

1 Atelier Mathematik

Die Freinet-Pädagogik ist keine bestimmte Methode, die LehrerInnen Rezepte oder konkrete Stundenvorschläge für „guten Unterricht“ liefert. Sie ist - wie auch der „Offene Unterricht“ – vielmehr eine bestimmte Haltung gegenüber der Welt – und gegenüber Kindern insbesondere. Dieser Haltung entsprechen bestimmte Grundprinzipien, die den Unterricht im Ganzen prägen und die dem Lehrer einerseits als ständiges Korrektiv andererseits aber vor allem als Impuls für neue Blickwinkel auf alte Zugangsweisen dienen können. Dabei zeichnet sich gerade die Freinet-Bewegung durch einen ständigen Austausch der in ihr engagierten LehrerInnen aus, sodass nie ein „geschlossenes“ Konzept entstehen kann.

Als charakteristisch lassen sich folgende Merkmale eines an der Freinet-Pädagogik orientierten Mathematikunterrichts formulieren:

Definitionsvorschlag: Mathematikunterricht im Sinne der Freinet-Pädagogik möchte ein natürliches Lernen auf eigenen Wegen ermöglichen, das vor allem durch die vom Lernenden ausgehende selbstgesteuerte Auseinandersetzung mit einem Thema geprägt ist (tastendes Versuchen). Neben Impulsen entdeckendenlassenden Lernens bilden vor allem das Einbringen eigener Aufgaben und Probleme (Alltagsbezug) und das kreative Umgehen mit Mathematik durch eigene mathematische „Erfindungen“ und Darstellungsformen (freier Ausdruck) den Rahmen der Auseinandersetzung.

1.1 Einflüsse auf die Mathematik in der Freinet-Pädagogik

Führt man sich die Bausteine vor Augen, die im Rahmen der Freinet-Pädagogik bzgl. der Mathematik diskutiert und veröffentlicht werden, so ist als maßgebliches Ziel der Wunsch zu nennen, SchülerInnen Mathematik als persönlich sinngebend und erforschenswert erfahren zu lassen. Mit dieser Zielsetzung trifft die Freinet-Pädagogik genau den Schwachpunkt der Schulmathematik, denn diese wird nicht nur von Laien sondern auch von Experten häufig als ein System angesehen, dessen Ineffektivität daher rührt, dass weder die Faszination der Mathematik weitergegeben wird noch irgendein anderer Bezug zwischen Fach und Lernendem entsteht.

Die Pädagogik CÉLESTIN FREINETs versucht dem etwas entgegenzusetzen. In seinem Buch „Les techniques Freinet de l'école moderne“ greift FREINET eigene Erfahrungen und die anderer KollegInnen auf. Dabei ergeben sich folgende Bausteine und Kriterien für einen „natürlichen Rechunterricht“ (vgl. Jörg 1981, 112):

- lebensbezogene Pflege mathematischen Denkens
- Relativierung standardisierter Verfahren im Computerzeitalter
- Betonung eigener Rechenkartearbeit mit Kontrollmöglichkeit
- eigene Erfahrungs- und Entdeckungsprozesse der SchülerInnen
- Aufgreifen/ Thematisieren und Anwenden von Mathematik in der Umwelt

- ansatzweises Übertragen der Prinzipien und Techniken anderer Fächer auf den Mathematikunterricht (Rechengeschichten, Rechen-Korrespondenz)

FREINET versuchte den belehrenden Unterricht in Mathematik durch die Bereitstellung von Selbstlernkarteien mit entsprechenden Kontrollmechanismen für Schüler und Lehrer abzuschaffen, um so jedem Kind ein Lernen auf eigenem Niveau und in eigenem Tempo zu ermöglichen. Insgesamt hielt FREINET neben einer stärkeren Berücksichtigung von Umwelterfahrungen und eigenen Entdeckungen der SchülerInnen mit der Betonung der Karteiarbeit aber an einem systematischen Vorgehen im Fach Mathematik fest. Dieser Verzicht auf eine grundsätzlich andersartige Aneignungsform betont vor dem Hintergrund der Tatsache, dass Freinet zum Mathematikunterricht - im Vergleich zu seinen Ausführungen in anderen Bereichen - verhältnismäßig wenig veröffentlicht hat, um so mehr die Forderung nach einer innovativen Weiterentwicklung seiner Gedanken.

Der freie mathematische Text (Le Bohec)

Weitergehend und prägend für die heutige Diskussion um einen natürlichen Mathematikunterricht sind vor allem die Arbeiten von PAUL LE BOHEC und seiner Frau JEANETTE, die noch im regen Austausch mit FREINET bzw. dessen Frau standen – und deren Versuch, FREINETs Ansatz der natürlichen Methode auch auf andere Bereiche auszuweiten, bei FREINET selbst auf hehre Zweifel stieß (vgl. Glänzel, H. 1994, 11; Le Bohec 1996, 233).

