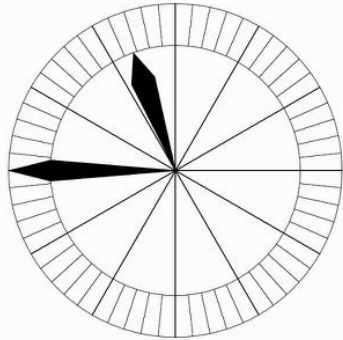


## Wie viel Uhr ist es?



## Dialogisches Lernen aus der Sicht des Mathematikunterrichts

Prof. Dr. sc. math. Peter Gallin  
eh. Universität Zürich  
eh. Kantonsschule Zürcher Oberland

Gastvortrag an der Pädagogischen Hochschule,  
Fabrikstrasse 8, 3012 Bern, Hörsaal C102  
Mittwoch, 15. Mai 2019, 18.00 – 20.00 Uhr

[www.lerndialoge.ch](http://www.lerndialoge.ch)

[www.lerndialoge.ch](http://www.lerndialoge.ch)

- Projekt Steiermark
- Jahrestagungen
- WWW-Links
- Vortragsdokumente**
- Kursangebote
- Für alle Fächer
- Für Deutsch
- Für Mathematik

enger Zusammenarbeit zwischen Praxis und Wissenschaft entstanden ist. 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.

Hauptaufgabe der Schülerinnen und Schüler ist es, ihre **persönliche Nutzung** des Angebots möglichst authentisch zu dokumentieren. Hauptaufgabe der Lehrperson ist es, interessante und **Erfolg versprechende Nutzungen** des fachlichen Wissens und Könnens in den Schülerarbeiten sichtbar und für die Entwicklung der Lernenden nutzbar zu machen. Dieses wertschätzende Lernen am Erfolg ermöglicht es auch schwächeren Schülerinnen und Schülern, die für den Aufbau der **Motivation** grundlegende Erfahrungen zu machen:

- die Erfahrung der Autonomie (Ich stehe auf eigenen Füßen),
- die Erfahrung der sozialen Eingebundenheit (Meine Lernpartner hören mir zu) und
- die Erfahrung der Kompetenz (Ich mache Fortschritte).

Was im Kopf einer Lehrperson beim Betrachten einer Schülerarbeit vor sich gehen kann

Die werden immer schlechter Auf diese Lösung wäre ich nicht gekommen



## Links

[www.gallin.ch](http://www.gallin.ch)

[peter@gallin.ch](mailto:peter@gallin.ch)

[www.lerndialoge.ch](http://www.lerndialoge.ch) -> Vortragsdokumente

Benutzername: Kurs6

Passwort: 1905151A

[www.gallin.ch/Gallin\\_Ruf\\_Raetselwelt1.pdf](http://www.gallin.ch/Gallin_Ruf_Raetselwelt1.pdf)  
[www.gallin.ch/Gallin\\_Ruf\\_Raetselwelt2.pdf](http://www.gallin.ch/Gallin_Ruf_Raetselwelt2.pdf)  
[www.gallin.ch/Gallin\\_Ruf\\_Raetselwelt3.pdf](http://www.gallin.ch/Gallin_Ruf_Raetselwelt3.pdf)

[www.lerndialoge.ch](http://www.lerndialoge.ch)

- Projekt Steiermark**
- Jahrestagungen
- WWW-Links
- Vortragsdokumente
- Kursangebote
- Für alle Fächer
- Für Deutsch
- Für Mathematik

enger Zusammenarbeit zwischen Praxis und Wissenschaft entstanden ist. Strukturierendes Element des Unterrichts ist der Dialog zwischen der

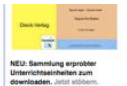
- Lehrperson, deren Angebot sich an der Fachlogik und am Lehrplan orientiert,
- und den Schülerinnen und Schülern, die das Angebot der Lehrperson auf je individuelle Weise nutzen.

