falls nicht, woran könnte das liegen? Erkläre den anderen, warum du glaubst, dass dein Ergebnis stimmt!

Schüler 14

2a

4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



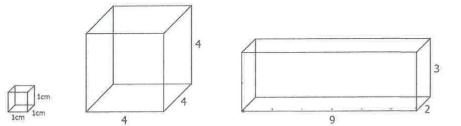
- 1) Wenn ich einen Tee für eine Person mache, da gieße ich das Wasser zuerst in die Tasse und dann in den Wasserkocher und dann habe ich genau so viel wie ich brauche.
 Wenn ich einen Wassertopf befülle dann überlege ich wie viel Wasser ich brauche und ob ich den größeren Topf oder den kleineren.
 Wenn ich einen Kuchen backe brauche ich auch eine bestimmte Anzahl des Teigs das er gut schmeckt oder er in die Form passt.
- 2) Entweder ich befülle esz ich habe 5 Gäste eingeladen und jeder hat ein Glas ich fülle die Gläser in den Kruk
- 3) Ich habe das das 2 größer ist ich habe mal gerechnet

Schüler 15

2a

4.10.2016

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



1. Einen Krug mit Wasser, einen Blumentopf mit Erde, eine Kuchenform mit Teig, einen Eimer mit Sand
 2. Bei einer Feier hat man z.B. einen Krug mit Saft. Und es kommen 5 Gäste. Und jeder trinkt ein Glas Saft.
 5. 4 = 0,75l
- Seien Krug hat 1l platz.
 In einen Glas hat ein wirklich platz.

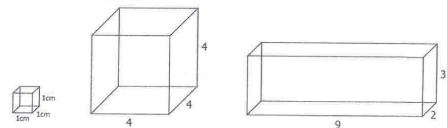


1 Liter $\square \frac{1}{4}$

Schüler 16

4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader: In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



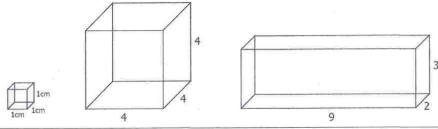
1. ja, als mein Papa den Pool befüllt hat.
2. Wenn ich 2l kaffe und das passt genau in den Krug dan haben 2l platz
3. $\frac{16 \cdot 4}{64} = \frac{64}{64} = 1$
 $\frac{54}{54} = 1$
 Im 1 Quader hat man mehr platz

Schüler 21

2a

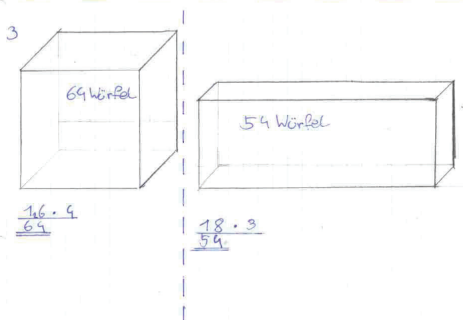
9.10.2016

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader. In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



Ich habe schon ein paar mal eine Obstschale gefüllt.
Ich habe schon ein paar mal unseren Pool befüllt.

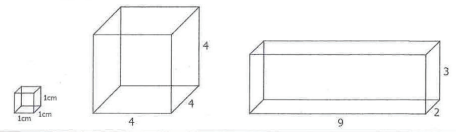
2)



Schüler 22

4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader. In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



- Ja, mein kleiner Bruder hatte ein kleines Planschbecken und ich habe 1 Eimer genommen und in befüllt und nochmal befüllt bis er voll genug war.
- z.B. ein mehrere Schüsseln voll machen gleich große einfach eine Schüssel nehmen sie befüllen und soviel wie dort reinpasst das mache ich dann so dann weiß iches schon.
- ja sie gleich

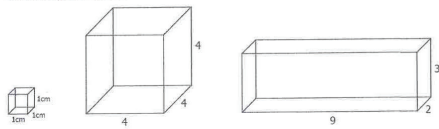
Ich glaube dass sie gleich viel platz haben weil der eine Quader zwar länger ist aber von der Breite ist der andere größer. und das &

Schüler 23

2a

4.10.16

- Hast du schon einmal etwas befüllt? Schreibe Beispiele auf.
- Wie kannst du herausfinden, wie viel in einem Gefäß Platz hat? Erkläre, wie du dabei vorgehst. Du kannst Sätze schreiben und auch eine Zeichnung machen.
- Vergleiche die beiden Quader. In welchem Quader hat mehr Platz? Begründe, wie du zu deinem Ergebnis kommst.



1.) Krug, Glas, pool, Ball, Luftballon, ...

2.) Ein besteht aus einem Mantel und

wenn man diesen Quader ausbreitet erhält man das



3.) 1) $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ 2) $9 \cdot 4 \cdot 2 = 72$
 $16 \cdot 4 = 64$ $18 \cdot 4 = 72$
 $2 \cdot 3 = 6$ $5 \cdot 2 = 10$ $5 \cdot 2 = 10$
 $96 + 10 = 106 \text{cm}^2$

<p>Ich habe schon einmal etwas befüllt. Das ist zum halbe befüllt. Mein Akku hat 10% es dauert 2 min. bis ich 5% dazu bekomme ich muss in 1h weg. Wieviel % Akku habe ich dann?</p>	<p>Sachen befüllen die Badewanne mit Wasser Dosen mit Lippenbalsam</p>
<p>Wie viele würfel passen in einen großen würfel mit der größe 8x8x8?</p>	<p>In einen Henschicht passen 20 Teller 15. Der Henschicht ist zu 3/4 befüllt. Das sind 15 Teller</p>
<p>Der 2. Quader ist am größten. Es haben 64 kleine (1cm) Würfel Platz. Als erstes rechnet man die unterste schicht (4 · 4 = 16). In der ersten haben also 16 klein Würfel Platz. Weil es 4 Schichten gibt rechnet man 16 · 4, das ist also die erste schicht mal 4.</p>	<p>In einen kugl passt 1 liter Saft. Ein Glas hat 250ml Inhalt. Sie hat 4 Gläser oben. Die Gläser sind voll. Sie legt alle Gläser in den kugl. Wie viele Gläser passen in den kugl?</p>
<p>Das zweite ist am größten es haben 64 kleine würfel rein und ein anderer nur 54 würfel Platz. Man zählt es 4 · 4 = 16 · 4 = 64 Zuerst rechnet man die erste schicht mal 4.</p>	<p>eine Tasche eine Schachtel, ein Fohr, Wäschekorb, einen Becher, Federkissen, Blumenkopf, (ja) Lampe, Topf, Muhl = Schrank, Mülltonne</p>
<p>Das zweite ist am größten es haben 64 würfel Platz. Man zählt es so: 4 · 4 = 16 · 4 = 64 Zuerst rechnet man die erste Schicht und dann die nächsten</p>	<p>Einen Kleiderschrank mit Gewand. Den Magen mit Essen.</p>
<p>Das zweite ist am größten es haben 64 würfel Platz. Man zählt es so: 4 · 4 = 16 · 4 = 64 Zuerst rechnet man die erste Schicht und dann die nächsten</p>	<p>Das 2. ist am größten Es haben 64 würfel Platz. $4 \cdot 4 = 16$ $16 \cdot 4 = 64$ Zuerst rechnet man die erste schicht aus und dann die nächsten.</p>



Anonymisierte Autographensammlung
 erstellt von Peter Gallin
 am 6. Oktober
 für die Stunde vom 7. Oktober
 10:35 – 11:25 Uhr

Klasse 2a, NMS Anger, Mathematik
 Journaltexte vom
 Dienstag, 4. 10. 2016, 10:35 – 11:25 Uhr
 LehrerInnen: Christine Painer, Sandra Fink

Füllen, Befüllen, Abfüllen, Ausfüllen

Schüler 5: Ich habe einen großen...
 Schüler 17: Ich habe einen kleinen...
 Schüler 15: Einem Kasten mit Wasser...
 Schüler 18: Ich bin...
 Gelbes Kärtchen: Einem Kleiderschrank mit
 Secanol Den Maizen mit Essen.

Nach der ersten Unterrichtsstunde vom 4. Oktober 2016 habe ich die erwähnte maximale Variante für eine Autographensammlung in einer PowerPoint-Präsentation vorbereitet, die nebenstehend abgedruckt ist. In einem gesonderten Seminar konnte ich am 6. Oktober 2016 mit interessierten Lehrerinnen und Lehrern das ganze Vorgehen besprechen, was gleichzeitig für die beiden Lehrerinnen der Klasse eine Vorbereitung für die nachfolgende Unterrichtsstunde vom 7. Oktober 2016 war (ein Teil dieses Seminars ist als Video-Clip auf der Homepage www.lerndialoge.ch abrufbar). Natürlich war meine Autographensammlung in einer Laborsituation entstanden und konnte in ihrem Umfang nicht unverändert als Autographensammlung für die Klasse übernommen werden. Nur von vier Schülerinnen oder Schülern wurden keine Auszüge in der Sammlung aufgenommen (siehe SchülerInnenliste in Abb. 4). Insbesondere sind am Schluss sechs verschiedene Folgeaufträge zur Auswahl vorgeschlagen, von denen sicherlich nur einer der Klasse gestellt werden sollte.


Wie misst man den Rauminhalt (das Volumen)? Welche Maßeinheit (welche Sorte)?

Schüler 3: Also man muss...
 Schüler 12: Ich weiß...
 Schüler 5: Ich habe einen großen...

Wie misst man den Rauminhalt (das Volumen)? Welche Maßeinheit (welche Sorte)?

Schüler 23: Ich habe...
 Schüler 13: Man muss...


Abzählen der Würfelchen Ein Kubikzentimeter (cm³)

Schüler 18: Ich habe...
 Gelbes Kärtchen: Der 2. Quader ist am größten...


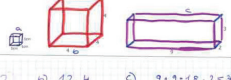
Berechnen des Volumens in Anzahl Würfelchen oder cm³

Schüler 21: Ich habe...
 Schüler 9: Ich habe...

Berechnen des Volumens in Anzahl Würfelchen oder cm³

Schüler 7: Ich habe...
 Gelbes Kärtchen: Zuerst rechnet man die erste...


Was berechnet Schüler 11?

Schüler 11: Ich habe...


Was berechnen die Schüler 8, 4 und 1?

Schüler 8: Ich habe...
 Schüler 4: Ich habe...
 Schüler 1: Ich habe...

Kann man schätzen?

Schüler 20: Ich habe...
 Schüler 19: Ich habe...
 Schüler 22: Ich habe...
 Schüler 6: Ich habe...

Was ist ein Liter?

Schüler 17: Ich habe...

Folgeauftrag als Hausübung (nur einer aus den Vorschlägen und evtl. nur Auszüge davon)

- Bastle einen oben offenen Würfel mit Kantenlänge 4 cm aus einem festen Papier, mit dem man für kurze Zeit Wasser schöpfen kann. Wie viele Kubikzentimeter Volumen Wasser enthält er, wenn er randvoll gefüllt wird? Wie viele dieser gefüllten Würfel kannst du in eine Flasche mit 300 ml (Milliliter) einfüllen? Versuche mit diesem Experiment herauszufinden, welche Kantenlänge ein Würfel haben muss, damit sein Volumen genau 1 Liter ausmacht.
- An einem Quader kann vieles gemessen werden. Schau dir die Autographen von den Schülern 23, 11, 8, 4 und 1 genau an und beschreibe, was die betreffenden Kinder berechneten oder berechnen wollten.
- Warum kann man ein Volumen eines Körpers schlecht schätzen?
- Schüler 7 und 18 stellen sich alles nur vor? Zeichne den Würfel oder den Quader aus dem Auftrag vergrößert auf ein neues Blatt und versuche das einzzeichnen, was sich die beiden Schüler vorstellen. Wie sehen die Schichten aus, die auf dem gelben Kärtchen erwähnt werden?

