

ICH-DU-WIR: Dialogisches Lernen im Mathematikunterricht – mehr als think-pair-share auf „mathematisch“

„Sammeln sie alle Schülerarbeiten ein und dann geht es los.
Es wird ihnen von selbst klar, was sie dann dazu setzen müssen.“

Peter Gallin

Vor einer Erläuterung des Dialogischen Lernens in der „Dimension des Regulären“ und vor einem Bericht aus dem Unterricht möchte ich dich einladen, selber in der „Dimension des Singulären“ die Perspektive des Lerners einzunehmen. Damit du weißt, worauf es ankommt, folgt ein längeres Zitat aus dem Vorwort des Schulbuch „ich du wir 4 5 6. Sprache und Mathematik, 4.-6. Schuljahr“ (Gallin/Ruf 1999) der Schweizer Lehrer und Didaktiker Peter Gallin (Mathematik) und Urs Ruf (Sprache):

Der Weg führt vom ICH über das DU zum WIR.
So sind die Aufträge in diesem Buch aufgebaut.
Du musst dich immer zuerst selber auf den Weg machen,
bevor du andere nach ihrer Meinung fragst.
Der treue Partner, der dich dabei begleitet, ist das Reisetagebuch.
Das Reisetagebuch ist ein großes Heft, in dem du
alle Stationen deines Lernens der Reihe nach aufzeichnest.
Zuerst kommen immer das Datum und der Auftrag,
damit auch deine Leserinnen und Leser wissen, worum es geht.
Dann kommen alle Spuren deiner Arbeit: alles, was du
beim Problemlösen unternimmst, überlegst und herausfindest
und was dir dabei passiert und begegnet.
Wege und Irrwege deiner Nachforschungen,
Vorläufiges und Gelungenes, Braves und Freches,
Überlegungen, Hoffnungen, Zweifel, Fragen und Einfälle:
Alles bleibt im Reisetagebuch stehen, nichts wird getilgt.
Das Reisetagebuch ist der Ort, wo sich dein ICH entwickeln kann.
Es geht hier nicht in erster Linie um Richtig oder Falsch,
sondern um deinen persönlichen Dialog mit dem Stoff.
Je besser du lernst, dich ganz auf dich selbst zu konzentrieren und
alle deine Ideen, Gedanken, Gefühle und Nöte aufzuschreiben,
desto mehr Sicherheit und Selbstvertrauen gewinnst du
und desto interessanter und klarer wird der Stoff für dich.
Nimm dir Zeit, lass dich nicht hetzen,
verweile so lange beim Auftrag, bis du spürst,
wer du bist und was der Stoff von dir will.

Um Fortschritte zu machen, brauchst du Gesprächspartner.
Gesprächspartner sind keine Besserwisser,
sondern Menschen, die dir ihr DU entgegensetzen
und dir erzählen, wie sie die Sache sehen und anpacken.

Gib dein Reisetagebuch anderen zum Lesen,
achte auf ihr Urteil und zieh Konsequenzen.
Lies auch du im Reisetagebuch anderer.
Beim Austausch mit anderen erweiterst du deinen Horizont.
Du kannst deine Ideen mit den Ideen anderer vergleichen
und merkst dabei, was alles man auch anders machen könnte.

Die Theorie kommt immer erst ganz am Schluss.
Erst wenn du ein Fachgebiet kreuz und quer erkundet hast,
erst wenn du deine persönlichen Lerngeschichten
mit den Wegen und Irrwegen anderer verglichen hast,
kannst du verstehen und würdigen,
warum die Fachleute es so und nicht anders machen.
Menschen, die sich lange und intensiv
mit der gleichen Sache befassen,
entdecken nach und nach ein gemeinsames WIR.
Das ist in einer Schulklasse nicht anders als in der Wissenschaft.