Hauptaufgabe der Schülerinnen und Schüler ist es, ihre **persönliche Nutzung** des Angebots möglichst authentisch zu dokumentieren. Hauptaufgabe der Lehrperson ist es, interessante und **Erfolg versprechende Nutzungen** des fachlichen Wissens und Könnens in den Schülerarbeiten sichtbar und für die Entwicklung der Lernenden nutzbar zu machen. Dieses wertschätzende Lernen am Erfolg ermöglicht es auch schwächeren Schülerinnen und Schülern, die für den Aufbau der **Motivation** grundlegende Erfahrungen zu machen:

- die Erfahrung der Autonomie (Ich stehe auf eigenen Füßen),
- die Erfahrung der sozialen Eingebundenheit (Meine Lernpartner hören mir zu) und
- die Erfahrung der Kompetenz (Ich mache Fortschritte).

Was im Kopf einer Lehrperson beim Betrachten einer Schülerarbeit vor sich gehen kann

Die werden immer schlechter Auf diese Lösung wäre ich nicht gekommen



## Bild- und Tondokumente auf [www.lerndialoge.ch](http://www.lerndialoge.ch)

### Steiermark 2017 - Mathematik



Im Januar 2017 ist in der Steiermark ein Film zum Dialogischen Unterricht im Fach Mathematik hergestellt worden. Zur Vertiefung kann ein Artikel von Peter Gallin heruntergeladen werden, in welchem die ganze Unterrichtssequenz und vor allem das Herstellen der Autographensammlung vom Herbst 2016 dargestellt werden: [161018ArikeiAutographensammlung.pdf](#)

Für Vollbildansicht auf das YouTube-Symbol klicken.  
Für diesen Film sind englische Untertitel zuschaltbar.

### Steiermark 2017 - Beobachtungsbogen



Ergänzend zum vorangehenden Film wird ein Beobachtungsbogen besprochen, der von Michaela Reitbauer und Peter Gallin verfasst worden ist und der besonders auf den Mathematikunterricht fokussiert. Der Beobachtungsbogen kann mit dem folgenden Link heruntergeladen werden: [BeobachtungsbogenGallin.pdf](#)

Für Vollbildansicht auf das YouTube-Symbol klicken.

## Bild- und Tondokumente auf [www.lerndialoge.ch](http://www.lerndialoge.ch)

### Steiermark 2017 - Deutsch



Im Januar 2017 ist in der Steiermark ein Film zum Dialogischen Unterricht im Fach Deutsch hergestellt worden.

### Steiermark 2017 - Interview bei radioigeli



Im November 2017 spricht Urs Ruf über das Dialogische Lernen im Interview mit Michaela Reitbauer. (Quelle: [www.radioigeli.at/ursruf](http://www.radioigeli.at/ursruf))

Guter Unterricht, der schlecht genutzt wird, ist wenig wirksam. Darum stellt die Dialogische Didaktik erprobte methodische Instrumente zur Verfügung, um die Nutzungsqualität und damit auch die Wirksamkeit des Unterrichts markant zu verbessern: mehr Autonomie, mehr Interesse, mehr Motivation, mehr Wertschätzung, weniger Störungen, tieferes Verständnis, fundiertere Handlungskompetenz.

## Ausschreibungstext

(1. Teil: Mathematik)

«Sammele alle Schülertexte ein und mache daraus deinen Unterricht.» Wer diese Regel befolgen will, wird sich zahlreiche Fragen stellen, die ihn von selbst auf die sogenannte «Dialogische Didaktik» führen: Was für Texte sollen denn die Lernenden schreiben? Wie reagiere ich auf sie? Wie komme ich mit meiner Zeit zurecht?

Der Lohn für solche Anstrengungen bleibt allerdings nicht aus: Die Lernenden entwickeln parallel zu ihrer Mathematikkompetenz auch ihre Sprachkompetenz weiter.

## Realisation

~~Aufgabe~~  
 ~~$49 \cdot 51 = ?$~~

## Auftrag

Sag mir, wie du  $49 \cdot 51$  rechnest!

## Mathematikschädigung bei Kindern

- Welche Formel muss ich nehmen?
- Das haben wir aber noch nicht gehabt!
- Müssen wir das an der Prüfung können?
- Ich habe so oder so keine Chance!
- Sagen Sie mir einfach, wie man das macht!