Folgeauftrag als Hausübung (nur einer aus den Vorschlägen und evtl. nur Auszüge davon)

- Erfinde einen eigenen Körper – vielleicht einen etwas komplizierteren als nur einen Quader –, gib eine Maße an und erfinde so eine schwere Aufgabe für deine Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Viele Fluggesellschaften lassen nur Gepäckstücke zum Verladen zu, die eine gewisse Größe nicht übersteigen. Du kannst vielleicht im Internet diese Grenze finden. Der folgende Koffer von Dakine erfüllt die Bedingungen gerade. Ist das Volumen richtig berechnet? Wie berechnet man die Bedingung der Fluggesellschaften?



Abb. 3: Maximalvariante einer Autographensammlung mit Vorschlägen für eine Hausübung



Um die Unterrichtssituation so realistisch wie möglich nachzubilden, habe ich den einzelnen Schülerinnen und Schülern auch eine spontane Bewertung mit einem, zwei oder drei Häklein gegeben, die aber den Kindern nicht übergeben wurde, weil sie dieses Bewertungssystem noch nicht kennen (Abb. 4)

Schließlich wurde die zweite Unterrichtsstunde am 7. Oktober 2016 erteilt. (Ein Filmteam hat die beiden Unterrichtsstunden gefilmt und einen Video-Clip zusammengestellt, der auch auf der Homepage www.lerndialoge.ch abrufbar ist.)

Die beiden Lehrerinnen der Klasse haben eine eigene Autographensammlung erstellt und sie auf einem doppelseitig bedruckten A4-Blatt den Kindern abgegeben (Abb. 5). Selbstverständlich stehen die Namen der Kinder bei den Auszügen. Hier ist eine anonymisierte Version abgedruckt. Einige Beiträge aus meiner ursprünglichen Autographensammlung wurden nicht übernommen, ein Beitrag aus den gelben Kärtchen wurde neu aufgenommen. Diese Entscheidungen der Lehrpersonen sind wichtig und nur möglich, weil sie die Klasse kennen.

Jedes Kind beschriftet das verteilte Blatt mit seinem Namen und ordnet es in sein Lernjournal ein. Außerdem werden die Besprechungsnotizen, die während der Unterrichtsstunde zum Teil an die Tafel notiert oder direkt diktiert werden, auf einem weiteren Journalblatt festgehalten. Dabei heben die Lernenden selber gewisse Stellen in der Autographensammlung farbig hervor. Das sind bereits erste Elemente der WIR-Phase, wo Normen zur Sprache kommen. Auf der zweiten Seite ist auch ein kleiner Arbeitsauftrag eingeschoben, der in der Unterrichtsstunde individuell begonnen wird und als Hausübung fortgesetzt werden soll. So konnte die zentrale Vorstellung vom Füllen eines Quaders mit Einheitswürfelchen bildlich festgehalten werden. Wichtige Einsichten – wie zum Beispiel eine Übersicht über die in der Autographensammlung verwendeten Hohl- und Raummaße – und auch singuläre Betrachtungsweisen werden notiert, wie beispielweise von SchülerIn 18, der bzw. die bei der Berechnung des Volumens des rechten Quaders diesen zuerst hochstellt, damit die 9 cm Länge – die längste Kante – auch wirklich in die Höhe zeigt und den Namen „Höhe“ damit auch verdient. Man erkennt diese Drehung des Quaders daran, dass SchülerIn 18 zuerst die Grundfläche $2 \cdot 3$ berechnet und erst anschließend mit der Höhe 9 multipliziert. Im Unterrichtsgespräch mit dieser Schülerin bzw. diesem Schüler fragte die Lehrerin, ob bei der Zahl 54, die sie bzw. er so notiert hat, nicht noch

eine Maßeinheit nötig wäre. Prompt sagte sie bzw. er „Kubikzentimeter“. Und auf die Frage, weshalb sie bzw. er es nicht notiert hätte, antwortete sie bzw. er klar: „Jetzt schon!“ Das war Lernen, welches greifbar wurde.

Schüler-Nummer	Anzahl Auszüge in Sammlung	Name	Häklein
1	1		///
2	0		✓
3	1		///
4	1		///
5	1		✓
6	1		///
7	1		///
8	1		///
9	1		///
10	0		✓
11	2		///
12	1		///
13	1		✓
14	0		///
15	1		✓
16	0		✓
17	2		///
18	1		///
19	1		///
20	1		///
21	1		///
22	1		///
23	1		///

Abb. 4: SchülerInnenliste mit Häklein



Photo by New Africa ©



AUTOGRAPHENSAMMLUNG

Füllen, Befüllen, Abfüllen, Ausfüllen,...

Schüler 18	eine Glas, einen Eimer, einen Becher, eine Saftbox, einen Abbe vom Handy oder Fotokamerat, eine Schlüssel, Fußball, die Badewanne,
Schüler 15	einen Krug mit Wasser, einen Blumentopf mit Erde, eine Kuchenform mit Teig, einen Eimer mit Sand
gelbes Kärtchen	In einen Heuschacht passen 20 Tonnen Heu. Der Heuschacht ist zu $\frac{3}{4}$ befüllt. Das sind 15 Tonnen.

Wie misst man den Rauminhalt (= das Volumen)? Welche Einheiten verwendet man?

Schüler 12	2. Zu erst schaue ich wie viel im Gefäß Platz hat (z.B. ein Krug mit 200ml) dann nehme ich mir das was ich rein geben will (z.B. Saft) und dann weißt sich dass $\frac{1}{2}$ 200 ml Saft reinfüllen muss.
Schüler 5	Wir haben jeden Sommer unser Beck aufgestellt da passen 15.000L rein.
Schüler 3	Also, man muss (1) Länge (2.) Breite (3) Höhe nehmen um zu wissen wie viel Volumen etwas hat. Das ist wie beim Flächenberechnen, nur das man die Höhe noch hat und jeder Maßangabe einen derer drüber schreibt und keinen Zweiseit. Das heißt Kubik.
Schüler 13	2) Man muss die Längen ablesen und dann rechnen.

Abzählen der Würfelchen: 1 Kubikzentimeter (cm³)

Schüler 9	$4 \cdot 4 = 16$ $\frac{16 \cdot 4}{64}$ Im 1. Quader haben 64 kleine Quader platz. Im 2. Quader haben um 10 kleine Quader weniger platz als im 1., also hat im 1. Quader mehr platz.	$9 \cdot 2 = 18$ $\frac{18 \cdot 3}{54}$ Im 2. Quader haben 54 kleine Quader platz.
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

gelbes Kärtchen	Der 2. Quader ist am größten. Es haben 64 kleine (1cm) Würfel Platz. Als erstes rechnet man die unterste schicht. In der ersten haben also 16 klein Würfel Platz. Weil es 4 Schichten gibt rechnet man $16 \cdot 4$, das ist also die erste schicht mal 4.
Schüler 18	1) $4 \cdot 4 = 16 \text{ cm}^2$ $\frac{16 \cdot 4}{64}$ 2) $2 \cdot 3 = 6 \text{ cm}^2$ $6 \cdot 9 = 54$ Bei der 1 hat mehr Platz. Ich habe mir vorgestellt das ich es mit 1cm hohen Platten befüllt werden.
Schüler 7	1: 54 2: 64 Ich habe im Kopf gerechnet und habe mir vor gestellt wie es befüllt aussieht.

Schüler 7 und 18 stellen sich vor wie der Quader ausgefüllt wird. Zeichne den Würfel aus dem Auftrag (Kantenlänge = 4cm) auf ein neues Blatt und versuche das einzuzichnen, was sich Schüler 7 und 18 vorstellen. Wie sehen die Schichten aus, die auf dem gelben Kärtchen erwähnt werden?

Was wird hier berechnet?

Schüler 8	$(4 \cdot 4 = 16 \cdot 4 = 64)$ $(9 \cdot 2 = 18 \cdot 3 = 54)$ Im 1. Quader hat mehr Platz. Ich habe den Flächeninhalt ausgerechnet.
Schüler 4	Ich muss erstmal schauen wie groß der Gefäß ist und dann rechne ich z.B. wenn das Gefäß 4cm mal 4cm groß ist dann $4 \cdot 4 = 16$.

Abb. 5: In der Klasse verwendete Autographensammlung auf einem A4-Blatt

Die Hausübung, welche im Anschluss an diese Unterrichtsstunde auf den 11. Oktober 2016 gestellt wurde (siehe Fettdruck auf rechten Seite in Abb. 5), ergab recht unterschiedliche Würfelbilder mit den eingezeichneten kleinen Würfelchen und Schichten. Die Kinder hatten bereits etwas Übung im Zeichnen von Schrägbildern, was für ein sechstes Schuljahr nicht unbedingt die Regel ist. Die Abb. 6 (nächste Seite) vermittelt einen Eindruck von diesen Bildchen, die ihrerseits wiederum zu neuen Fragestellungen Anlass geben könnten. Der Kreislauf des Dialogischen Lernens schließt sich ein weiteres Mal. Erst jetzt ist der definitive Übergang zur WIR-Phase denkbar: Was heißt es, ein Volumen zu berechnen? Es ist das Füllen eines Körpers mit Einheitswürfelchen, die auf 1 Kubikmillimeter oder 1 Kubikzentimeter oder 1 Kubikmeter normiert sind. Die zugehörigen Schreibweisen werden jetzt festgelegt.

Literatur:

Gallin, P. & Ruf, U. (1990). Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz. Zürich: Verlag Lehrerinnen und Lehrer Schweiz (LCH).

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

Gallin, P. & Ruf, U. (1999). Ich mache das so! Wie machst du es? Das machen wir ab. Sprache und Mathematik, 4.–5. Schuljahr bzw. 5.–6. Schuljahr. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.

Gallin, P. (2010). Dialogisches Lernen – Von einem pädagogischen Konzept zum täglichen Unterricht. Grundschulunterricht Mathematik, 2(10), 4–9. Online unter www.gallin.ch [16.10.2019].

Gallin, P. (2018). Dialogisches Potenzial des Turm- & Zapfenrechnens. Zeitschrift SCHULE, Land Steiermark, Nr. 303, 4–5.

Ruf, U., Keller, St. & Winter, F. (Hrsg.) (2008). Besser lernen im Dialog. Seelze-Velber: Kallmeyer.

Ruf, U. & Gallin, P. (2018/2019). Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Austausch unter Ungleichen. Grundzüge einer interaktiven und fächerübergreifenden Didaktik (Band 1) und Spuren legen – Spuren lesen. Unterricht mit Kernideen und Reisetagebüchern (Band 2). 6. leicht überarbeitete Auflage der 1. Auflage 1999. Seelze-Velber: Kallmeyer.

Download-Shop des Dieck-Verlags, seit 2019: Bausteine zur Praxis des Dialogischen Mathematikunterrichts unter Mitwirkung von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren aus der Steiermark. <https://www.dieck-buch.de/cgi-bin/ds/iboshop.cgi?show1200001228,914843111857498>.