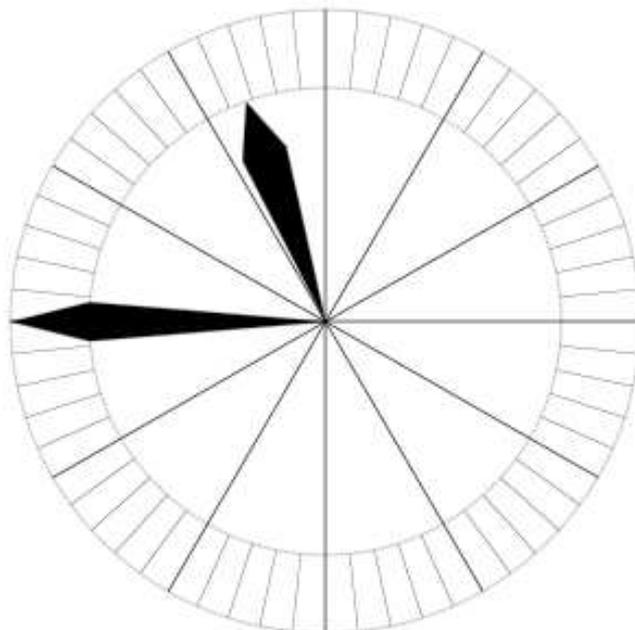
Das Wichtigste am Lernen
sind deine persönlichen Spuren im Reisetagebuch.
Nur wenn du immer wieder in deinen eigenen Worten erklärst,
was du denkst und wie du die Sache siehst, lernst du verstehen,
worum es in Sprache und Mathematik geht.
Du kommst aber nur weiter, wenn du regelmäßig
Rückmeldungen schreibst und Rückmeldungen erhältst.
Und es ist auch wichtig, dass deine Lehrerin oder dein Lehrer
alle deine Texte liest und dir immer sofort ganz deutlich sagt,
was für eine Leistung du erbracht hast.

Und nun dein Auftrag:

Wie viel Uhr ist es?

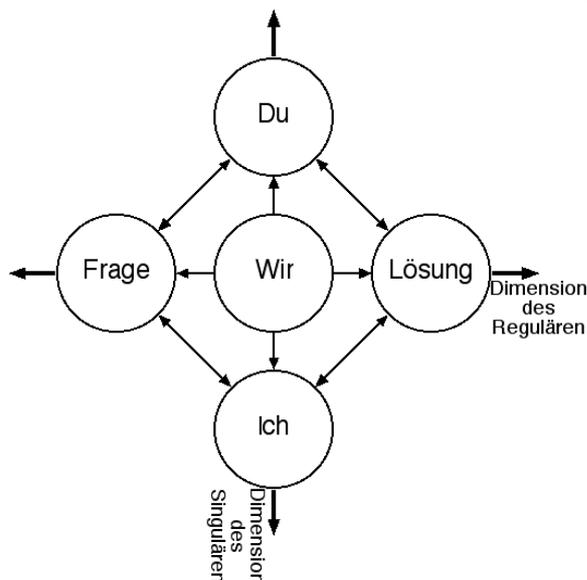
Hast du Lust, dir einen
Moment Zeit zu neh-
men für ein kleines
Reisetagebuch?

Zugegeben, der Auf-
trag führt dich kaum zu
neuen mathemati-
schen Einsichten, aber
vielleicht in einen Dia-
log mit dem seltsamen
Zifferblatt.



Was steckt dahinter?

Häufig (natürlich nicht in der MUED ;-)) bleibt der Mathematikunterricht eindimensional im Regulären verhaftet. Damit ist ein einseitiges Bild von Mathematik gemeint: sinnleere Aufgaben werden mit rezepthaften Verfahren möglichst zügig abgearbeitet. Gallin spricht von der typischen „Mathematikschädigung“: „Welche Formel muss ich nehmen?“. Hier ist kein Platz für das individuelle Verstehen. Die Grundstruktur des dialogischen Lernens tritt nun hervor, wenn vorrangig das Singuläre, die Dimension des individuellen Mathematik-Treibens und des Dialogs damit verschränkt wird:



„Das erste, womit das Verstehen beginnt, ist, dass etwas uns anspricht: Das ist die oberste aller hermeneutischen Bedingungen.“

(Hans-Georg Gadamer).

„Das wirkliche Verstehen bringt uns das Gespräch. Ausgehend und angeregt von etwas Rätselhaftem, auf der Suche nach dem Grund.“

(Martin Wagenschein).

Charakteristisch ist aus meiner Sicht¹:

- Das Mathematik-Treiben nimmt seinen Anstoß mit provokanten, herausfordernden, häufig sachzentrierten Aufträgen, die weit in das Gebiet führen (sog. „Kernideen“, s.o. „Wie viel Uhr ist es?“).
- Im gesamten Lernprozess hat die Sprache der SchülerInnen (Sprache des Verstehens) Vorrang vor der Fachsprache, die erst am Ende ins Spiel kommt und die die in der Klasse entworfene Mathematik mit der normativen Mathematik in Beziehung setzt (Sprache des Verstandenen). Der interne Verstehensprozess der Lernenden wird durch Sprechen und vor allem durch Schreiben für andere zugänglich.
- Die Auseinandersetzung der Lehrenden mit den sprachgebundenen Produkten der SchülerInnen nimmt eine Schlüsselstellung bei der Initiierung und Förderung der Lernprozesse ein. Die Rolle des Lehrers liegt neben der Formulierung einer Kernidee vor allem in der Organisation des Dialogs. Oft übernimmt er explizit den Part des DU: *Das Verstehen des Verstandenen ist bedeutender als das Mitteilen des Verstandenen!*