## Mathematikschädigung bei Erwachsenen und Profis

- Komm, ich zeig dir, wies geht!
- Mathematik ist rätselhaft (Textaufgaben)

## Mathematikschädigung bei Erwachsenen und Profis

- Komm, ich zeig dir, wies geht!
- Mathematik ist rätselhaft (Textaufgaben)
- Betriebsanleitungen sind Algorithmen

## Beispiel: Anleitung einer Bewässerunguhr



### Die Anleitung

**Batterie testen:**

1. Wasserhahn öffnen.
2. Run-Time-Drehknopf (R) im Uhrzeigersinn auf ON drehen. Das Ventil öffnet.
3. Run-Time-Drehknopf (R) auf OFF drehen. Das Ventil schließt.

Batterie ausreichend voll	Batterie fast leer	Batterie leer
Ventil öffnet.	Ventil öffnet.	Ventil öffnet nicht.
Batteriezustands-LED (L) blinkt nicht.	Batteriezustands-LED (L) blinkt 5 Mal.	Batteriezustands-LED (L) blinkt ständig.
Funktion der Bewässerunguhr noch für min. 4 Wochen gewährleistet.	Funktion der Bewässerunguhr noch für max. 4 Wochen.	Bewässerunguhr ohne Funktion.
	Batteriewechsel empfohlen.	Batteriewechsel erforderlich.

**Bewässerungs-Startzeit ändern:**

1. Run Time-Drehknopf (R) gegen den Uhrzeigersinn auf Reset drehen. **10 Sekunden wird die jetzige Startzeit als neue Bewässerungs-Startzeit übernommen.**
2. Run Time-Drehknopf (R) wieder zurück auf die gewünschte Bewässerungs-Dauer drehen.

**Manuell bewässern (ON):**

Das Ventil kann jederzeit manuell geöffnet oder geschlossen werden. Die Bewässerungs-Startzeit und Bewässerungsdauer bleiben dabei erhalten.

- Run Time-Drehknopf (R) im Uhrzeigersinn auf ON drehen. Das Ventil öffnet für 30 Minuten, unabhängig des eingestellten Programms.

Um das eingestellte Programm wieder zu aktivieren, muss die zuvor eingestellte Bewässerungs-Dauer wieder eingestellt werden.

## Fehlende Kernidee

Zwischen „Reset“ und „ON“ hat es eine mechanische Barriere, über die der Drehknopf nicht bewegt werden kann.



## Pädagogische Konsequenz

Der Mensch wird durch (idiotensichere) Algorithmen entmündigt und aufs Auswendiglernen degradiert. Eine Kernidee versetzt ihn dagegen in die Lage, selbstständig Folgerungen für sein Handeln zu ziehen.

Gutes Gegenbeispiel:  
 Der Grund wird mitgeteilt



Ebenso:

Durchfahrende Züge können einen starken Luftzug hervorrufen. Achten Sie darauf auf die weiße Linie und halten Sie gebührenden Abstand zur Bahnsteigkante.



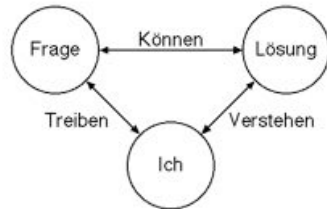
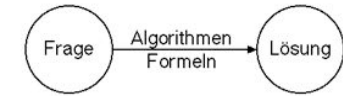
Etwas  
exzessives  
Beispiel



## Mathematikschädigung bei Erwachsenen und Profis

- Komm, ich zeig dir, wies geht!
- Mathematik ist rätselhaft (Textaufgaben)
- Betriebsanleitungen sind Algorithmen
- Mathematik ist Begabungssache
- Besonders die Schwächeren brauchen einfache und sichere Algorithmen

Mathematikschädigung



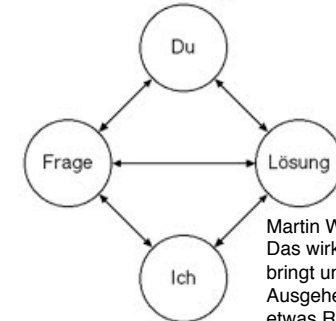
Hans-Georg Gadamer:  
Das erste, womit das Verstehen beginnt, ist, dass etwas uns anspricht: Das ist die oberste aller hermeneutischen Bedingungen.