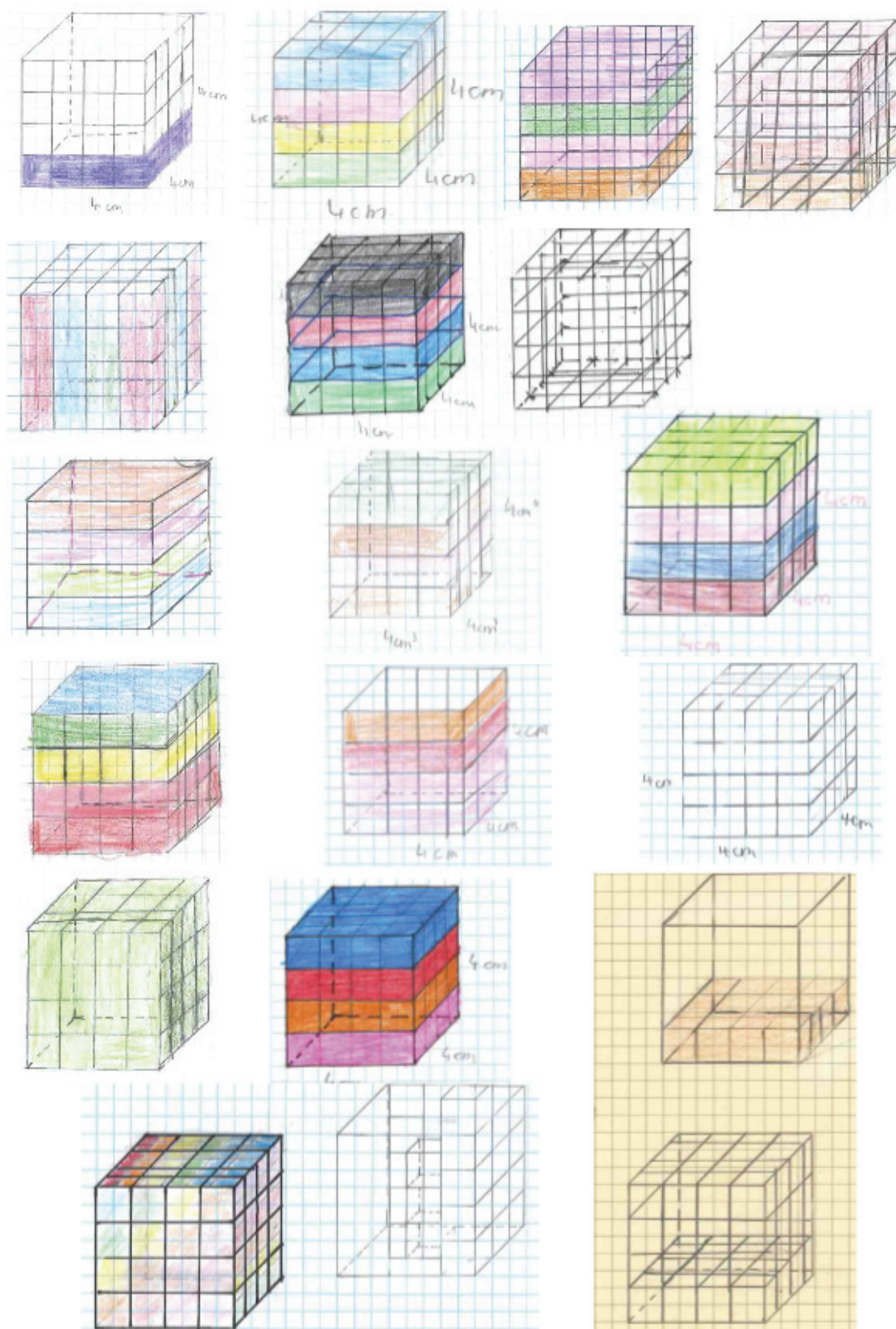


Abb. 6: Verschiedene Würfelbilder der Kinder

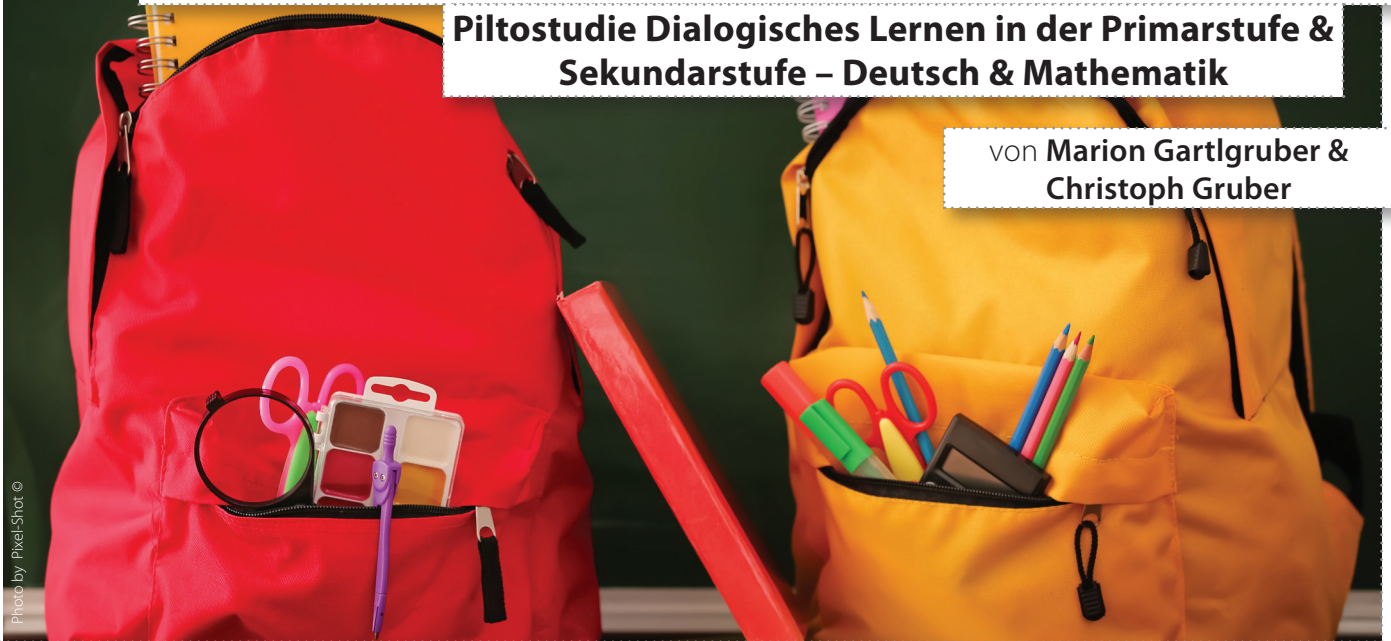
■ **Peter Gallin** war Mathematiklehrer am Gymnasium „Kantonsschule Zürcher Oberland“ in Wetzikon und Mathematikdidaktiker an der Universität Zürich.



Man kann den Unterschied erkennen – [nicht nur] aus dem Bauch heraus!*

Piltostudie Dialogisches Lernen in der Primarstufe & Sekundarstufe – Deutsch & Mathematik

von **Marion Gartlgruber & Christoph Gruber**



Wer sich mit SchülerInnen schon einmal auf den „dialogischen Lernweg“ begeben hat, wer spannende und überraschende Lernjournaleinträge von Kindern studiert, nach Fehler-„Perlen“ durchforstet und gelungene SchülerInnentexte für das Vorantreiben des Unterrichts genützt hat, wer zu jenen Lehrpersonen gehört, die stets die Augen offen halten nach der nächsten lohnenden Kernidee als Ausgangspunkt für einen Lernkreislauf nach dem ICH-DU-WIR-Prinzip, wird bestätigen können: Dialogischer Unterricht macht einen Unterschied, den man im Lernen der SchülerInnen und an ihren Lernprodukten erkennen kann! (vgl. Gallin & Ruf 1998, 139f.)

Das dialogische Lernmodell, entstanden als umfassendes pädagogisch-didaktisches Konzept in enger Zusammenarbeit zwischen Praxis und Wissenschaft, nämlich „aus der persönlichen Begegnung zweier Lehrer sehr unterschiedlicher Unterrichtsfächer“ (Gallin 2010, 4), dem Mathematik-Fachdidaktiker Peter Gallin und dem Deutsch-Fachdidaktiker Urs Ruf, ist in der Schweiz und in Deutschland v. a. im Mathematik- und Deutschunterricht seit vielen Jahren etabliert¹; seine Bedeutung steht auch in Hinblick auf kompetenzorientierten, schülerzentrierten und individualisierten Unterricht im didaktischen Diskurs außer Frage. „Strukturierendes Element des Unterrichts ist der Dialog zwischen der Lehrperson, deren Angebot sich an der Fachlogik und am Lehrplan orientiert, und den Schülerinnen und Schülern,

die das Angebot der Lehrperson auf je individuelle Weise nutzen“ (Gallin & Ruf 2011). Der Austausch über das Lernangebot geschieht dabei nicht nur mündlich zwischen LehrerInnen und SchülerInnen, sondern zu einem wesentlichen Teil auch schriftlich: zum einen über das Lernjournal, in dem SchülerInnen sich intensiv mit der Sache (dem Auf-trag), ihren je eigenen Fragen und ihrem individuellen Verstehensprozess auseinandersetzen, zum anderen über die daraus entstehende Autographensammlung, eine Zusammenstellung gelungener Abschnitte aus Lernjournaleinträgen, die in den Unterricht zurückgeführt wird und deren gemeinsame Bearbeitung einen intensiven Peer-Learning-Prozess in Gang setzt, die Fähigkeit zum Perspektivenwechsel trainiert und soziale Eingebundenheit in den Lernprozess erfahrbar macht.

Mit diesen Werkzeugen ist dem dialogischen Lernkreislauf die simultane Förderung sowohl fachlicher als auch überfachlicher Kompetenzen inhärent, sie läuft vom ICH (singuläre Standortbestimmung, „Ich mache das so!“) über das DU (divergierender Austausch, „Wie machst du es?“) zum WIR (regularisierende Einsichten, „Das machen wir ab!“).

„Ein anderer Zugang zum Fach, persönlichere und nachhaltigere Auseinandersetzung mit der Sache“, „eine intensivere Nutzung des Lernangebots“, „Erwerb von Handlungskompetenz – auf personaler, sozialer und fachlicher Ebene“, „tiefergehende Reflexionsprozesse“, „eine andere Fehlerkultur“ sind dabei nur einige der

*Der Titel entstand in Anlehnung an eine Äußerung von Prof. Peter Gallin während einer Projektvorbereitung im Oktober 2018: „Nicht unbedingt intellektuell, sondern aus dem Bauch heraus“ könne ein „dialogisch sensibilisierter“ Mensch unschwer jene Bearbeitung von Aufgaben ausmachen, die von „dialogisch“ unterrichteten SchülerInnen geschrieben wurden.

Attribute, die mit dialogischer Didaktik in Verbindung gebracht werden: Für langjährig erfahrene „dialogisch“ Unterrichtende scheint der deutliche Mehrwert Dialogischen Lernens intuitiv fassbar zu sein. So lautete auch die humorige Erklärung von Peter Gallin, angesprochen auf die signifikant hohe Trefferquote, mit der er mühelos Aufgabenbearbeitungen „dialogisch“ unterrichteter SchülerInnen identifiziert: „Nicht unbedingt intellektuell, sondern aus dem Bauch heraus! Ich versuche die Grundstimmung zu erfassen, die aus dem Text heraus strahlt.“ (Anmerkung: Der Satz fiel in informellem Rahmen bei einer Projektvorbesprechung im Oktober 2018 und darf mit Prof. Gallins freundlichem Einverständnis hier zitiert werden). Woran aber wäre diese „Grundstimmung“, das „Ich“, das in der singulären Standortbestimmung eines Lernjournales durchscheint, festzumachen?

Den Besonderheiten des Dialogischen Lernens über pädagogische Intuition hinaus auf die Spur zu kommen, d. h. die oben benannten Kernelemente mit wissenschaftlichen Methoden zu messen, scheint ein lohnender Forschungsanlass, dem sich ein interdisziplinäres Forschungsteam der Pädagogischen Hochschule Steiermark in den kommenden Jahren widmen wird. ForscherInnen aus den Arbeitsschwerpunkten Fachdidaktik Mathematik bzw. Deutsch, sowohl aus dem Primarstufen- als auch aus dem Sekundarstufenbereich, gehen dabei auf Grundlage einer empirischen Datenerhebung folgenden Fragen nach: Welche Unterschiede im Vergleich zu anderen Lernsettings lassen sich identifizieren? Worin zeigen sich konkret die Unterschiede im Vergleich zu anderen Lernformen? Wodurch zeichnen sich Lernprozesse und -ergebnisse im dialogischen Unterricht aus? Wie können erkannte Unterschiede wissenschaftlich analysiert und begründet werden?

