

Stefan Meyer

Die Höhlenkrankheit oder was Rechenschwache lehren

Zusammenfassung

Was geht um in der Schule, dass die Rechenschwachen seit mehreren Jahrzehnten den Lernenden, den Schulen und den Bildungspolitikern wiederkehrende pädagogische und finanzielle Probleme stellen? Hat die Forschung das Problem wirklich erkannt oder übersieht sie die Bedürfnisse der Praxis? – Der Artikel richtet sich an Fachpersonen, welche der Dyskalkulie und den gängigen Hilfsangeboten skeptisch gegenüber stehen. Eine schwierige und widersprüchliche Sache in der mathematischen Bildung wird heiter erörtert.

Résumé

Que se passe-t-il au sein de l'école? Pourquoi, depuis plusieurs décennies, la dyscalculie entraîne-t-elle des problèmes pédagogiques et financiers récurrents, tant chez les élèves, que dans les écoles et auprès des politiques en charge de l'éducation? La recherche a-t-elle réellement saisi toute l'ampleur du problème ou ne tient-elle pas suffisamment compte des besoins existant sur le terrain? Cet article s'adresse aux professionnel-le-s faisant preuve d'une attitude sceptique face à la dyscalculie et aux offres de soutien courantes. La question de l'enseignement des mathématiques, certes difficile et comprenant des aspects contradictoires, est abordée ici de manière humoristique.

Illusionäre oder beziehungshaltige Mathematik

Personen mit Dyskalkulie erwecken den Eindruck, dass sie vor lauter mathematischen Bäumen den Wald nicht sehen. Guten Mathematikern gelingt es, dass sie wie von selbst bei Zahlen und Figuren beziehungsreiche Muster erkennen. Sie erscheinen als Zahlenkünstler (=Arithmetiker; siehe Leuders, 2010), welche alles mit allem verbinden und weiter entwickeln können. Jeder Umstand beeinflusst die pädagogischen Aufgaben in der die Bildung der Mathematik (Freudenthal, 1977). Umso wichtiger ist, dass die Pädagogen klare Begriffe von Mathematik und den Beziehungen zu ihr verwenden.

Freudenthal (1977) schärfte den Blick für Beziehungsfragen in der Mathematik als pädagogische Aufgabe sehr rigoros:



Abb. 1

Hans Freudenthal, Mathematiker

Das sind natürlich nicht die Beziehungen, die ich meine. Ich meine überhaupt kaum die Beziehung innerhalb des Faches, d. h. innerhalb der Mathematik. Soweit sie natürlich sind, ergeben sie sich von selber; wenn sie künstlich sind, sind sie didaktisch wertlos; und ob sie künstlich sind, soll vom Standpunkt des Schülers entschieden werden. Der vollkommenste Ausdruck der innermathematischen Beziehungen ist das System. Wo alles so ausbalanciert ist, dass man nichts herausziehen kann, ist alles beziehungs voll. Nur fragt es sich eben, ob ein Schüler solch ein mit Mühe konstruiertes System verstehen kann. Es fragt sich nicht nur, es ist ganz unwahrscheinlich. Und es ist noch unwahrscheinlicher, wenn das System selbst eine Illusion ist. Aber es ist das Schlimme, dass diese interne Beziehungshaltigkeit auf Kosten der externen Beziehung erreicht wird. (ebd., S. 76)

Freudenthal (ebd.) skizziert auf der einen Seite das vollkommene System der innermathematischen Beziehungen. Auf der andern Seite fragt er nach der Verständlichkeit des Systems für die Schülerinnen und Schüler. Auf der einen Seite steht die von den Mathematikern oder Mathematikdidaktikern konstruierte interne Beziehungshaltigkeit. Auf der andern Seite sollen die Pädagogen und die Lernenden die externen Beziehungen herstellen können. Er zieht den Schluss, dass es unwahrscheinlich ist, dass Schülerinnen und Schüler das innermathematische System verstehen werden, vor allem dann nicht, wenn es eine Illusion ist.