In diesem Sinne ist dialogisches Lernen nicht *eine* Methode. Es geht vielmehr darum, wie die Dimension des Singulären systematisch methodisch verankert werden kann.

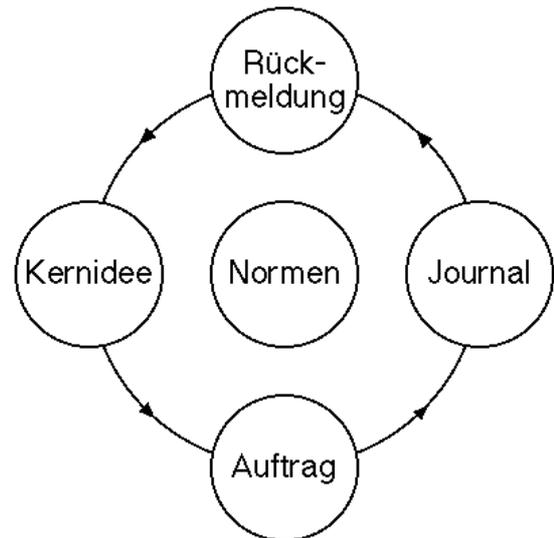
¹ zur Vertiefung: http://mued.de/docs/Gallin_Hussmann_Dialogischer_Unterricht_PM7.pdf

Eine mögliche Struktur des Unterrichts

Die Formel „Ich-Du-Wir“ erinnert an die methodische Grundstruktur des Dreischritts im kooperativen Lernen. Im Gegensatz zur teilweise stakkatohaften Abfolge des think-pair-share nehmen im dialogischen Unterricht eher größere Bögen Raum ein. ICH, DU und WIR sind dabei nicht unmittelbar als methodische Phasen zu verstehen, sondern verweisen auf ein zirkuläres Wechselspiel von

- individueller, schriftlich dokumentierter Auseinandersetzung mit der Aufgabe/dem Auftrag;
- in der Regel schriftlich organisierten Rückmeldungen;
- neuen Aufträgen, die daraus erwachsen und in das individuelle Fortschreiben des Reisetagebuchs münden.

Die Normen (reguläre Mathematik) konstituieren sich schließlich im Aushandeln gemeinsamer Lösungen, Strategien, Begriffe,



Um auch die Rolle des Lehrers/der Lehrerin dabei in Blick zu nehmen, kann der typische Prozessverlauf als Fünfschritt dargestellt werden, wobei die drei mittleren Phasen in mehreren Schleifen durchlaufen werden.



Zielfindung / Zielvereinbarung
Festlegen des Auftrags
Organisatorischer Rahmen



Ich mache das so.
Bearbeitung der Aufgabe unter Einbringung der eigenen Person (singuläre Standortbestimmung), dokumentiert in einem „Reisetagebuch“ (Lerntagebuch, etc.).



Wie machst du es?
Dialog mit MitschülerInnen oder LehrerIn, insbesondere vermittelt schriftlicher Rückmeldungen zum Reisetagebuch.



Das machen wir ab!
Austausch z.B. mit „Autographensammlungen“ (SchülerInnen-Produkte, die für alle bedeutsam sind, werden von der Lehrperson der Klasse zur Verfügung gestellt).



Ergebnissicherung: Vergleich mit der regulären Perspektive im Rahmen der Vorgaben, Systematisierung, Ergänzung, Fachsprache, ...

Auf der Internetseite der Universität Zürich (<http://www.lerndialog.uzh.ch/documents/audio-video.html>) gibt ein 40-minütiger Film Einblick, wie Peter Gallin in seinem Mathematikunterricht den Kreislauf von Kernidee, Auftrag, Lernjournal und Rückmeldung umsetzt.