Geweckt wurde das aktuelle Forschungsinteresse des Teams vor allem durch ein regionales Entwicklungsprojekt: Im Jahr 2017 startete in der Steiermark sowohl in der Primarstufe als auch der Sekundarstufe I (NMS) eine Ausbildung von MultiplikatorInnen. Für das Dialogische Lernen als einem didaktischen Konzept zur Förderung des individuellen Lernens (vgl. Projekt Steiermark 2017); die Pädagogische Hochschule Steiermark initiierte darüber hinaus eine Reihe von Fortbildungsveranstaltungen zur Einführung in das dialogische Lernmodell.

Den beteiligten LehrerInnen ist die Begeisterung für die Sache anzumerken: Neben Anekdoten über gelungene Lernprozesse und Erfolgsgeschichten aus einzelnen Klassen berichten sie über einen Motivationszuwachs

bei den SchülerInnen, die Möglichkeit zur konsequenten Individualisierung durch die Arbeit an offenen Aufträgen und die damit einhergehende Stärkung der Lernautonomie und nicht zuletzt über die deutliche Nachhaltigkeit des Lernens – in Bezug auf personale, soziale und fachliche Aspekte – als positive Effekte des dialogischen Unterrichts. Bezogen auf das eigene Professionsverständnis erkennen die LehrerInnen darüber hinaus im konsequent verfolgten Perspektivenwechsel einen Vorteil: Statt „Was machst du richtig?“ (Defizitperspektive) wird im dialogischen Unterricht mit der Frage „Wie machst du es?“ stets die Entwicklungsperspektive in den Blick genommen, gemäß der Überzeugung, dass „jeder [das Lernangebot] auf seine eigene Weise [nutzt], ich [als LehrerIn, Anm. d. V.] muss nur verstehen, wie.“ (Ruf 2017) Mit dieser Haltung, die v. a. auch der Begutachtung der Lernjournale der SchülerInnen und der Auswahl gelungener Textstellen (Im Sinne des Dialogischen Lernens und der damit verbundenen fehlerfreundlichen Lernkultur sind damit nicht nur „goldrichtige“ Textstellen gemeint, sondern mitunter auch „goldfalsche“: Fehler werden als „Perlen des Lernens“ begriffen und über die Autographensammlung als lohnende Lernanlässe sichtbar gemacht) für die

Kostenlose Berufsinformation – ein Service der WKÖ – www.bic.at

Mit über **1,4 Millionen Berufsauf-rufen im Jahr** zählt der BIC.at zu den beliebtesten **Online-Berufsin-fosystemen** des Landes.

Neben Beschreibungen zu rund **1.500 Berufen samt Ausbildungs-möglichkeiten**, bietet er mit der „**Berufswahl**“ und dem „**Inter-essenprofil**“ wichtige Hilfestellungen für die erste Berufsorientierung.

Berufswahl. Neben den umfangreichen Informationen zu einzelnen Berufen bietet der BIC auch die Möglichkeit zu einer ersten Berufsorientierung. Im Menü „**Berufswahl**“ werden die Anwender/innen in neun Stationen mit „**Tipps zur Berufswahl**“ zum Nachdenken über die eigenen Inter-essen, Fähigkeiten und Neigungen und über die beruflichen Möglich-keiten angeregt.

Interessenprofil. Eine weitere Unterstützung bei der Berufsorien-tierung bietet das Interessenprofil. 63 Aussagen zu den BIC-Berufs-gruppen helfen dabei, sich über die eigenen Interessenschwerpunkte klar zu werden.

Online-Berufsinformation kann persönliche Beratung und um-fassende schulische Orientierung nicht ersetzen. Für aus-führliche Beratungsgespräche stehen Ihnen die Berufsinfor-mationszentren der Wirt-schaftskammern und WIFIs in ganz Österreich zur Verfügung.

Info: wko.at/bildung





Autographensammlung zugrunde liegt, befördern „dialogisch“ unterrichtende LehrerInnen auf natürliche, dem dialogischen Lernkreislauf sozusagen immanente Weise das Lernen in der Zone der proximalen Entwicklung.

Ziel des Forschungsteams ist es nun, die eindrücklichen „persönlichen“ Erfahrungen der involvierten Lehrpersonen im wissenschaftlichen Sinn zu objektivieren, d. h. entsprechende Daten aus dem Unterricht zu erheben und tiefergehend zu analysieren. Das Forschungsprojekt an der Pädagogischen Hochschule Steiermark ist vorläufig als Pilotstudie begleitend zur Implementierung des dialogischen Lernmodells in mehreren steirischen Volksschulen und Neuen Mittelschulen angelegt; der offizielle Start ist für Oktober 2019 geplant, wobei bereits einzelne Vorerhebungen durchgeführt wurden.

In der Pilotstudie soll evaluiert werden, ob das Dialogische Lernen in einem ersichtlich erweiterten Ausmaß fachliche und überfachliche Kompetenzen bei SchülerInnen fördert und ob der anvisierte Perspektivenwechsel von Lehrpersonen (nicht die Fehler, sondern die Qualitäten stehen im Fokus) ausgeprägt wahrnehmbar ist. Im Speziellen wird ein Textkorpus von Versuchs- und Kontrollgruppe dahingehend untersucht, ob sich Unterschiede hinsichtlich Textumfang, Textkohärenz (Nachvollziehbarkeit), fachlicher Richtigkeit (logische Korrektheit im Sinne „innerer Logik“), Anverwandlung (Selbstbestimmung, Eigenständigkeit), AdressatInnenorientierung (Transferleistung) und Komplexität erkennen lassen. In weiterer Folge sind auch mögliche Auswirkungen eines dialogischen Lernsettings mit Blick auf die Lehrpersonen von Interesse, etwa die verstärkte Anwendung von Individualnorm, die Nutzung von SchülerInnenbeiträgen für den Fortschritt des Unterrichts sowie der Umgang mit (Leistungs-) Heterogenität. Überprüft werden u. a. die Vermutungen, dass im dialogischen Unterricht eine starke Verschränkung fachlicher und überfachlicher Lernprozesse stattfindet, Lehrpersonen zunehmend die Qualitäten der Arbeiten von SchülerInnen in den Mittelpunkt des Unterrichts stellen und SchülerInnen den „Lernstoff“ nachweislich eigenständiger verarbeiten.

An der Überprüfung nehmen acht Schulklassen der 3. bis 8. Schulstufe teil, welche seit mindestens einem Jahr im entsprechenden Fach nach den Prinzipien des Dialogischen Lernens unterrichtet werden. Weitere acht Schulklassen aus den gleichen Schulstufen dienen als Kontrollgruppe. Alle teilnehmenden Klassen stammen aus unterschiedlichen steirischen Schulen.

Damit eine valide Untersuchung der oben genannten Unterschiede/Besonderheiten gewährleistet werden kann, wurde für die SchülerInnen ein einfacher Schreibauftrag formuliert, der unabhängig von Klasse, Lernform, Fach, Lerninhalt und Zeitpunkt sinnvoll eingesetzt werden kann und einen ergiebigen Textkorpus zur wissenschaftlichen Analyse liefert: Die SchülerInnen sollen dabei wesentliche Aspekte des im vergangenen Lernabschnitt behandelten Themas einem fiktiven jüngeren Kind verständlich erklären. Zusätzlich wurden die beteiligten KlassenlehrerInnen gebeten, den so entstandenen Texten ein Feedback in schriftlicher Form beizulegen.

Die Texte der SchülerInnen, die den Großteil des empirischen Datensatzes darstellen, werden zuerst anonymisiert und danach auf einer vierstufigen Ratingskala hinsichtlich vorab definierter Kriterien bewertet. Sollten dabei signifikante Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe auftauchen, werden diese einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen, um Erklärungsansätze zu liefern.

Die Ergebnisse der Studie werden im Frühjahr 2021 vorliegen und dann zeigen, ob sich die Besonderheiten, die Dialogisches Lernen mit sich bringt, auch über ein „Bauchgefühl“ hinaus festmachen lassen, ob also neben der für den Lernprozess entscheidenden Individualnorm auch eine aus wissenschaftlicher Perspektive notwendige kriterienorientierte Bezugsnorm offenbar wird. Oder, mit den Worten von Johann Heinrich Pestalozzi gesprochen: Ob nicht nur im Dialogischen Lernen selbst, sondern auch in der Arbeit des Forschungsteams Kopf, Herz und Hand im besten Sinne zusammenwirken können.

Weiterführende Links:

<https://www.lerndialoge.ch>

[http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/module_\(Modul_9_„Eigenverantwortliches_Arbeiten_im_Unterrichtsaltag“\)](http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/module_(Modul_9_„Eigenverantwortliches_Arbeiten_im_Unterrichtsaltag“))

https://wiki.zum.de/wiki/Dialogischer_Unterricht

Literatur:

Gallin, P. & Ruf, U. (1998). Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz, Seelze: Kallmeyer.

Gallin, P. (2010). Dialogisches Lernen. Von einem pädagogischen Konzept zum täglichen Unterricht. In: Grundschulunterricht Mathematik, (4-9). Online unter https://www.gallin.ch/100501Artikel_DL_Grundschulunt.pdf [15.7.2019].

Gallin, P. & Ruf, U. (2011). Dialogisches Lernmodell. Webseite des Instituts für Dialogisches Lernen und Unterrichtsentwicklung. Zuletzt bearbeitet am 7. 6. 2019. Online unter <https://www.lerndialoge.ch/> [15.7.2019].

Ruf, U. (2017). Dialogisches Lernen. Deutsch. Film zum Einblick in Theorie und Praxis des dialogischen Unterrichts in Deutsch (VS), entstanden im Rahmen des Projekts Steiermark. Online unter <https://www.lerndialoge.ch/projekt-steiermark.html> [15.7.2019].

Projekt Steiermark (2017). Online unter <https://www.lerndialoge.ch/projekt-steiermark.html?file=files/Projekt%20Steiermark/ProjektstartApril2017.pdf> [15.7.2019].

■ **Marion Gartlgruber** ist Lehrende für Fachdidaktik Deutsch und Mathematik am Institut für Sekundarstufe Allgemeinbildung an der Pädagogischen Hochschule Steiermark.

■ **Christoph Gruber** ist Professor für Fachdidaktik Mathematik am Institut für Elementar- und Primärpädagogik an der Pädagogischen Hochschule Steiermark.

Gelingensfaktoren für Dialogischen Unterricht

von **Christine Fischer**

Für eine erfolgreiche Umsetzung des dialogischen Unterrichtens werden wissenschaftlich fundiert und praktisch erprobt, drei Gelingensfaktoren unterschieden:

✓ ✓ **Was beim Dialogischen Lernen unbedingt sein müsste.**

✓ **Was beim Dialogischen Lernen sein sollte.**

Was beim Dialogischen Lernen sein könnte.

Die Gelingensfaktoren mit zwei Haken versehen, sind unbedingt erforderlich, die Faktoren „was sein sollte“ sind für das Gelingen eine große Hilfe. Wenn dann auch noch die Faktoren „was sein könnte“ berücksichtigt werden, dann ist das Dialogische Lernen mit Sicherheit ein großer Erfolg.

Im Folgenden werden die Faktoren anhand ihrer Besonderheiten und mit Praxisbeispielen versehen, dargestellt. Wenn mit Dialogischem Unterrichten begonnen wird, sollte vor allem auf die Faktoren „was sein müsste“ geachtet werden.