Freudenthals Unterscheidung beeinflusst die Auseinandersetzung mit Dyskalkulie entscheidend. Nach Selvini Palazzoli (1978) sind auch die Symptome der Dyskalkulie systemisch betrachtet Versuche von Forschenden, Schulpsychologen, Lehrpersonen und Eltern, das Gefüge der mathematischen Bildung stabil zu halten. Die Symptome der Dyskalkulie weisen folglich auf dysfunktionale Wechselwirkungen in einem il-

lusionären System mathematischer Bildung, das nach Freudenthal (ebd.) «didaktisch wertlos» ist.

Zunächst wird der Frage nachgegangen, ob die Dyskalkulieforschung das, was Freudenthal (1977) als illusionäres System bezeichnet hat, erkennt und überwindet? Danach wird die Frage erörtert, ob die Praxis der Dyskalkuliebehandlung mathematische Bildung vermittelt, oder ob sie einfach versucht, mathematische Unbildung zu normalisieren?

Das Höhlengleichnis und die Dyskalkulie

Illusionäre Systeme wurden bereits in der griechischen Antike unter die Lupe genommen, etwa im Höhlengleichnis von Platon oder zuvor im Menon-Dialog. Nach Merkelbach (1988) konnten die Lernenden in der Akademie Platons mit der Lektüre und dem Studium der Dialoge auf offene, lustvolle und ironische Art und Weise *üben*, wie man sich Einsichten erarbeiten kann.

Abbildung 2 stellt die platonische Höhle (lat. Antrum Platonicum) dar. Der Kupferstich wurde von Jan Saenredam (1565–1607) hergestellt (siehe Wikipedia). Im Höhlengleichnis (Politeia, VII, 517b1-7) schildert Platon Menschen, welche seit ihrer Kindheit in einer Höhle festgebunden sind. Sie können sich nicht bewegen. Sie blicken geradeaus an eine Wand der Höhle. Im Rücken dieser Menschen befindet sich eine Mauer, hinter der ein Feuer brennt. Bilder und Gegenstände werden am Feuer vorbeigetragen und deren Schatten werden an die Wand projiziert. Wenn die Träger sprechen, so widerhallt es von der Wand, als sprächen die Schatten selber. Die Menschen halten die Schatten und den Widerhall für die wahre Welt.



Abbildung 2: Antrum Platonicum von Jan Saenredam (1565–1607)

Die Höhle wäre eine Schule, die nicht nur die Angebundenen, sondern auch das Hilfspersonal gefangen hält. Im Gleichnis kämen auch Schattenbilder von Mathematik. Eine Aufgabe nach der andern würde an die Wand projiziert. Die Bildung in der Höhle, die eigentlich eine Unbildung ist, pflanzt sich wie ein Virus fort. Die Angebundenen wären die Wirte dieser Viren. Das Virus der mathematischen Unbildung wäre ein Programm der Vermehrung und Ausbreitung. Würde ein Angebundener zum Träger aufsteigen, gar zum Therapeuten oder zum Höhlenverwalter, so müsste er perfekt ungebildet sein. Er wäre derjenige, welcher die Kunst der Projektionen mit dem künstlichen Licht, den künstlichen Klängen und den Attrappen am besten meisterte, kurz gesagt ein regelrechter Höhlendidaktiker.

Wenn ein Angebundener die mathematischen Belehrungen und Aufgaben nicht wiedererkennen, wenn er sie nicht ordnen und einsehen könnte, so würde man ihn als Dyskalkuliker bezeichnen und entsprechend behandeln.