Hans-Georg  
Gadamer  
(1900 -2002)



Bild: Philosoph, der das Zuhören lehrt: Hans-Georg Gadamer in einem hochschulgerei Gebäude

Der Dialog



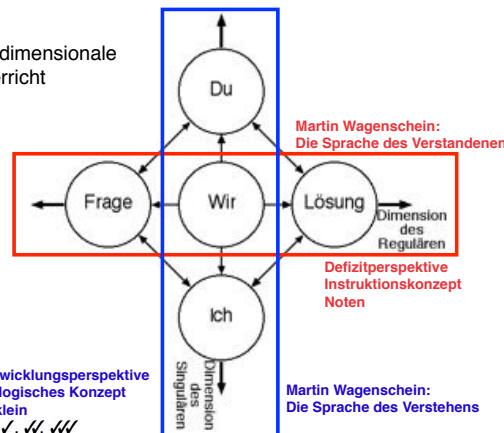
Martin Wagenschein:  
Das wirkliche Verstehen bringt uns das Gespräch. Ausgehend und angeregt von etwas Rätselhaftem, auf der Suche nach dem Grund.

Martin  
Wagenschein  
(1896 - 1988)



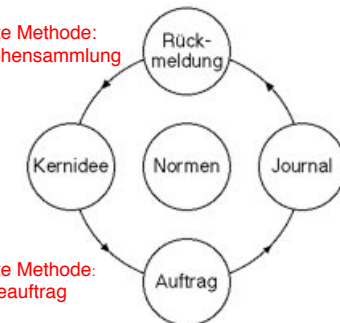
Zeichnung von W. K. Schmitt, Köln-Glossingen

Der  
zweidimensionale  
Unterricht



Kreislauf des dialogischen Lernens

Wichtigste Methode:  
Autographensammlung



Wichtigste Methode:  
Der Folgeauftrag



Ich-Phase: Jedes Kind arbeitet schriftlich am Auftrag für sich allein, zuhause oder in der Schule. Bei Hilfestellung soll die Quelle angegeben werden:  
 "Meine Mutter hat mir ..."  
 "Von Markus weiss ich, dass ..."  
 "Im Internet unter www... habe ich gefunden, ..."

Erste Du-Phase (fakultativ): Sesseltanz, Gruppenaustausch mit gelben A6-Karten zum Aufhängen, usw.  
 Kooperatives Lernen erst nach der Ich-Phase!

Lehrperson: Obligates Einsammeln der Arbeiten, nach Qualitäten suchen, Besonderheiten markieren auch typische Fehler als Perlen erkennen, singuläre Sprechweisen sammeln, Überraschungen markieren usw.

Häklein zu jeder Arbeit am Schluss setzen gemäss Individualnorm (keine Bewertung von Teilen der Arbeit). Nur sehr kurze Kommentare, wo man gerade etwas Auffälliges gesehen hat (keine Korrektur).

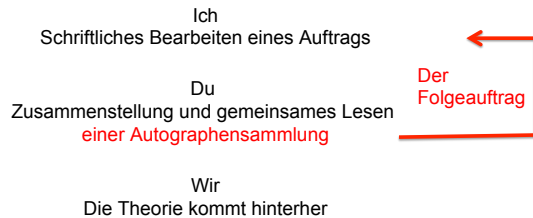
Lehrperson: Daraus wird eine Autographensammlung hergestellt mit den Namen der Kinder und evtl. kleinen Kommentaren zu einzelnen Passagen: "Markus hat das so gemacht ..." (auch allfällige Rückmeldungen aus dem Sesseltanz können einbezogen werden).

Zweite Du-Phase (obligatorisch): Die Autographensammlung wird in der Klasse verteilt und besprochen.

Erste Möglichkeit der Fortsetzung Folgeauftrag der Lehrperson:  
 "Löse das folgende Problem wie Markus."  
 "Warum hat Markus ... geschrieben?"  
 Fortsetzung wie oben: Ich-Phase dann Du-Phase usw.