✓ ✓ **Vom ICH zum DU zum WIR über offene Aufgaben**

„Ich mache das so“; „Wie machst du es?“; „Das machen wir ab“. Vom ICH zum DU zum WIR entwickelt sich der Lernprozess im dialogischen

Unterricht. Ein anregender, interessanter, spannender Auftrag bildet den Ausgangspunkt. Es muss sich für SchülerInnen lohnen, sich intensiv damit auseinanderzusetzen. Der Auftrag muss das Denken und auch das Tun – manchmal nur das mentale Tun – anregen. SchülerInnen werden herausgefordert, das abzurufen, was sie schon gelernt und erfahren haben, um damit an den Auftrag heranzugehen. Damit auch andere, vor allem LehrerInnen nachvollziehen können, was die SchülerInnen bereits mitbringen und daran anknüpfend ihren Unterricht aufbauen können, halten die SchülerInnen all das, was sie denken, im Lernjournal fest.

Im Dialogischen Unterricht will die Lehrperson nicht wissen, was SchülerInnen richtig machen, sie will wissen, wie sie es machen. Der Lernprozess richtet sich auf die Entwicklungsperspektive und nicht auf die Defizitperspektive. SchülerInnen reproduzieren nicht die von Lehrerinnen und Lehrern vorgegebenen Lösungsschritte. Sie machen sich selbstständig auf den Weg, ihren persönlichen Lernprozess zu durchlaufen. „So mache ich das“, damit beginnt nach der Aufgabenstellung der Lernprozess. Daran anschließend wollen sie voller Neugierde wissen: „Wie machst du es?“ und schließlich erfolgt das Abgleichen der individuellen Standorte zum „regularisierenden Wir“. Angebot durch LehrerInnen und Nutzung durch SchülerInnen halten sich die Waage, das heißt, dass Instruktion von Wissen durch LehrerInnen und Konstruktion



Photo by Alexander Kazakov ©



von Wissen durch SchülerInnen ungefähr gleich viel Raum einnehmen. Kernidee und Auftrag werden von der Lehrperson angeboten, Lernjournal und Rückmeldung werden von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommen und bearbeitet.

Damit der Lernprozess seinen Ausgang nimmt und gelingen kann, müssen die Aufgabenstellungen offen formuliert sein. Dadurch werden unterschiedliche Lernwege erst möglich. Offen bedeutet, dass mehrere Lösungswege zugelassen werden. Diese Aufträge müssen aber auch motivierend sein, dass SchülerInnen sich überhaupt und gerne damit beschäftigen wollen. Zentral ist dabei auch der Auftrag, dass SchülerInnen alles aufschreiben, was ihnen durch den Kopf geht. Nicht nur Lösungen sollen angegeben werden, sondern auch Lösungsversuche: Wege, aber auch Irrwege, die im Lernjournal festgehalten werden, sind wichtig im individuellen Lernprozess.

Offene Aufträge ...

- sind nutzungsorientiert
- initiieren und unterstützen die individuellen Lernprozesse
- laden die SchülerInnen ein, das für alle gleiche Angebot nach Maßgabe ihrer Lernvoraussetzungen optimal zu nutzen
- fördern Entwicklungen und machen Fortschritte sichtbar
- zeigen, ob die SchülerInnen aus ihren Möglichkeiten das Beste machen

Mit den offenen Aufträgen kann eine Standortbestimmung der Ausgangssituation der Schülerinnen und Schüler vorgenommen werden. An der Beschäftigung mit einer offenen Aufgabe erkennen LehrerInnen, wo die SchülerInnen stehen und über welches (Vor-)Wissen sie bereits verfügen. LehrerInnen erfahren damit, was der nächste Schritt sein könnte. Je mehr LehrerInnen über den Stand des Vorwissens erfahren, umso leichter wird es, dieses in der Entwicklung des Fachwissens zu nutzen. Das, was die SchülerInnen schon wissen, wird durch die Lehrperson explizit gemacht und zwar in einem Austausch zwischen LehrerIn und SchülerInnen. Es werden möglichst alle SchülerInnen daran beteiligt, sodass sie die Inhalte verstehen und schließlich können.

√ √ Vorkenntnisse abrufen – „Ich mache das so!“

Dialogischer Unterricht ist nicht nur Fachunterricht, sondern immer auch soziales Lernen. In der Auseinandersetzung mit dem DU und dem WIR „wächst“ das ICH. Bevor ich aber mit den anderen in den Dialog trete, muss ich mir im Klaren darüber sein, was ich denke. Zu Beginn eines Schuljahres oder auch einmal zwischendurch kann es sinnvoll sein, sich Gedanken darüber zu machen, welchen Sinn Mathematik überhaupt macht und wie Lernen abläuft. Beispielsweise kann das mit folgendem Auftrag initiiert werden:

„Jetzt bist du schon in der 5. Klasse und hast bereits eine Menge in Mathematik gelernt. Hast du dir schon einmal überlegt, was du weißt und kannst, weil du in der Schule Mathematikunterricht hattest? Schreib möglichst viel auf, was du in Mathematik schon genau weißt und gut kannst. Erinnerst du dich an etwas, das dir beim Lernen von Mathematik sehr schwer gefallen ist? Schreibe für ein anderes Kind in der Klasse auf, wie du etwas Schwieriges begriffen hast und warum es dir jetzt leichtfällt.“

Dieser Auftrag wird den Schülerinnen und Schülern in der ersten Schulwoche gestellt. Es kann damit herausgefunden werden, wo die einzelnen SchülerInnen in der Klasse stehen, was sie bereits aus der Volksschule „gesichert“ mitbringen. An diesen Auftrag knüpft die Methode des Sesseltanzes zum DU an. Der Sesseltanz ist eine Möglichkeit, SchülerInnen zur Rückmeldung zu aktivieren. Der Auftrag, der individuell bearbeitet worden ist, liegt auf dem Platz. Alle SchülerInnen stehen auf und wechseln die Plätze. Sie lesen sich einen Beitrag durch, schreiben eine kurze Rückmeldung und tauschen dann mit einer anderen Person den Platz, die auch schon aufgestanden ist. Dieser Vorgang wird mehrere Male wiederholt.

√ √ Spuren sichern - das Lernjournal

Damit das eigene Denken sich entwickeln kann, ist es notwendig, alles, was so durch den Kopf geht, auch aufzuschreiben. Dazu wird ein Lernjournal verwendet. Einige sagen auch Lerntagebuch oder Reisetagebuch dazu. Es kann aber auch ein Merkheft oder Schulübungsheft sein. Um zu verstehen, warum das notwendig ist und welche Auswirkungen so ein Lerntagebuch auf das Lernen hat, wird auch dazu ein konkreter Auftrag gestellt:

Das Wichtigste am Lernen sind deine persönlichen Spuren im Lernjournal. Nur wenn du immer wieder in deinen eigenen Worten erklärst, was du denkst und wie du die Sache siehst, lernst du zu verstehen, worum es in der Sprache oder auch in Mathematik geht.

Du kommst nur weiter, wenn du regelmäßig Rückmeldungen schreibst und Rückmeldungen erhältst. Es ist auch ganz wichtig, dass deine Lehrerin/dein Lehrer deine Texte liest und dir immer sofort ganz ehrlich sagt, was dir gelungen ist und woran du noch arbeiten musst. Ein Auftrag ist dann erfüllt, wenn du deine Zeit gut genutzt hast und so viel aufgeschrieben hast, wie man von dir erwarten darf. Dafür bekommst du ein Häkchen. Das bedeutet, du kommst deinen Zielen näher, wenn du so weiterarbeitest. Fehlt ein Häkchen, dann weißt du, dass du deine Leistung noch nicht erreicht hast.

Eine gute Leistung hast du erbracht, wenn du dich intensiv und eigenständig mit einer Sache befasst hast. Dein Text im Lernjournal zeigt, dass du all deine Kräfte und Ideen dafür verwendet hast. Dafür bekommst du zwei Häkchen. Ab und zu kann es sein, dass du eine Spitzenleistung erzielst. Du hast dich in deine Arbeit vertieft und dabei ist dir etwas Überraschendes gelungen: Dafür bekommst du drei Häkchen.

√ √ Rückmeldung geben führt im Lernprozess weiter

Wenn SchülerInnen ihre eigenen Ideen dargelegt haben, ist es notwendig, dass sie Rückmeldung erhalten. Diese Rückmeldung kann innerhalb einer Lerngruppe gegeben werden oder in der gesamten Klasse (z.B. Sesseltanz) oder ganz persönlich von der Lehrerin/vom Lehrer. Hilfreich ist die Rückmeldung dann, wenn sie Hinweise darauf gibt, wo die Schülerin/der Schüler steht und wie es in Richtung Kernidee (Zielvorgabe) weitergehen kann. Nur wenn SchülerInnen ganz konkrete Hinweise darauf bekommen, wo sie stehen und wie sie weiterarbeiten können, ist es für sie auch möglich, weitere Schritte in Richtung Ziel zu setzen.



√ √ Die Kernidee als Grundlage für die Rückmeldung und die Weiterarbeit

„Kernideen müssen so beschaffen sein, dass sie in der singulären Welt der Schülerin oder des Schülers Fragen wecken, welche die Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Sachgebiet des Unterrichts lenken“ (Gallin/Ruf, 1990, S. 37).

Die Wirkung von Kernideen zeigt sich im Unterricht. Haben sie tatsächlich ausreichend Motivation bei den Schülerinnen und Schülern bewirkt, dass sie sich mit der Aufgabe intensiv auseinandergesetzt haben? Oder sind ihre Antworten in eine ganz andere Richtung als von der Lehrerin bzw. vom Lehrer erwartet gegangen? Kernideen für SchülerInnen können also erst im Nachhinein als solche bezeichnet werden. Die Kernideen der LehrerInnen sind schon im Vorhinein vorhanden. Sie orientieren sich an den Lehrplänen. Sie regen die Lernenden zur Auseinandersetzung mit den im Lehrplan vorgegebenen Inhalten an. Aus der Kernidee entwickelt sich die Aufgabenstellung. Nach der Bearbeitung der ersten Aufgabenstellung wird klar, in welche Fachrichtung sich das Thema entwickeln wird. In diesem Sinne gibt die Lehrerin/der Lehrer Rückmeldung, um die SchülerInnen in Richtung Ziel zu lenken.

√ Autographensammlung und Sesseltanz als Rückmeldeverfahren – „Wie machst du es?“

Die Lehrerin bzw. der Lehrer wählt aus den SchülerInnenarbeiten jene aus, die das Gemeinsame, das mathematisch gefestigt werden soll, am besten aufzeigt. Auch Fehlerhaftes könnte sich für den weiteren Lernprozess gut eignen. Die Autographensammlung, die sich daraus ergibt, ist die Grundlage für den nächsten Auftrag. Damit zeigt sich, ob sich das erworbene Fachwissen bewährt. Ist dies der Fall, ermöglicht es Entwicklungen auf einem höheren Niveau. Der „Sesseltanz“ eignet sich als Rückmeldeverfahren durch die SchülerInnen und Schüler. Auf der einen Seite erleben sie, wie andere an die Sache/Aufgabe herangegangen sind, auf der anderen Seite geben sie Rückmeldung zum Lernprozess. Am Anfang wird es notwendig sein, dass vorgegeben wird, wie so eine Rückmeldung aussehen kann, z.B. indem Satzanfänge vorgegeben werden:



EINE NEUE ARBEITSWELT IST IM ENTSTEHEN – DAZU BRAUCHEN WIR INNOVATIVE KÖPFE!