Ich gehe davon aus, dass eine Existenz wie im Höhlengleichnis etwas Normales, etwas Alltägliches, ja etwas Gewöhnliches ist. Es wäre überzeichnet, es als Horrorszenario aufzufassen. Durch die Auseinandersetzung mit dem Höhlengleichnis kann man das Ensemble bestehend aus Lehrplänen, Standards, Lehrmitteln, Aufgaben, Arbeitsformen und Therapieansätzen hinterfragen. Das Höhlengleichnis stellt die Ganzheit und die Logik der Unbildung zur Diskussion. Unbildung bedeutet nach Platon das Verharren im Angebundensein, in den

falschen Meinungen sowie das Festhalten an den Notwendigkeiten der Höhle. Alles ist künstlich und muss konsumiert werden. Das Wertlose (nach Freudenthal, 1977) erscheint als das Normale. Im Gleichnis von Platon gibt es keine Kommunikation, nur Information. Im folgenden Abschnitt sollen drei Wesenszüge der Unbildung beleuchtet werden.

Das Höhlenvirus befällt das ganze System

Der erste Wesenszug bringt zum Ausdruck, dass Dyskalkulie in erster Linie Defizit einer Person ist. Die willkürlich eingestellten Überwachungssysteme schlagen Alarm, wenn Lernende nicht mehr richtig funktionieren. Man glaubt feststellen zu können, dass sie kein Gefühl für Zahlen und Operationen haben. Die Zahlbegriffe sind unterentwickelt. Die Zuordnung der Zahlwörter zu den schriftlichen Zahlensymbolen oder zu Mengen von Objekten ist gestört. Das Einspluseins und das Einmaleins harzen. Die Möglichkeiten zum Strukturieren und zur Verwendung von Strategien sind eingeschränkt. Das Zehnersystem bleibt ein Buch mit sieben Siegeln. Neuropsychologische Untersuchungen ergeben, dass deren «mental number line» unterentwickelt ist (Kucian et al., 2011). Schulpsychologen diagnostizieren eine Dyskalkulie im Sinne der Definition der ICD-10 oder eines andern Klassifikationssystems.

Fokussiert man bei der Dyskalkulie ausschliesslich auf die Rechenleistungen oder auf psychischen Funktionen der Lernenden (Intelligenz, Arbeitsgedächtnis, Informationsverarbeitung, Wahrnehmungsfunktionen, Selbstwahrnehmung, Motivation), so bleiben die pädagogischen und die institutionellen Fragen aussen vor. Man verharrt in der Ideologie von Berufszweigen, «die in erheblichem Masse von einem «Defi-

zit-Modell» der Funktion und der Entwicklung des Menschen geprägt ist» (Bronfenbrenner, 1993, S. 266). Die Ursache des Defizits wird im Individuum selber und dessen unmittelbarer Umgebung gesehen. Die Ortung und die Korrektur der Defizite sind die Aufgaben der Fachpersonen dieses Berufszweiges.

Das heilpädagogische, neuropsychologische oder schulpsychologische Bemühen bezüglich der Dyskalkulie ist in den letzten achtzig Jahren zum Kampf gegen eine Hydra geworden (vgl. ICD 10; F 81.2, Dilling et al., 2011; siehe auch Moser Opitz, 2007; Meyer, 1993). Kaum hat eine wissenschaftliche Studie eine vermeintlich signifikante Ursache gefunden, wachsen wie in der Mythologie zwei neue Hypothesen nach.

Es wird einem nicht bewusst, dass das Defizit-Modell der Dyskalkulie selber Teil der Höhlenkrankheit ist. Die Diagnostik erfasst nicht nur die von Dyskalkulie Geplagten, sondern sie streut die Indikatoren der Dyskalkulie in alle Himmelsrichtungen. Kuhn (2012) nannte diesen Mechanismus «Epidemie durch Diagnosen».

Das Höhlenvirus entfremdet

Der zweite Wesenszug besteht aus einer Reihe von Spaltungen. Der Anti-Psychiater Ronald Laing (1969, S.13) entwirft die Sozialphänomenologie als Wissenschaft, die... «sich mit der Relation zwischen meiner Erfahrung von dir und deiner Erfahrung von mir» (ebd., S.13) ... befasst. Im Idealfall verhält es sich so wie in der Abbildung 3, es besteht eine Wechselwirkung.