Zweite Möglichkeit der Fortsetzung Theorieeintrag (Merkkasten usw.):  
 Wenn immer möglich Verbindung zu den Kindertexten schaffen (Spuren des Dialogs):  
 "Markus hat das ... genannt, in der Mathematik nennt man dies ..."  
 "Damit man nicht in die Falle ... tappt, die Hans gefunden hat, muss man ..."

### Kurzformel des Dialogischen Lernens: Ich-Du-Wir-Prinzip



### Beispiel Verdoppeln von Zahlen Elisabeth Harzl (Mai, 1. Klasse)

#### Dialogisches Lernen – Mathematik

Elisabeth Harzl

1. Klasse

**Kernidee:** Kinder denken anders als das Rechenbuch vorschreibt.

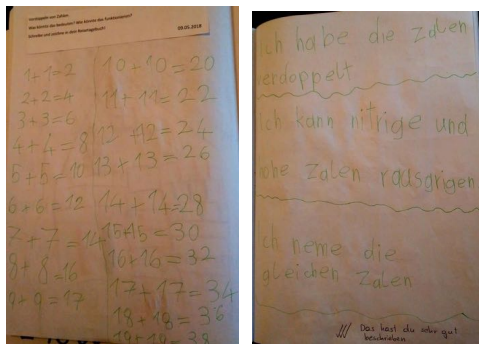
#### 1. Auftrag:

Verdoppeln von Zahlen.  
 Was könnte das bedeuten? Wie könnte das funktionieren?  
 Schreibe und zeichne in dein Reisetagebuch!

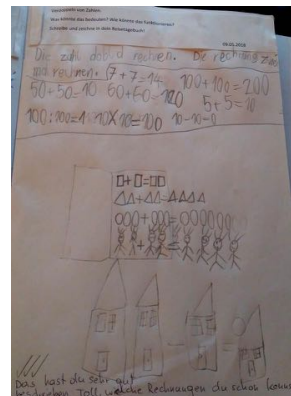
09.05.2018

#### Autographensammlung zum 1. Auftrag:

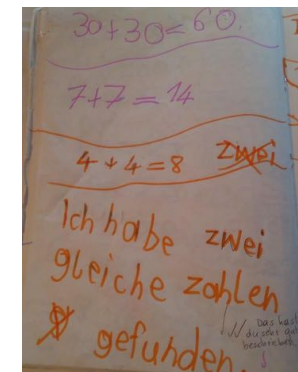
Matteo



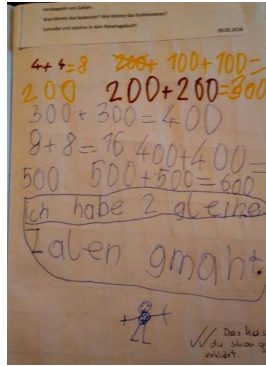
Alex



Rosa



Antonia



Qualitäten finden:

Verdoppeln von Zahlen

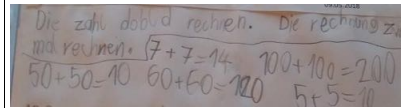
Zu meinem Auftrag: „Verdoppeln von Zahlen. Was könnte das bedeuten? Wie könnte das funktionieren?“, wurden dann folgende Erkenntnisse der Kinder zusammengefasst und als Theorieeintrag ins RTB geklebt.

„Einige von euch haben „Verdoppeln von Zahlen“ schon gut erklärt und so beschrieben.“

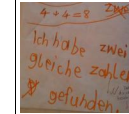
Matteo:



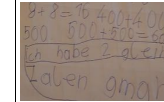
Alex:



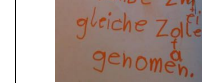
Rosa:



Antonia:



Lea:



Man könnte auch sagen: „Gleich viel dazugeben Die gleiche Zahl noch einmal dazugeben.“

Wir haben die Autographen bei der nächsten Einheit genau besprochen. Ich habe dann die Erklärungen der Kinder handelnd durchführen lassen und die anderen Kinder auch selbst noch einmal Erklärungen finden lassen.