Die Digitalisierung schafft neue Berufsbilder und verändert rasant die Arbeitswelt. In der Elektro- und Elektronikindustrie werden mehr Fachkräfte als je zuvor gesucht. Der Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie vertritt in Österreich die Interessen des zweitgrößten Industriezweigs mit rund 300 Unternehmen, knapp 67.000 Beschäftigten und einem Produktionswert von 18,83 Milliarden Euro (Stand 2018). Gemeinsam mit seinen Netzwerkpartnern – dazu gehören u. a. die Fachhochschule Technikum Wien, die Plattform Industrie 4.0, die Technologieplattform Smartgrids Austria, die Technologieplattform Photovoltaik und der Verband der Bahnindustrie – ist es das oberste Ziel des FEI, die Position der österreichischen Elektro- und Elektronikindustrie im weltweit geführten Standortwettbewerb zu stärken.

Damit sich Österreich im internationalen Wettbewerb langfristig behaupten kann, sind gut ausgebildete Fachkräfte entscheidend. Daher setzt sich der FEI bildungspolitisch ein und zeigt sich selbst initiativ.

Wir ...

- ... haben vor mittlerweile 25 Jahren die FH Technikum Wien als Netzwerkpartner gegründet, um dem Fachkräftemangel in der Industrie entgegenzuwirken. Seit ihrem Bestehen hat sie über 11.000 AbsolventInnen hervorgebracht.
- ... setzen uns für die Schaffung von mindestens 30 Prozent mehr Ausbildungsplätzen an Hochschulen im technischen Sektor ein.
- ... unterstützen Initiativen wie IMST.
- ... zeichnen jährlich die besten Studentinnen der FH Technikum Wien aus. Mit dieser Nachwuchsförderung möchten wir besonders erfolgreiche Frauen in der Technik ins Rampenlicht rücken und aufzeigen, dass technische Berufe insbesondere auch für Frauen spannend sind.

Weitere Informationen unter: www.feie.at



Mir gefällt...
Es ist schön...
Am stärksten wirkt...
Ich finde es gut...
Ich bin überrascht, wie...
Es wundert mich...
Ich verstehe nicht ganz, warum...
Könntest Du Dir vorstellen...?
Ich möchte gern wissen...
Hier fehlt mir...
Ist es zwingend, dass ...?
Ich habe Mühe mit dem Satz...
Könnte man auch...?
Stellst Du Dir vor, dass ...?
Ich frage mich, ob...
Damit kann ich nichts anfangen...
Das hat mich nicht angesprochen...
Hier melden sich Zweifel bei mir...
Da muss ich widersprechen...
Das sehe ich anders...

Ich denke, du solltest ...
Ein Tipp von mir ist:

(In Anlehnung an Gallin/Ruf 1999a, S. 135)

Beim Sesseltanz wird zu den eigenen Ideen Rückmeldung eingeholt. Der Zettel mit der erledigten Aufgabe und ein leeres für die Rückmeldung liegen am Platz. Die SchülerInnen tauschen die Plätze. Sie lesen den Text durch und geben Rückmeldung. Sie schreiben ihren Namen dazu. Damit wird der eigene Horizont erweitert (Wie machst du es?). Das Ergebnis wird zum Schluss diskutiert bzw. von der Lehrperson zusammengefasst und ggf. ergänzt. Sehr vorteilhaft ist, wenn die SchülerInnen die Erkenntnisse in eigenen Worten zusammenfassen.

Bei der Rückmeldung durch die Autographensammlung werden die Qualitäten der SchülerInnenarbeiten gesucht. Dabei steht das Gelingen im Vordergrund. Im Mittelpunkt steht die sachlich-inhaltliche Seite der Leistung. Es geht darum, positive Merkmale einer Arbeit herauszufinden. Ein origineller Gedanke, eine bestimmte Einsicht, ein interessanter Lösungsweg kann so eine Qualität sein. Sowohl Prozesse als auch Produkte können auf diese Weise betrachtet werden. Das, was bei der Suche nach Qualitäten zutage tritt, wird Gegenstand der weiteren Bearbeitung des Inhaltes.

√ Vertieftes Verständnis durch Fragen

Die Schwierigkeit von Unterricht liegt darin, dass

die Fragen, die für den Lernprozess wichtig sind, von den Schülerinnen und Schülern ausgehen sollten und nicht von den Lehrerinnen bzw. Lehrern. Wie bringe ich also als LehrerIn eine Aufgabe so ins Blickfeld der SchülerInnen, dass sich die/der Lernende die Frage(n) selbst stellt. Geschrieben wird in der eigenen Sprache, der Muttersprache. Martin Wagenschein (1980) nennt sie die Sprache des Verstehens. Die Fachsprache wäre die Sprache des Verstandenen (vgl. Gallin, 2010, S.5).

√ Vorrang für die Konzepte der SchülerInnen

„Lehrerinnen und Lehrer sind es gewohnt, zuerst einmal Wissen zu vermitteln, das die SchülerInnen dann anwenden sollen. Wenn man aber so vorgeht, werden die Denk- und Lösungsansätze der Lernenden in der Regel zugedeckt, weil diese sich dann bemühen, es so zu machen, wie es die Lehrperson vorgemacht hat oder wie sie vermuten, dass sie es haben will. Ihre eigenen Konzepte und Bewegungsrichtungen scheinen allenfalls noch als Hemmnisse, Blockaden und Fehler in ihren Lösungen auf. Im Interesse eines förderdiagnostischen und kompetenzorientierten Unterrichts ist es aber notwendig, die Überlegungen der Kinder und Jugendlichen kennen zu lernen. Einmal, um zu erfahren, was sie schon können, aber auch um falsche Konzepte kennen zu lernen, explizit zu machen und damit die Voraussetzung für ihre Überwindung zu schaffen. In jedem Fall gilt es, mit dem Unterricht dort anzuknüpfen, wo die Lernenden tatsächlich stehen und ihr Vorwissen, das im Reichtum ihrer Lösungsansätze zum Ausdruck kommt, sichtbar zu machen und auf einleuchtende Weise mit dem Fachwissen zu verbinden. So gesehen bedeutet diagnostische Kompetenz von Lehrpersonen auch, Bedingungen herzustellen, unter denen die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler sichtbar werden können“ (Winter 2010, S. 2).

Diese Vorgangsweise fällt LehrerInnen besonders schwer. Das schrittweise Vorzeigen in kleinen Portionen hat sich sehr eingepreßt und wird immer wieder im Unterricht praktiziert. Es wird den SchülerInnen einfach nicht zugetraut, selbst zu denken und ihre Meinung und Vorstellungen zu einer Aufgabe zum Ausdruck zu bringen. Wird etwas vorgezeigt, übernehmen dies die SchülerInnen sofort, sind aber nicht mehr bereit, nach selbstständigen Lösungswegen zu suchen. Dem Nachdenken wird zu wenig Raum gegeben. Es bedarf aber auch einer Haltung der SchülerInnen, sich mit einer Sache auseinanderzusetzen, die langsam aufgebaut werden muss.

Qualitäten suchen und aufzeigen

In der ersten Phase haben die SchülerInnen ihre Sichtweise zu einer Aufgabe dargelegt „So mache ich das“.

Darauf folgt die Phase der Rückmeldung. Die SchülerInnen erhalten die Möglichkeit, in den Texten der anderen SchülerInnen nach Qualitäten zu suchen. Auch die Methode der Autographensammlung geht auf dieses Prinzip zurück: Die Lehrerin bzw. der Lehrer sucht aus den Arbeiten der SchülerInnen jene heraus, die die Weiterarbeit unterstützen können und der Kernidee folgen. Die Rückmeldung soll wertschätzend sein und das Potential der Arbeit herausheben und sichtbar machen. Im Vordergrund steht, wie SchülerInnen etwas angehen und lösen, nicht ob etwas richtig oder falsch ist.

Den sozialen Kompetenzerwerb bewusst steuern

Beim Dialogischen Lernen geht es nicht nur um die Entwicklung fachlichen Wissens, sondern auch um die Ausbildung sozialer Kompetenzen. Ohne einige Grundvoraussetzungen kommen SchülerInnen nicht so richtig ins Schreiben. SchülerInnen müssen Kompetenzen im Miteinander arbeiten, im Rückmeldung geben, im selbstständig arbeiten haben, dass der Wissenserwerb und das Verstehen fruchtbar werden.

Grundlegende Kompetenzen für das Dialogische Lernen wären:

- Bereitschaft, einen Auftrag zu lesen und zu bearbeiten
- Schreiben, was einem durch den Kopf geht (keine Angst vor Fehlern)
- Denkwege schriftlich ausdrücken
- Sich mit einer Sache längere Zeit und intensiv auseinandersetzen
- Das Geschriebene überarbeiten und ergänzen
- Verständlich erklären
- Präsentieren
- Wertschätzende Rückmeldung geben
- Rückmeldung annehmen und daraus lernen
- Auf ein Ziel hinarbeiten, Zwischenziele setzen
- Mit anderen arbeiten
- etc.

Die Langsamkeit des Lern- und Entwicklungsprozesses aushalten

Für LehrerInnen ist es schwer auszuhalten, die langsamen Lernprozesse der SchülerInnen zuzulassen. Sie sind es gewohnt, Unterricht zu gestalten. Ihre Aufgabe sehen sie darin, den SchülerInnen „etwas beizubringen“. Die LehrerInnenrolle im dialo-

gischen Lernen ist jene des Lerncoaches. Lernprozesse werden angeregt, begleitet und ausgewertet. Rückmeldungen werden im Sinne von Hattie gegeben. Feedback unterstützt entweder das soziale Lernen oder das fachliche Lernen. Zunächst erkennen LehrerInnen, wo SchülerInnen stehen und Lernende erkennen, welche Fortschritte sie gemacht haben (vgl. Hattie, 2012). Wenn die Kernidee mit den Zielen im Vordergrund der fachlichen Rückmeldung steht, können LehrerInnen rückmelden und sichtbar machen, wo SchülerInnen stehen und was als nächstes zu tun ist.

Exemplarisches Unterrichten – „Das machen wir ab!“

Dass SchülerInnen Zeit zum Lernen brauchen, wissen wir aus der Gehirnforschung. Damit diese notwendige Zeit im Rahmen des Unterrichts ermöglicht wird, ist es notwendig, Inhalte exemplarisch auszuwählen. Es geht darum, die zentralen Themen der Mathematik herauszugreifen und die Aufgabenstellungen so auszuwählen, dass diese Themen in das Blickfeld der SchülerInnen rücken. Es muss sich natürlich für diese lohnen, sich damit auseinanderzusetzen, das heißt, die Themen müssen eine gewisse Attraktivität aufweisen. Das wird durch die Kernidee zum Ausdruck gebracht. Dann werden auch innermathematische Probleme mit Freude angegangen. Allerdings soll der Bezug zum Alltag doch erhalten bleiben, am besten in Form von Rechengeschichten, die nicht von den Lehrerinnen und Lehrern vorgegeben, sondern von den Schülerinnen und Schülern selbst geschrieben werden.

Schulbuchaufgaben öffnen

In den Schulbüchern sind gute Vorschläge für eine Aufgabe und einen Auftrag vorgegeben. Im Schulbuch wird der Schülerin/ dem Schüler in kleinen Schritten vorgezeigt, wie die Aufgabe zu lösen ist. Diese Schritte können im Sinne des dialogischen Lernens weggelassen werden. Zunächst wird nur ein kleiner Ausschnitt, eine offene Aufgabe mit einem Auftrag vorgegeben, so dass die Denkwege der SchülerInnen nicht eingeschränkt werden. Sie sollen selbst entdecken, wie viel Mathematik es in ihrer Umgebung gibt bzw. was dazu schon alles in ihren Köpfen vorhanden ist. Damit wird allen Kindern die Chance gegeben, auf ihre Art an das Problem heranzugehen und ihre



Lösungswege auszubreiten. Gerade bei heterogenen Lerngruppen bietet diese Art der Aufgabenstellung allen die Möglichkeit die Aufträge individuell und chancengerecht zu bearbeiten.