Abbildung 3 illustriert die Wechselwirkung zwischen dem Verhalten (= das Beobachtbare) und der Erfahrung (= die Seele) von zwei Personen. Die Abkürzung «EM» steht für die Erfahrung von Mathematik. Wenn man im Mathematikunterricht die

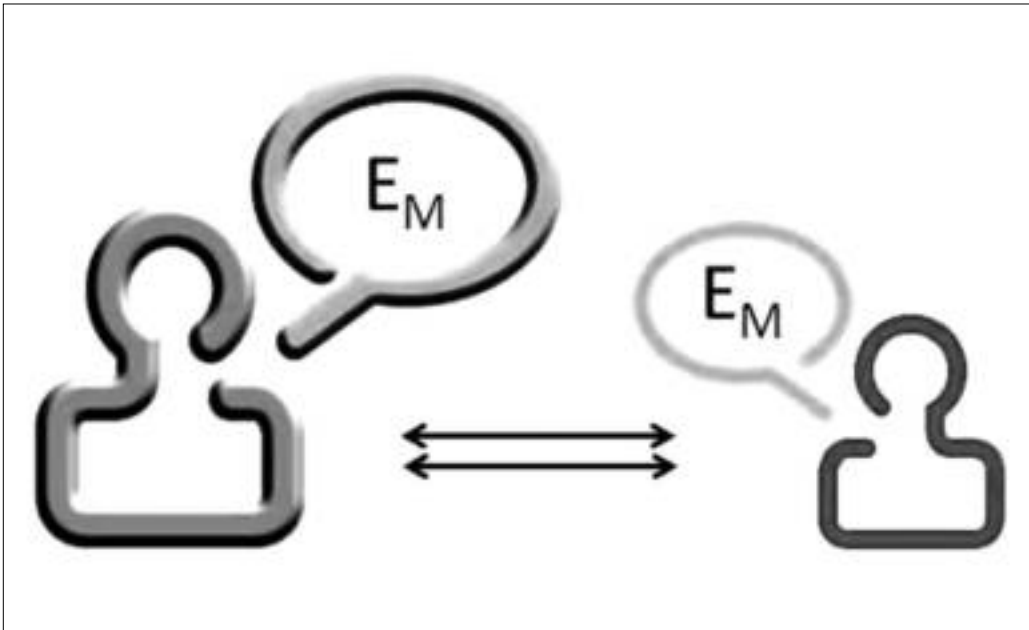


Abbildung 3: Interpersonale Erfahrung und interpersonales Verhalten

Erfahrungen der Lernenden nicht integriert, so spricht man in Anlehnung an Freudenthal (1977) von einem beziehungslosen, illusionären System. Das bewirkt Entfremdung zwischen dem Verhalten und der Erfahrung. Im ungebildeten Zustand, so legt das Höhlengleichnis nahe, ist es normal, eine entfremdete Person zu sein, welche Arbeitsblatt um Arbeitsblatt löst und von einem Posten zum anderen zieht. Die Schweinwelt des Höhlenbetriebes führt zu einer Zerstörung der Erfahrung. Dies kann nach Laing aktiv und passiv geschehen. Daraus folgert Laing (1969, S. 22): «Wenn unsere Erfahrung zerstört ist, wird unser Verhalten zerstörerisch sein.»