Aus der Autographensammlung hat sich dann für mich folgender zweiter Auftrag ergeben:

Folgeauftrag:

In der letzten Woche haben wir besprochen, was Verdoppeln und Halbieren von Zahlen bedeuten könnte. Ihr hattet schon sehr viele gute Ideen und habt sie fleißig aufgeschrieben.

Folgeauftrag 16.05.2018

Du siehst am Blatt, wie die Kinder das „Verdoppeln von Zahlen“ beschrieben haben. Wir haben dann gemeinsam besprochen, es bedeutet: „Gleich viel dazugeben - die gleiche Zahl noch einmal dazugeben“.

\*Versuche nun, alle Zahlen zwischen 1 und 10 zu verdoppeln.

\*\*Was fällt dir dabei auf?

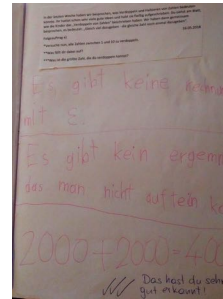
\*\*\*Was ist die größte Zahl, die du verdoppeln kannst?

Durch den Folgeauftrag konnte ich erkennen, wer es nun bereits verstanden hat, ob die Kinder Regelmäßigkeiten und den Zusammenhang mit Halbieren von Zahlen erkennen und ob sie bereits „gerade“ und „ungerade Zahlen“ etc. kommen.

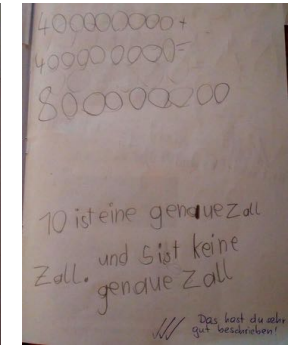
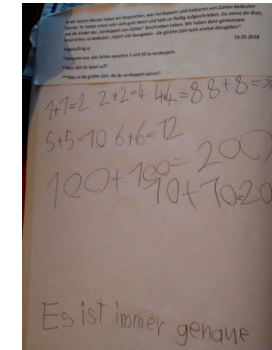
Den Auftrag mit den drei Sternen habe ich gegeben, damit die Kinder, die es beim ersten Mal sehr gut verstanden hatten, auch zum Nachdenken angeregt werden.

Autographensammlung zum Folgeauftrag:

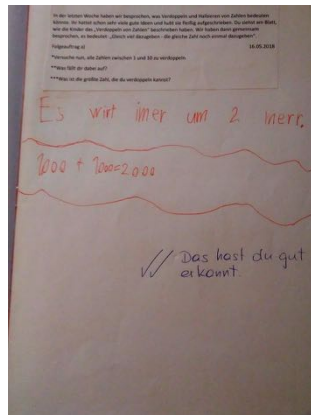
Matteo



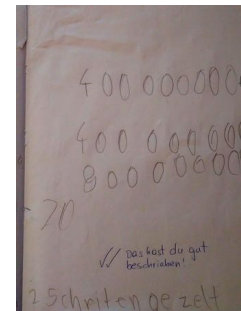
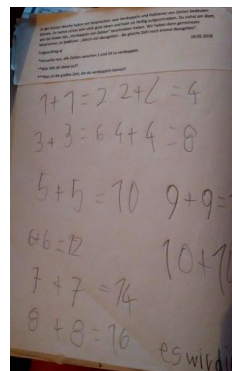
Jakob



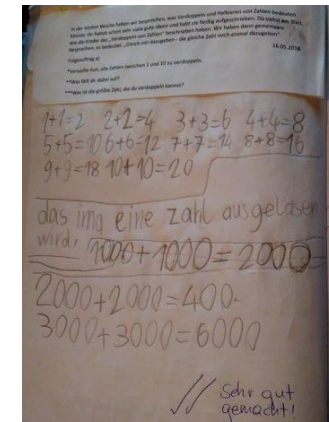
Maxi S.



Simon



Alex



Jakob hat mich dazu veranlasst, die geraden und ungeraden Zahlen in der nächsten Einheit zu besprechen.  
 Lea hat mich durch einen Zahlendreher veranlasst, den Stellenwert mit den Kindern zu besprechen bzw. dialogisch zu bearbeiten.