Als ein wichtiger Eckpunkt der natürlichen Methode, der die Tragweite der Öffnung des Unterrichts hin zu den Kindern und weg vom Lehrgang charakterisiert, kann heute der „freie mathematische Text“ bzw. die „Erfinderrunde“ gelten, in der die Kinder sich mehr oder weniger ganz ohne Vorgaben mit (ihrer) Mathematik beschäftigen. ANTON STROBEL und ANGELA GLÄNZEL beschreiben die Entstehung des „freien mathematischen Texts“ bzw. das Vorgehen in den „Erfinderrunden“ folgendermaßen (die erste Anweisung ist eher für ältere Schüler oder Erwachsene formuliert):

Ihr habt ein leeres Blatt (am besten DIN A 4). Auf eurem Blatt soll ein mathematisches Produkt entstehen, eine Erfindung. Ihr könnt Punkte, Linien, Formen, Mengen, Zahlen, Funktionen, Relationen, Terme, Arithmetisches, Geometrisches, Formales, Bildhaftes, Zahlen, Buchstaben, Wörter oder auch etwas, was ich nicht genannt habe, verwenden. Ihr könnt mich nichts fragen, da es bei der Arbeit nicht das Kriterium ‚richtig‘ oder ‚falsch‘ gibt. Wenn ihr fertig seid, hängt ihr euer Produkt an die Wand. (Strobel 2001, 113)

Le Bohec gab den Kindern – wie beim freien Zeichnen oder Schreiben – kleine Blocks, auf die sie nach Belieben ihre mathematischen „Erfindungen“ schreiben konnten. Er wählte jeden Tag 7 Erfindungen aus, die dann in der Gruppe besprochen wurden. Dabei galt die Regel, daß der jeweilige Autor erst zum Schluß gehört wird. Anders als Freinet wählte Le Bohec die Texte selbst aus – nach dem Prinzip, jedes Kind muß regelmäßig einen mathematischen Text vorstellen dürfen. [...] Mehr noch als Freinet hat Le Bohec herausgearbeitet, daß die Erfindung von jedem Kind – und scheint sie noch so banal zu sein – von Bedeutung ist. (Glänzel-Zlabinger 1996, 130f.)

Die Erfinderrunden LE BOHECs geben dabei den Kindern einen fast uneingeschränkten Freiraum im Hinblick auf die inhaltliche und methodische Gestaltung ihrer ma-

thematischen „Texte“ bzw. „Erfindungen“ – von der Darstellung bzw. Untersuchung struktureller Zusammenhänge über das Aufgreifen von Alltagsproblemen bis hin zu kreativen künstlerischen Produkten. Jegliche Erfindung ist möglich, solange man daraus Mathematik entwickeln kann. BOHEC war damit derjenige, der den „freien Ausdruck“, d. h. die freie Wahl der Themen und der Darstellungsform, auf die Mathematik übertragen hat.

Die spannende Frage, die sich aus diesem Ansatz ergibt, ist, ob ein Mathematikunterricht gänzlich nach der natürlichen Methode gestaltet werden könnte – und ob dabei die Kinder rechnen lernen bzw. die Vorgaben des Lehrplans erfüllt werden. Ein solches radikales Vorgehen scheint in anderen Fächern durchaus möglich, wie Methoden des freien Schreibens und Lesens zeigen, durch die die Kinder nicht nur effektiv und sicher das Schreiben und das Lesen lernen, sondern auch Rechtschreibung und grammatikalische Reflexion (vgl. Peschel 2002b, 2003). Für die Mathematik kann diesbezüglich keine klare Antwort gegeben werden, da es bislang – trotz unterschiedlicher Versuche - noch keine Erprobung eines entsprechend radikalen Konzepts gegeben hat.

Die Erfahrungsberichte von Freinet-LehrerInnen aus Frankreich weisen übereinstimmend darauf hin, daß sicher nicht sämtliche Inhalte der Lehrpläne auf diese Weise erarbeitet werden können, daß es aber wesentlich mehr sind, als sie zunächst angenommen haben. Außerdem ist auffällig, daß die meisten LehrerInnen das ein oder andere Teilgebiet nicht in freier Form bearbeiten lassen, so daß es entweder traditionell unterrichtet oder seine Bearbeitung mit bestimmten Arbeitsmitteln zur Pflicht gemacht wird. Am häufigsten wird dabei die Einübung der Rechenfertigkeit genannt, die dann mit Hilfe von Rechen-Karteien o.ä. erfolgt. (Schütz 1995, 127)

Dabei ist die Problematik eines entsprechenden Unterrichts sicherlich in der Primarstufe eine andere als in der Sekundarstufe. Während die Lehrpläne in der Grundschule immer mehr die Eigenproduktionen der Kinder betonen und z. B. die schriftlichen Rechenverfahren oder das quantitative Üben zugunsten eines problemorientierten, kreativen Ausübens von Mathematik in die Schranken weisen, lassen sich viele mathematische Inhalte der weiterführenden Schule nicht als ohne Fremdpuls von selber im Unterricht auftauchend vorstellen.

Kernideen und Rechenkonferenzen (Gallin/ Ruf u. a.)