Das Defizitmodell der Dyskalkulie ist hauptsächlich eine *variablenpsychologische* Angelegenheit. Darunter versteht Holzkamp (1985) das experimentell-statistische Design von Untersuchungen. Die Variablenpsychologie bildet «das Kernstück der Wis-

senschaftlichkeitsvorstellungen gerade der akademischen Psychologie» (ebd., S. 19). *Die Variablenpsychologie spaltet die Person in Variablen auf.* «Man kann zahlreiche Verhaltenseinheiten zusammenfassen und sie statistisch als Bevölkerung ausgeben», resümiert Laing (1969, S. 19). Gemeint sind hier die mit Hilfe von Variablen konstruierten Eigenschaften der Gruppe der Dyskalkuliker oder der normalen Schüler (Swanson & Jerman, 2006; Moser Opitz, 2007). Die Variablenpsychologie erzeugt künstliche Konstrukte.

Die variablenpsychologische Spaltung hat zur Folge, dass die Pädagogik durch die Psychologie als Hilfswissenschaft entfremdet anstatt gefördert wird. Die Sozialphänomenologie ist hingegen eine Wissenschaft von *Personen*. Sie arbeitet mit Fallgeschichten über Beziehungen zwischen Personen, Lebenswelten und der Erfahrung von Mathematik.

Das Defizitmodell ist einseitig

Der dritte Wesenszug des Defizit-Modells bewirkt eine selektive Wahrnehmung der Wechselwirkungen in der Pädagogik und in der Forschung. In Anlehnung an Cuomo (1989) und Imola (2010) wird ein Gedankenexperiment vorbereitet. Darin würden die Lehrenden, die Schulpsychologen und die Forscher von Lernenden mit Hilfe des folgenden Rasters befragt.

1. Ihnen sind über hundert Faktoren unserer Schwäche bekannt (vgl. Swanson & Jerman, 2006). Kennen Sie die Ressourcen der Lernenden, ihrer Eltern, ihrer Kolleginnen und Kollegen eigentlich auch? Und was geschieht mit diesen Ressourcen?
2. Meistens gibt es Wartefristen bis die Probleme von Lernenden angepackt werden. Und wenn es los geht, wird man von einer Fachstelle zur andern delegiert. Welche fruchtbareren Kooperationsformen könnten Sie sich zwischen den Pädagogen und den Fachstellen vorstellen (Lienhard et al., 2011)?
3. Aus unserer Sicht bewegt sich der Unterricht oder die Therapie in einer künstlichen Sphäre. Es wimmelt von Arbeitsblättern, von variablenpsychologischen Modellen wie das Konzept der Vorläuferfertigkeiten (Krajewski, 2008) und von Förderprogrammen und Hilfsmitteln. Verfügen Sie über mathematische Bildung, welche man in und mit der Lebenswelt der Lernenden aufbauen könnte (Quartier, Familie, Freizeit, Arbeit, Kame-raden)?
4. Viele von uns sehen im Mathematikunterricht keinen Sinn. Wie unterscheiden Sie zwischen wertvoller und wertloser Fachdidaktik (Freudenthal, 1977).
5. Wenn wir miteinander über Eltern, Lehrpersonen und Fachpersonen sprechen, so unterscheiden wir zwischen denjenigen, die uns aktiv Erfahrungen machen lassen und denjenigen, bei denen man Erziehung und Bildung einfach erdulden muss. Was kommt heraus, wenn Sie ihre Lehre nach dem Schema «aktiv-passiv» unterscheiden?
6. Im Mathematikunterricht wird uns jahrelang erklärt, wie man es mit der Mathematik anstellen soll. Der Stoff wird auf verschiedenen Niveaus «durchgenommen». Wir verstehen schwerlich, worum es geht. - Überlegen Sie sich ab und zu, worum es in der mathematischen Bildung oder in diesem oder jenem Thema geht? Wann haben Sie das letzte Mal eine didaktische Analyse durchgeführt (vgl. Wittmann, 2002)?
7. Sie glauben nicht, wie viele Tipps, Tricks und Programme erfunden worden sind, damit man uns helfen kann. Was sind Ihrer Meinung nach die Ursachen dafür, dass wir Dyskalkuliker kaum aussterben werden?
8. Gewisse Lehrpersonen, Schulpsychologische Dienste und Fortbildner scheinen vor allem Funktionäre des Defizit-Modells zu sein. Kennen Sie Projekte, in denen sich diese Fachstellen für eine beziehungsreiche mathematische Bildung eingesetzt haben?