Weitere Ideen für Folgeaufträge:

Rechengeschichten zum Verdoppeln und Halbieren selbst finden lassen.

Ich habe im gleichen Zuge auch das „Halbieren von Zahlen“ erarbeitet und die Autographen für die Kinder folgendermaßen zusammengefasst:

1. Auftrag

Halbieren von Zahlen.

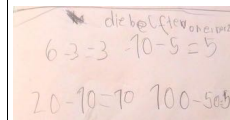
Was könnte das bedeuten? Wie könnte das funktionieren?

Schreibe und zeichne in dein Reisetagebuch!

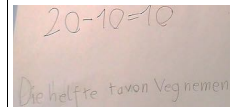
09.05.2018

„Halbieren von Zahlen“ haben einige von euch so zusammengefasst:

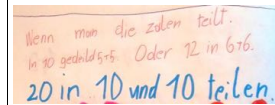
Simon



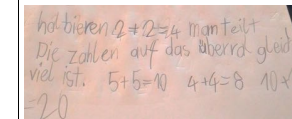
Jakob



Johanna



Alex



Matteo



Man könnte auch sagen: „In zwei gleiche Teile teilen“ oder „Geteilt durch zwei“.

# Die Motivation in der Selbstbestimmungstheorie

von  
 Deci & Ryan

**Intrinsic and Extrinsic Motivations:  
 Classic Definitions and New Directions**  
 Richard M. Ryan and Edward L. Deci  
 Contemporary Educational Psychology 25, 54 – 67  
 (2000)

## Deci & Ryan

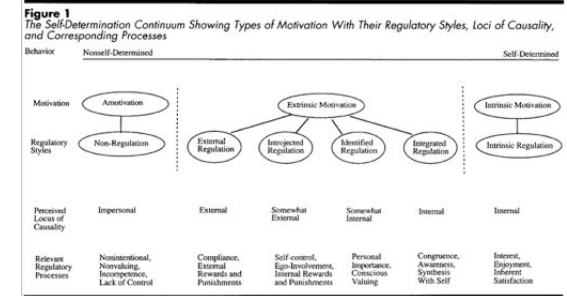


Edward L. Deci  
 Photo by Joe Gowlovicz,  
 University of Rochester



Richard M. Ryan  
 Photo by Joe Gowlovicz,  
 University of Rochester

## Kontinuum der Selbstbestimmung



Das Kontinuum der Selbstbestimmung zeigt die verschiedenen Typen von Motivation mit den Regulationsformen, der Wahrnehmung des Ursachenorts und den zugehörigen relevanten Regulationsprozessen.

## Die drei fundamentalen psychologischen Grundbedürfnisse

- Das Bedürfnis nach Autonomie
- Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit
- Das Bedürfnis nach Kompetenzerleben

Deci et Ryan (2008) fanden heraus, dass die Bedingungen, welche zur Befriedigung der drei Grundbedürfnisse beitragen, die Internalisierung und Integration erleichtern und damit zur intrinsischen Motivation führen.

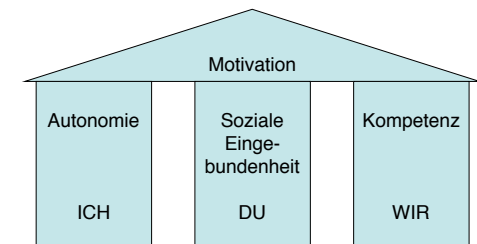
## Motivation: Wissenschaftlicher Befund

Drei Grundpfeiler der Motivation (nach Deci & Ryan)

- experience of autonomy, need for autonomy  
 Bedürfnis nach **Autonomie**
- experience of social embedding, need for relatedness  
 Bedürfnis nach **sozialer Eingebundenheit**
- experience of competence, need for competence  
 Bedürfnis nach **Kompetenzerleben**

Ryan, Richard M. and Deci, Edward L. (2000): Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. In: American Psychologist, 55 (2000), 68-78. (Selbstbestimmungstheorie)