■ **Christine Fischer** ist Direktorin der NMS Kirchberg an der Raab, unterrichtet an der NMS Kirchberg eine „Dialogische Klasse“ in Mathematik und ist Mitarbeiterin im Bereich Sekundarstufe Allgemeinbildung an der Pädagogischen Hochschule Steiermark.

Literatur:

- Gallin, P. & Ruf, U. (1990). Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz. Zürich: LCH-Verlag.
- Gallin, P. & Ruf, U. (1999a). Ich mache das so! Wie machst du es? Das machen wir ab. Sprache und Mathematik für das 4. - 5. Schuljahr. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Gallin, P. & Ruf, U. (1999b). Ich mache das so! Wie machst du es? Das machen wir ab. Sprache und Mathematik für das 5. - 6. Schuljahr. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Gallin, P. (2010). Dialogisches Lernen. Von einem pädagogischen Konzept zum täglichen Unterricht. Grundschulunterricht Mathematik 2010(2). Online unter https://www.oldenbourg-klick.de/uebersicht?search_api_views_fulltext=gallin%202010&f=clear [19.10.2019].
- Hattie, J. (2017). Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen. In Beywl, W. & Zierer, K. Visible Learning for Teachers (Hrsg.) übersetzt von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer (S. X-Y), Wiesbaden: VS Verlag.
- Ruf, U., Gallin, P. (2011a). Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 1: Austausch unter Ungleichen. Grundzüge einer interaktiven und fächerübergreifenden Didaktik (4. Auflage). Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.
- Gallin, P. & Ruf, U. (2011b). Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 2: Spuren legen – Spuren lesen. Unterricht mit Kernideen und Reisetagebüchern (4. Auflage). Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.
- Ruf, U. & Winter, F. (2012). Dialogisches Lernen: die gemeinsame Suche nach Qualitäten. Zeitschrift Für Inklusion, 2012(1), (1-2). Online unter <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/60> [19.10.2019].



MINT.

Und die Zukunft gehört Dir!

kaernten.iv.at



Eine Dialogische Auftragssammlung

von **Christine Fischer**

Peter Gallin hat in seinem Artikel den Dialogischen Unterricht anhand eines Beispiels vorgezeigt: Vom Auftrag über die Autographensammlung zur Rückmeldung in der Klasse und der Zusammenfassung der wesentlichen mathematischen Erkenntnisse. Die SchülerInnen haben den Auftrag schriftlich bearbeitet (ICH MACHE DAS SO!), durch eine anschließende Gruppenarbeit wurde differenziert, sodass jede Schülerin bzw. jeder Schüler die Möglichkeit hatte, sich intensiv damit auseinanderzusetzen.

Die Autographen der SchülerInnen haben den beiden Lehrerinnen gezeigt, was schon in der Klasse an Vorkenntnissen vorhanden war. Peter Gallin hat die mathematischen Grundlagen in Form einer Autographensammlung gesammelt und geordnet. Eine Auswahl daraus wurde den SchülerInnen in der folgenden Stunde rückgemeldet (WIE MACHST DU ES?). Das Wesentliche wurde zusammengefasst. Mathematisch Wichtiges wurde ergänzt (DAS MACHEN WIR AB.)

LehrerInnen der Volksschule und der NMS haben nach dieser gemeinsamen Unterrichtseinheit an einer zweijährigen Fortbildung teilgenommen und gelernt, wie Aufträge formuliert werden müssen, damit sie ausreichend offen sind und SchülerInnen herausfordern, sich damit zu beschäftigen. Peter Gallin hat diese Aufträge analysiert und mit den Kolleginnen und Kollegen diskutiert. Alle Beispiele wurden im Unterricht erprobt. Sie laden dazu ein, ausprobiert werden. Das auf dem Video vorhandene ursprüngliche Beispiel bietet einen guten Überblick, wie mit den Beiträgen der SchülerInnen aus der ursprünglichen Aufgabenstellung weitergearbeitet werden kann. Dieses Beispiel würde einen guten Anfang für das Dialogische Unterrichten bieten. Da die Beiträge in den Klassen ganz unterschiedlich sein können, müssen sie individuell weiterbearbeitet werden. Die umfangreiche Autographensammlung von Peter Gallin bietet eine Hilfestellung für die Weiterarbeit. Je nach Kernidee und Zielstellung muss im Unterricht eine spezielle Auswahl getroffen werden.

Schulzentrierte LehrerInnenfortbildungen dazu können an der PH Steiermark gebucht werden. Auch die angeführten Autorinnen und Autoren können persönlich kontaktiert werden.

Aufgabe versus Auftrag:

Peter Gallin spricht von Aufträgen, nicht von Aufgaben wie sie an sich im Mathematikunterricht gegeben werden. Ein Auftrag hat ein wesentlich breiteres Spektrum als eine Aufgabe. Mit einem Auftrag können ganze mathematische Gebiete erschlossen werden. Beim Bearbeiten eines Auftrages steht die Eigentätigkeit einer Person im Vordergrund. Eine Aufgabe wird gelöst. Die Lösung ist richtig oder falsch. Auf einen Auftrag lässt sich die Person intensiv ein. Er eröffnet ein breites Tätigkeitsfeld.

Die folgenden dialogischen Aufträge sind nach Inhaltsbereichen und Schulstufen geordnet. Es ist nicht notwendig, dass sie genau auf der angegebenen Schulstufe angewandt werden. Manchmal ist es notwendig, mit Aufträgen aus einer niedrigeren Schulstufe zu einem Inhaltsbereich zu beginnen. Da die Weiterarbeit beim Dialogischen Lernen von den Voraussetzungen der Lerngruppe abhängig ist, bleibt die Erstellung der Autographensammlung den einzelnen Lehrerinnen und Lehrern überlassen.

Die Inhaltliche Kompetenzen (IK) unterscheiden sich in der Volksschule und Sekundarstufe I. Arbeiten mit Zahlen (IK1/VS) und Arbeiten mit Größen (IK3/VS) sind in der Sekundarstufe I zu I1 Arbeiten mit Zahlen und Maßen (I1/Sek I) zusammengefasst. Arbeiten mit Operationen (IK2/VS) wird im Inhaltsbereich Arbeiten mit Variablen und funktionalen Abhängigkeiten der Sekundarstufe weitergeführt (IK2/Sek I). Der Inhaltsbereich Arbeiten mit Ebene und Raum in der Volksschule (IK4/VS) heißt in der Sekundarstufe I Arbeiten mit Geometrischen Figuren und Körpern (I3/Sek I). Die Statistik tritt erst in der Sekundarstufe I auf: Arbeiten mit statistischen Darstellungen und Kenngrößen.

Die Abfolge ist nach den Inhaltsbereichen geordnet:

- Inhaltsbereich Zahlen und Maße
- Inhaltsbereich Operation, Variable und funktionale Abhängigkeiten
- Inhaltsbereich Ebene und Raum, geometrische Figuren und Körper
- Inhaltsbereich statistische Darstellungen und Kenngrößen



Bei den einzelnen Aufträgen sind die Inhaltsbereiche, die Schulstufen (Grundstufe I – Volksschule, Grundstufe II Volksschule (gelb umrahmt) sowie 5., 6., 7., 8. Schulstufe Sekundarstufe I (blau umrahmt)) sowie die inhaltlichen Kompetenzen (IK) angegeben. Die Auftragsammlung wurde von folgenden Personen verfasst:

Sigrid Ankwitsch, Elisabeth Fiedler, Christine Fischer, Viktoria Glauning, Christoph Gschiel, Rosina Haider, Elisabeth Harzl, Valerie Höfler, Stefanie Jost, Hans Kern, Simone Lamb, Anna Peer, Nico Redolfi, Elisabeth Schardlow, Stefanie Sommerhofer, Sylvia Winkelbauer.

Weitere Aufgaben sind auf der Website von Peter Gallin: <http://lerndialoge.ch>, und in Elsbeth Kossmeier: „Im Unterricht geht es um mich!“ Die lernseitige Orientierung von Unterricht, herausgegeben von der Pädagogischen Hochschule Kärnten, zu finden.

Anordnung der dialogischen Aufträge

Inhaltsbereich Zahlen und Maße		
Größer-kleiner-gleich	Grundstufe I	IK1
Malreihen	Grundstufe I	IK1
Abmessen	Grundstufe I	IK3
Zeitspanne	Grundstufe I	IK3
Dividieren mit Rest	Grundstufe II	IK1
Radfahrprüfung	Grundstufe II	IK3
Zahlen	SEK I	5. Schulstufe/11
Zahlen mit Komma	SEK I	6. Schulstufe/11
positive und negative Zahlen	SEK I	7. Schulstufe/11
Vorstellungen	SEK I	8. Schulstufe/11
Inhaltsbereich Operation, Variable und funktionale Abhängigkeiten		
Additionen	Grundstufe I	IK2
Operationen finden	Grundstufe II	IK2
Multiplikationen finden	Grundstufe II	IK2
Gleichgewicht halten	SEK I	5. Schulstufe/12
Packungsgrößen	SEK I	6. Schulstufe/12
Potenzen	SEK I	7. Schulstufe/12
Badegeschichte	SEK I	8. Schulstufe/13
Inhaltsbereich Ebene und Raum, geometrische Figuren und Körper		
Formen	Grundstufe I	IK4
Körper erkunden	Grundstufe II	IK4
Winkel	Grundstufe II	IK4
Geometrische Grundbegriffe	SEK I	5. Schulstufe/13
Rechtwinklige Dreiecke	SEK I	6. Schulstufe/13
Flächen Parkettierung	SEK I	7. Schulstufe/13
Körper im Alltag	SEK I	8. Schulstufe/13
Inhaltsbereich statistische Darstellungen und Kenngrößen		
Haustiere	SEK I	5. Schulstufe/14
Fernsehzeit	SEK I	6. Schulstufe/14
Statistik interpretieren	SEK I	7. Schulstufe/14
Taschengeld	SEK I	8. Schulstufe/14

Inhaltsbereich Zahlen und Maße	Schultyp	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
GRÖßER-KLEINER-GLEICHER	Grundstufe I	1

Es gibt größere und kleinere Zahlen. Zahlen kann man vergleichen. Du kennst schon das „Ist-Gleich-Zeichen“. Willst du eine größere mit einer kleineren Zahl vergleichen, musst du das „Ist-Gleich-Zeichen“ ein wenig abändern.

Schreibe die Zeichen $<$, $=$, $>$ groß in dein Heft. Schreib links und rechts eine passende Zahl.

Inhaltsbereich Zahlen und Maße	Schultyp	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
MALREIHEN	Grundstufe I	1

Setz dir in Gedanken eine „Malbrille“ auf die Nase und schau dich ein wenig in deiner Umgebung um. Durch deine Malbrille siehst du Malrechnungen besonders gut. Entdeckst du Dinge, die in 2er-, 3er-, 4er- oder 5er-Paketen angeordnet sind?

Zeichne sie in dein Reisetagebuch und schreibe eine passende Mal-Rechnung dazu.

Sieh dich in deiner Klasse um und miss fünf Dinge ab.

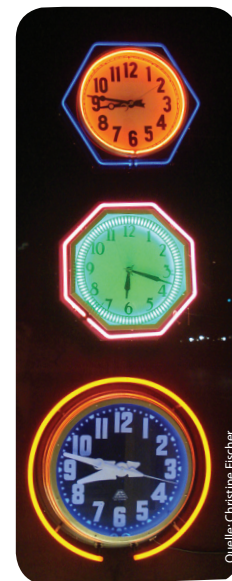
Zeichne und notiere alles in dein Lerntagebuch.