Am Ende der Befragung würden die Dyskalkuliker den Befragten danken und die folgenden Zeilen vorlesen: «Fast alles in unserer Zeit geht darauf aus, diese Realität zu kategorisieren und zu segregieren von objektiven Fakten. Dies präzise ist die Betonmauer» (Laing, 1969, S. 132). Man blickt gebannt auf die Taten und Daten der Dyskalkuliker und vergleicht sie mit denjenigen der «Norma-

len». Als Betroffene kooperieren wir gern bei der Erforschung der Splitter in unseren Augen. Auf Wunsch machen wir auch auf die Balken im Auge der Experten aufmerksam (vgl. Lukas, 6,14).

Was die Dyskalkulie lehrt

Am Beispiel der Rechenschwäche/Dyskalkulie wurden drei Wesenszüge des Defizit-Modells herausgearbeitet. Da ist zunächst der Teufelskreis der Lernstörung. Die antipsychiatrische und die systemische Sichtweise deuten die Dyskalkulie nicht nur als Lernschwierigkeit einer Person, die sich im Teufelskreis einer Lernstörung befindet (Betz & Breuninger, 1998). Sie ist auch Ausdruck für einen kollektiven, unbewussten Befall von Spaltungen und dysfunktionalen Wechselwirkungen. Das Höhlengleichnis weist darauf hin, dass die Funktionäre selber ungebildete Verantwortliche sein können.

Über dem ersten Teufelskreis schwebt ein zweiter, der Teufelskreis der Unbildung. Das «Defizit-Modell» (Bronfenbrenner, 1993) prägt jede Tätigkeit und bildet einen *Teufelskreis der Unbildung*. Therapien, welche auf das Defizitmodell und die Variablenpsychologie abstützen, führen zu einer Parodie der mathematischen Bildung (Freudenthal, 1991). In Anlehnung an Freudenthal (1977) und Gruschka (2009, S. 308) wird der didaktische Betrieb paradoxerweise durch die Perfektionierung der internen Beziehungshaltigkeit von Programmen ausgehöhlt. Das heisst für das Bildungssystem: je perfekter das Innenleben einer Fachdidaktik ist, desto unwahrscheinlicher wird es, dass man sich gute Bildung als Aufgabe mit externen Beziehungen vorstellen kann.

Zwischen diesen Teufelskreisen mändern Integrationsprojekte (Lienhard-Tugger et al., 2011). Auf der einen Seite arbeiten die

Funktionäre des Defizitmodells, auf der andern die Funktionäre der Integration. Beide propagieren die Individualisierung. Die wachsende Zahl von Lern- und Verhaltensgestörten Kindern ist der Indikator dafür, dass Individualisierung der beziehungshaltigen Pädagogik zuwider läuft und dass man im Defizit-Modell verharret. Der Kontrapunkt zum Sozialen ist die Autonomie, nicht die Individualisierung (Imola, 2010). Beziehungshaltiges mathematisches Lernen ist ein Interaktionsgeschehen.

Das Defizit-Modell muss verworfen werden zugunsten von *Transformations-experimenten* (Bronfenbrenner, 1989). In Anlehnung an Bronfenbrenners Lehrer, Walter F. Dearborn, soll gelten: Wir müssen den Umgang mit der Dyskalkulie verändern, wenn wir sie verstehen wollen. Die erste Veränderung beginnt mit der Entdeckung von Ressourcen. Sie gründet nach Laing (1969) auf einem existenziellen und sozialen Standpunkt. Pädagoginnen oder Schulpsychologen müssen bezüglich der Dyskalkulie zuerst selber einen Einschätzungs- und Entwicklungsprozess durchlaufen, damit sie ein kritisches und freieres Verhältnis zur mathematischen Bildung und deren Störung aufbauen können. In diesem neuen Verhältnis werden andere Methoden Verwendung finden müssen als diejenigen des Defizitmodells. Dies generiert nach Bachelard (1988, S. 138) neue Praxisformen und Begriffe: «Stets haben wir es mit derselben methodologischen Definition zu tun: <Sage mir, wie man dich sucht, und ich sage dir, was du bist.>»