## Zusammenfassung: Die drei Säulen der Motivation



Realisierung mit dem Dialogischen Lernen

## Die Hauptelemente des Dialogischen Lernens im Zusammenhang mit der Selbstbestimmungstheorie

- Erteilen eines Auftrags (nicht Aufgabe)  
Beispiel: 49-51 eröffnet die Dimension des Singulären
- Schreiben eines Lernjournals: ICH  
**Deci & Ryan: Experience of autonomy**
- Lesen von Lernjournalen: DU  
(z.B. Sesseltanz, Autographensammlung)  
**Deci & Ryan: Experience of social embedding**
- Konsequenzen für den Unterricht: WIR  
(Wissen und Können aus den Autographen)  
**Deci & Ryan: Experience of competence**

## Angebot-Nutzungs-Modell

Andreas Helmke (Friedrich Jahresheft 2007): Die Metapher vom Unterricht als Angebot, dessen Ertrag von der Nutzung durch die Schülerinnen und Schüler abhängt, stammt von Helmut Fend, der übrigens auch mein Doktorvater war. Gemeinsam mit Franz E. Weinert habe ich dieses Modell um- und ausgebaut.

Helmut Fend (1995): In einer einfachen Formel könnte man die Wirksamkeit (W) eines Bildungssystems insgesamt als eine Funktion von Angebotsqualität (AQ) und Nutzungsqualität (NQ) betrachten:

$$W = f(AQ, NQ).$$

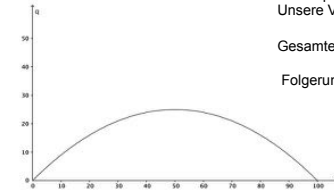
## Numerisches Modell zu Angebot – Nutzung - Unterrichtsqualität

a = Angebot in Prozenten  
n = Nutzung in Prozenten  
q = Unterrichtsqualität

Fend:  $q = f(a, n)$   
Unsere Vereinfachung:  $q = a \cdot n$

Gesamteinsatz:  $a + n = 100\%$

Folgerung:  $q = a \cdot n = a \cdot (100\% - a)$



## Umfrage des Mathematikers Detlef Hardorp



Die Antworten werden von einem Team um Aziza Mayo (Waldorfforscherin an der Hogeschool Leiden), Detlef Hardorp (Mathematiker und ehemaliger Waldorfflehrer für Mathematik) und Daniel Jaeger (ehemaliger Mathematiklehrer und Waldorf-Klassenlehrer) ausgewertet. **Ergebnisse werden online unter [opening-mathematics.net](http://opening-mathematics.net) veröffentlicht.**

1. Bitte senden Sie Beispiele von offenen Fragen, mit denen Sie erfolgreich gearbeitet haben (unter Angabe der Klassenstufe).
2. Beschreiben Sie kurz die Erfahrungen mit diesen offenen Fragen und berichten Sie dabei über Erfolge sowie Stolpersteine und Misserfolge, die vorkamen.

Insbesondere bitten wir Sie, über folgende Fragen zu reflektieren:

3. Wie kamen Sie zu den Aufgaben?
4. Inwiefern bedienen die Aufgabenstellungen das breite Spektrum von Fähigkeiten innerhalb der Schülergruppe?
5. Stellten Sie fest, dass es eine breite Palette von Antworten gab? Wenn ja, bitte beschreiben Sie, ob und wie dies zu einem Lernen voneinander unter den Schülern führte.
6. Inwieweit knüpfen Sie Ihren Unterricht an die Antworten der Schüler an? Führt dies zu irgendeinem neuen oder unerwarteten Verständnis für Sie oder die Schüler?
7. Ermutigten Sie Ihre Schüler, über deren Lernweg nachzudenken? Wenn ja, bitte beschreiben Sie, wie das verlief.

Bitte senden Sie Ihre Antwort an [waldorf100@opening-mathematics.net](mailto:waldorf100@opening-mathematics.net). Bitte antworten Sie auf Englisch, Deutsch, Französisch, Italienisch, Spanisch oder Niederländisch. Wir sind auch daran interessiert zu erfahren, welche weitere Unterstützung Sie in Zukunft gerne hätten.