Erfahrungen

Ich habe mich zunächst für ein Quartal (12.1 Analysis) darauf eingelassen, intensiv mit Autographensammlungen zu arbeiten. Als Vorbereitung haben die SchülerInnen lediglich den obigen Text aus dem Schulbuch erhalten. Die schriftlichen Bearbeitungen habe ich regelmäßig eingesammelt und interessantes zusammengestellt. Aus der Besprechung der Autographensammlungen ergaben sich immer sinnvolle Folgeaufträge. Die nächste Seite dokumentiert einen kleinen Ausschnitt. Aus dem initialen Auftrag „Grippewelle“ (es geht um die Beschreibung des Verlaufs eines Krankenstandes) erwuchs die Frage, wie ein zu gegebenen Daten passender Funktionsterm gefunden werden kann. Bei der Durchsicht der Aufzeichnungen der SchülerInnen achte ich auf deren Fragen und Antworten. Daraus ergeben sich mögliche Einsichten für alle und Ansatzpunkte für das weitere Lernen – eben ein Dialog.

Meinen Unterricht hat es nicht revolutionär verändert, aber doch viel Wünschenswertes ermöglicht:

- Die Lernprozesse laufen bedeutend intensiver ab.
- Die SchülerInnen finden individuelle Lernwege.
- Mein diagnostischer Einblick ist reicher geworden – ich kenne die SchülerInnen jetzt recht genau.
- Der Lernprozess ist gut dokumentiert.

Den letztgenannten Aspekt schätzen besonders die „ehrgeizig-fleißigen“ Schülerinnen. Die „naturtalent“ Schüler fanden es eher nervig. Insgesamt wird eine Fortsetzung jedoch gewünscht.

Die eineinhalb Stunden für die Durchsicht (eher weniger als die halbe Zeit für die Lektüre und entsprechend länger für das Zusammenstellen einer Autographensammlung) lohnt sich für mich ganz eindeutig. Wenn man inhaltlich schon etwas versiert ist im Gegenstand, sind damit Unterrichtsvorbereitung, Lernstandsdiagnose und Bewertungsdokumentation erledigt. Zeitökonomisch entscheidend ist allerdings, die Durchsicht nicht als Korrektur zu begreifen sondern als Schatzsuche (die Reisetagebücher werden von mir kaum kommentiert).

Als Fazit möchte ich mich dem Eingangszitat von Peter Gallin anschließen. Es stammt übrigens, wie auch der Auftrag „Wie viel Uhr ist es?“ sowie die Strukturdiagramme zum dialogischen Lernen, aus einem Workshop mit Peter Gallin.

Autographensammlung

Passende Funktion finden (Auszug)

Ruth

Wie kann man eine zu gegebenen Informationen passende ganzrationale Fkt bestimmen? 21.9.09

* Ausgangssituation: s.o.

* Ziel: eine ganzrationale Fkt angeben

* Weg: ?

→ Grippewelle am Archi / Infos

* Skizze: siehe -2- und -4- ($f'(x) \approx$ Parabel)

* Extremstellen: (8 | 500) → Hochpunkt

* Nullstelle: (12 | 0) → da keine Kranken mehr
→ wenn das für $x \Rightarrow f(x) = 0$

1. Frage: Wie diese Infos „zusammenfügen“?

Gedanke: Wir brauchen die Fkt, um die Zahl der Kranken an jedem beliebigen Tag zu bestimmen (für x einen Tag einsetzen)

* Versuch (Buch S. 40)

$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$
→ woher weiß ich, welche Exponenten dahin müssen?

Werte: $f(1) = 0$; $f(2) = 20$; $f(3) = 80$; $f(5) = 250$;
→ Tabelle $f(7) = 420$; $f(8) = 480$; $f(9) = 500$

$$a \cdot 1^3 + b \cdot 1^2 + c \cdot 1 + d = 0$$

$$a \cdot 2^3 + b \cdot 2^2 + c \cdot 2 + d = 20$$

$$a \cdot 5^3 + b \cdot 5^2 + c \cdot 5 + d = 250$$

$$a \cdot 8^3 + b \cdot 8^2 + c \cdot 8 + d = 480$$

$$a + b + c + d = 0$$

$$8a + 4b + 2c + d = 20$$

$$125a + 25b + 5c + d = 250$$

$$512a + 64b + 8c + d = 480$$

Werte von vorne, mitte und hinten

Wie lösen mit 4 Variablen?

Tanja

Darstellung der Informationen

1) Man könnte die Informationen im Koordinatensystem darstellen.

Durch den Graphen kann man dann erkennen, dass die Funktion so nicht sein kann:

$ax^2 + bx + c$, weil es keine Parabel ist.

Die Funktion könnte so aussehen $ax^3 + bx^2 + cx + d$