Wer beziehungshaltige Mathematik sucht, integriert und fördert alle auf faire Weise. Die Rechenschwachen oder die Dyskalkuliker zeigen indirekt auf die Vision einer mathematischen Bildung.

Wege realistischer, beziehungshaltiger mathematischer Bildung werden in einem nachfolgenden Essay skizziert.

Lic. phil. Stefan Meyer

Hochschule für Heilpädagogik
Zürich

Department Heilpädagogische
Lehrberufe

Schaffhauserstrasse 239

8050 Zürich

stefan.meyer@hfh.ch



Literatur

- Bachelard, G. (1988). *Der neue wissenschaftliche Geist*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- Betz, D., Breuninger, H. (1998). *Teufelskreis Lernstörungen: theoretische Grundlegung und Standardprogramm* (5. Aufl.). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Bronfenbrenner, U. (1993). *Die Ökologie der menschlichen Entwicklung. Natürliche und geplante Experimente*. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Cuomo, N. (1989). *«Schwere Behinderungen» in der Schule*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M.H. (2011). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien* (8., überarbeitete Aufl.). Bern: Huber.
- Freudenthal, H. (1977). *Mathematik als pädagogische Aufgabe* (2., durchgesehene Auflage Bd. 1 und 2). Stuttgart: Klett.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gruschka, A. (2009). Die Zukunft Allgemeiner Didaktik vor der Gegenwärtigkeit empirischer Unterrichtsforschung. In K.-H. Arnold, et al. (Hrsg.), *Allgemeine Didaktik und Lehr-Lernforschung* (S. 93–120). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Imola, A. (2010). *Empathie und verstehen. Die Methode von Nicola Cuomo*. Verfügbar unter: <http://rivistaemozione.scedu.unibo.it> [18.03.2012]
- Krajewski, K. (2008). *Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule* (2., korrigierte Aufl.). Hamburg: Kovac.
- Kucian, K. et al. (2011). Mental number line training in children with developmental dyscalculia. *NeuroImage*, 57(3), 782–795.
- Kuhn, D. (2012, 30.04.2112). *Diagnose: potenziell schizophren*. NZZ.
- Laing, R. D. (1969). *Phänomenologie der Erfahrung*. Frankfurt a.M.: edition suhrkamp.
- Lienhard-Tugger, P., Joller-Graf, K. & Mettauer Szaday, B. (2011). *Rezeptbuch schulische Integration*. Bern: Haupt.
- Leuders, T. (2010). *Erlebnis Arithmetik: zum aktiven Entdecken und selbstständigen Erarbeiten*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Merkelbach, R. (Hrsg.). (1988). *Platons Menon* (übersetzt und nach dem Inhalt erklärt ed.). Frankfurt a.M.: Athenäum Verlag.
- Meyer, S. (1993). *Was sagst du zur Rechenschwäche, Sokrates*. Luzern: Edition SZH/CSPS.
- Moser Opitz, E. (2007). *Rechenschwäche / Dyskalkulie*. Bern: Haupt.
- Selvini Palazzoli, M., et al. (1978). *Der entzauberte Magier. Zur paradoxen Situation des Schulpsychologen*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Swanson, L., Jerman, O. (2006). Math Disabilities: A Selective Meta-Analysis of the Literature. *Review of Educational Research*, 76(2), 249–274.
- Wittmann, E. C. (2002). *Grundfragen des Mathematikunterrichts* (6. neu bearbeitete Auflage). Braunschweig: Vieweg.