Was kannst du in einer Sekunde machen?
Zeichne oder schreibe.

Was kannst du in einer Minute machen?
Zeichne oder schreibe.

Was kannst du in einer Stunde machen?
Zeichne oder schreibe.

Was kannst du in einem Tag machen?
Zeichne oder schreibe.



Du hast vier Freunde eingeladen und willst eine Packung „Zuckerl“ gerecht auf deine Freunde und auf dich aufteilen. Im Sackerl sind genau 48 „Zuckerl“. Wie gehst du vor?

Schreibe auf, wie du diese Anzahl aufteilen kannst.
Zeichne es auf und schreibe eine Rechnung dazu.

Bei der Radfahrprüfung hast du das Verkehrszeichen auf dem Foto kennengelernt.



Beschreibe möglichst genau, was dieses Verkehrszeichen bedeutet.

Setze die „mathematische Brille“ auf. Was kannst du alles erkennen?

Inhaltsbereich Zahlen und Maße	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
ZAHLEN	SEK I	5.	1

Stell dir vor, du bist eine Zahl.
 Erzähle alles über dich als Zahl.
 Was ist interessant an dir, was könnte andere interessieren?

Fortsetzung Partnerarbeit:
 Welche Zahl kann das wohl sein? Warum macht es Spaß, mit ihr zu rechnen?
 Findet Regeln für das Rechnen mit dieser Zahl und stellt sie in der Klasse vor.

Inhaltsbereich Zahlen und Maße	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
ZAHLEN MIT KOMMA	SEK I	6.	1

Kannst du erklären, warum das Komma notwendig ist?
 Gibt es einen Unterschied zwischen den folgenden Zahlen bzw. zwischen den „3ern“?

3 €	0,3
0,3 €	0,30
0,03 €	0,300

Inhaltsbereich Zahlen und Maße	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
POSITIVE UND NEGATIVE ZAHLEN	SEK I	7.	1

Wo begegnen dir im Alltag negative Zahlen?

Erfinde eine Geschichte, in der positive und negative Zahlen vorkommen und man mit diesen auch rechnen muss.

Inhaltsbereich Zahlen und Maße	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
VORSTELLUNGEN IM KOPF	SEK I	8.	1

Suche nach Gegenständen oder Vergleichsstrecken für Längenmaße (1 mm, 1 cm, 1 dm, 1 m), für Flächenmaße (1 mm², 1 cm², 1 dm², 1 m²) und für Raumaße (1 mm³, 1 cm³, 1 dm³, 1 m³).

Schreibe oder zeichne diese oder Skizzen davon in dein Heft oder auf ein Blatt Papier. Du kannst auch Fotos machen und diese aufkleben.

Fortsetzung:

Stellt euch eure Ergebnisse gegenseitig vor und überprüft kritisch, ob die Vergleiche gut gewählt wurden.

Inhaltsbereich Operationen, Variable und funktionale Abhängigkeiten	Schultyp	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
ADDITIONEN MIT ZEHNERÜBERSCHREITUNG	Grundstufe I	2

Viele Wege führen zum Ziel. Wie viele Wege findest du, um die Rechnung $26 + 17 =$ auszuführen?

Beschreibe möglichst genau, wie du vorgehst.

Inhaltsbereich Operationen, Variable und funktionale Abhängigkeiten	Schultyp	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
OPERATIONEN FINDEN	Grundstufe II	2

Jede Zahl kann das Ergebnis von vielen Rechnungen sein. Erfinde zu den Ergebnissen 0, 1, 7, 36 unterschiedliche Rechnungen. Achte darauf, dass alle vier Grundrechnungsarten vorkommen.

Schreibe auf, wie du vorgegangen bist.

Inhaltsbereich Operationen, Variable und funktionale Abhängigkeiten	Schultyp	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
MULTIPLIKATIONEN FINDEN	Grundstufe II	2

Erfinde eine Rechengeschichte, bei der multipliziert wird. Verwende dafür die Zahlen 10, 20 und 30.
 Versuche möglichst viele Multiplikationen mit diesen Zahlen in die Rechengeschichte einzubauen.

Inhaltsbereich Operationen, Variable und funktionale Abhängigkeiten	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
GLEICHGEWICHT HALTEN	SEK I	5.	2

Schülerinnen wollen ausprobieren, wann eine Wippe im Gleichgewicht ist.
 Gib dazu mathematische Gleichungen an und schreib deine Überlegungen dazu auf.



Quelle: Christine Fischer

Inhaltsbereich Operationen, Variable und funktionale Abhängigkeiten	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
PACKUNGSGRÖSSEN	SEK I	6.	2

Eine Viererpackung Schnitten kostet 2,40 Euro.

Gib an, wie du eine andere Anzahl an Packungen berechnen kannst. Erkläre möglichst genau.

Inhaltsbereich Operationen, Variable und funktionale Abhängigkeiten	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
POTENZEN	SEK I	7.	2

Wenn du an die Flächenmaße und Raummaße denkst, warum steht überhaupt hinter der Einheit eine 2 bzw. 3 hochgestellt?

Was könnten dann die hochgestellten Zahlen hinter anderen Zahlen bedeuten?
Schreibe deine Überlegungen in ganzen Sätzen auf!

m^2 cm^2 dm^2
 4^4
 2^2
 cm^3 5^5
 3^3 m^3 dm^2

Inhaltsbereich Operationen, Variable und funktionale Abhängigkeiten	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
BADEGESCHICHTE	SEK I	8.	2

Ein Swimmingpool wird im Laufe von zwei Tagen mit einem Schlauch gefüllt. Am ersten heißen Tag kommen alle Nachbarkinder zum Baden. Am Abend muss der Pool nachgefüllt werden, da ein Viertel des Wassers verlorengegangen ist.

Stelle dies zeichnerisch dar (Funktionsgraf).
 Erfinde selbst eine Badegeschichte und stelle diese dar.

Inhaltsbereich Ebene und Raum, geometrische Figuren und Körper	Schultyp	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
FORMEN	Grundstufe I	4

Suche im Schulgebäude nach folgenden Formen:



Schreibe oder zeichne auf, welche Formen du gefunden hast.

Geometrische Körper findest du überall. Mach dich auf die Suche nach verschiedenen Alltagsgegenständen. Sie sollen die Form von unterschiedlichen geometrischen Körpern haben.

Versuche möglichst viel über ihre Besonderheiten herauszufinden.

Ist dir schon einmal ein kleiner Gegenstand hinuntergefallen? Hast du ihn dann in jeder Ecke gesucht? Oder vielleicht hast du schon einmal gehört, dass es in jedem Winkel eines Hauses unordentlich oder schmutzig war?

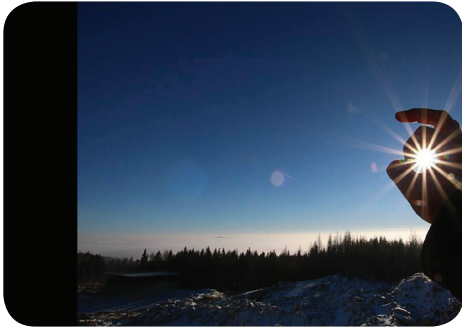
Schreibe auf, welche Gedanken dir kommen, wenn du das Wort „Winkel“ hörst. Das kann ein Erlebnis sein oder einfach auch eine Vorstellung.

Schau dich im Klassenzimmer um. Welche Winkel gibt es da?

Schreibe alles auf, was dir einfällt.

Setze deine "Mathematik-Brille" auf und überlege dir, welche mathematischen Besonderheiten diese Bilder aufweisen.

Schreibe deine Gedanken in ganzen Sätzen auf.



Bildrechte: Nico Redolf

Wo kannst du im Alltag rechtwinklige Dreiecke finden? Welche Berechnungen kannst du an einem rechtwinkligen Dreieck durchführen?

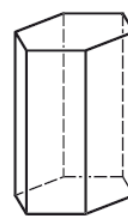
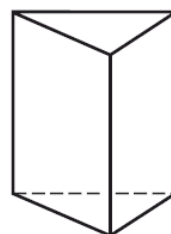
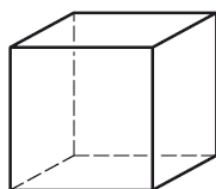
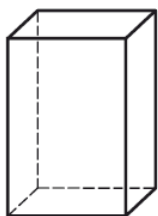
Beschreibe deine Vorgangsweise.

„Der absolute Wahnsinn! Bei der Eröffnung eines neuen Sport- und Kultursaaes der Gemeinde tritt der internationale Musikstar Ed Sheeran auf! Der Sportplatz wird aufgrund der Zuschaueremenge als Parkplatz verwendet.“

Was muss der Veranstalter bezüglich des Parkplatzes beachten?
Schreibe deine Rechnungen und Überlegungen auf!

Wo findest du im Schulgebäude oder zu Hause ähnliche Körper. Wofür werden diese Körper verwendet?

Schreib auf, wie du vorgehst.



Inhaltsbereich statistische Darstellung und Kenngrößen	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
HAUSTIERE	SEK I	5.	4

In der 1a-Klasse haben 8 Schülerinnen und Schüler eine Katze als Haustier, 5 Schülerinnen haben einen Hund, 3 Schüler haben Fische und 4 Schülerinnen und Schüler haben kein Haustier.

Wie könntest du das übersichtlich darstellen?

Was geht dir durch den Kopf, wenn du diesen Auftrag löst?

Inhaltsbereich statistische Darstellung und Kenngrößen	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
FERNSEHZEIT	SEK I	6.	4

Fernsehzeiten von Montag bis Freitag:
450 min, 980 min, 1040 min, 420 min, 480 min

Yasmin meint, das sei nicht viel Fernsehzeit pro Tag, ihre Mutter hingegen sagt, dass Kinder täglich zu viel Zeit vor dem Fernseher verbringen.

Wer hat Recht?

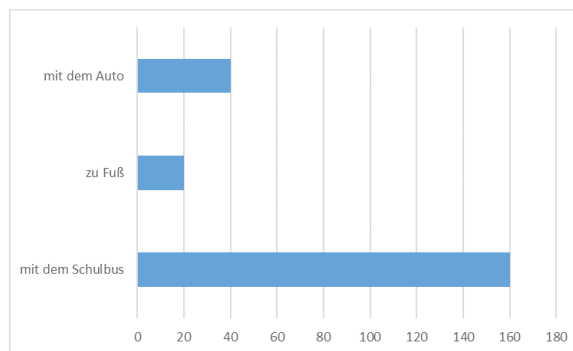
Begründe und schreibe auf, wie du vorgehst.

Inhaltsbereich statistische Darstellung und Kenngrößen	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
STATISTIK INTERPRETIEREN	SEK I	7.	4

Die Gemeinde gibt bekannt, wie viele SchülerInnen mit dem Bus, zu Fuß bzw. mit dem Auto in die Schule gebracht werden.

Erkläre und interpretiere die Grafik.

Verfasse einen verständlichen Text für die Gemeindezeitung, der mathematische Inhalte hat.



Inhaltsbereich statistische Darstellung und Kenngrößen	Schultyp	Schulstufe	Inhaltliche Kompetenzen (IK)
TASCHENGELD	SEK I	8.	4

Ina geht in die 3a-Klasse, ihr Bruder in die 4b-Klasse. Sie machen in ihren Klassen folgende Umfrage:

Klasse 3a

Anzahl	1	4	2	5	5	1	1	1
Taschengeld (€)	0	5	8	10	15	18	20	50

Klasse 4b

Anzahl	1	3	4	8	2	3	4
Taschengeld (€)	0	5	8	10	15	20	25

Schreib auf, welche Vergleiche du ziehen kannst und welche Berechnungen du durchführen kannst.