Es ist daher nicht verwunderlich, dass ein anderes Unterrichtskonzept in den letzten Jahren verstärkt auch Einzug in die Freinet-Pädagogik gehalten hat: Die Idee von PETER GALLIN und URS RUF, den Unterricht durch die Auseinandersetzung mit zentralen Kernideen so zu gestalten, dass trotz der Vorgabe des Inhalts bzw. des Themas, eine große methodische Offenheit herrscht. Dieses Unterrichtskonzept, das ähnlich in der Idee der „Rechenkonferenzen“ zu Tage tritt, ermöglicht den Schülern ein „Lernen auf eigenen Wegen“ – allerdings unter Festsetzung eines bestimmten gemeinsamen Ziels.

Im Unterricht stellt der Lehrer den SchülerInnen frontal oder im Sitzkreis seine Kernidee vor, indem er ihnen einen kurzen Überblick über das Stoffgebiet gibt oder entsprechende Impulse anspricht, die er als tragend und fruchtbar erachtet. Die Kernidee nimmt dann im gemeinsamen Gespräch Gestalt an und endet im konkreten Arbeitsauftrag, mit dem die SchülerInnen sich dann alleine oder in Gruppen – mit

und ohne Lehrer – auseinandersetzen. Diese Auseinandersetzung wird im sogenannten „Reisetagebuch“ dokumentiert, das zugleich als eigene Notationsmöglichkeit und als Kommunikationsgrundlage zwischen den SchülerInnen dient – und zur Rückmeldung an den Lehrer, der auf dieser Basis gezielte weiterführende Impulse geben kann. Das Buch begleitet den einzelnen Schüler dabei auf seinem Lernweg, indem er sich zuerst individuell mit dem Problem auseinandersetzt und sich dann mit Mitschülern oder dem Lehrer nach Bedarf über die eigenen und andere Lösungswege austauscht. In der anschließenden gemeinsamen Kreisphase werden dann die verschiedenen Lösungen zur Diskussion gestellt, Lösungswege verglichen, Gemeinsamkeiten erarbeitet usw.

Der Schritt zur allgemeingültigen Lösung, zur Vereinbarung, zur Regel, zum Algorithmus, zur Norm, wird für den Einzelnen erst wichtig und nachvollziehbar, wenn er sich im Themengebiet durch die Entwicklung seiner eigenen Verfahren und Vorstellungen heimisch fühlt und auf Grund von Neugier, dem Bedürfnis nach Austausch über die Sache oder auch der Unzufriedenheit mit der eigenen (umständlichen) Bewältigung den Bedarf nach anderen, konventionelleren Lösungen hat. Dann erfolgt über das Gespräch in der Gruppe oder mit dem Lehrer der Schritt von der Subjektivität zur Objektivität, oder wie es GALLIN und RUF im Titel ihrer praxisbezogenen Lehrbücher ausdrücken, von der *singulären* Phase des „*Ich* mache das so!“ über die *divergierende* Phase, in der man den anderen fragt: „Wie machst *du* es?“ zur *regulären* Phase: „Das machen *wir* ab.“ (Gallin/ Ruf 1995; 1999)

Deutlich wird die Nähe solcher „Rechenkonferenzen“ zur Erfinderrunde nach LE BOHEC – mit dem Unterschied, dass es hier nicht mehr um den freien Ausdruck, sondern um einen gezielten Austausch über einen bestimmten Unterrichtsinhalt geht.

1.2 Mathematik-Atelier – Bausteine und Konzepte

Vor allem in der Grundschule hat sich aber eine andere bzw. umfassendere Art des Mathematikunterrichts im Sinne Freinets durchgesetzt: Das mathematische Atelier. In einem solchen Atelier befinden sich verschiedenste Materialien, durch die sich die SchülerInnen mit Mathematik beschäftigen können. Meist ist dies eine Sammlung der üblichen Freiarbeitsmittel, ergänzt durch mathematische Werkzeuge und evtl. auch Alltagsmaterialien:

- Arbeitsmaterialien mit Selbstkontrolle für Übungszwecke, wie z. B. Karteien, LÜK-Kästen und Hefte, Rechentrainer, Little-Professor u.ä. [...]
- Didaktisch strukturiertes Lernmaterial wie z.B. Arbeitshefte, Material aus der Montessori-Pädagogik, didaktische Spiele.
- Arbeitsmaterial, wie z.B. Spiegel, Messgeräte, Bindfaden, Steckwürfel, Legeplättchen, Waage, Gewichte (Schütz 1995, 129)

Während das Arbeiten in einem solchen „Mathematik-Atelier“ in den meisten Klassen konzeptionell vermutlich in den Phasen der Freiarbeit oder der Wochenplanarbeit aufgeht und damit u. U. der Gefahr einer eher willkürlichen Beschäftigung unterliegt, finden sich in der Praxis auch Lernarrangements, die sich konkreter bestimmten Bausteinen des Unterrichts zuordnen lassen. Im Folgenden sollen einige

dieser Konzepte beispielhaft beschrieben werden. Die Auswahl hat dabei mit der „Öffentlichkeit“ des Konzeptes zu tun, d. h. diese Konzepte wurden bzw. werden auf schulstufen- oder fachspezifischen Freinet-Treffen diskutiert und weiterentwickelt.

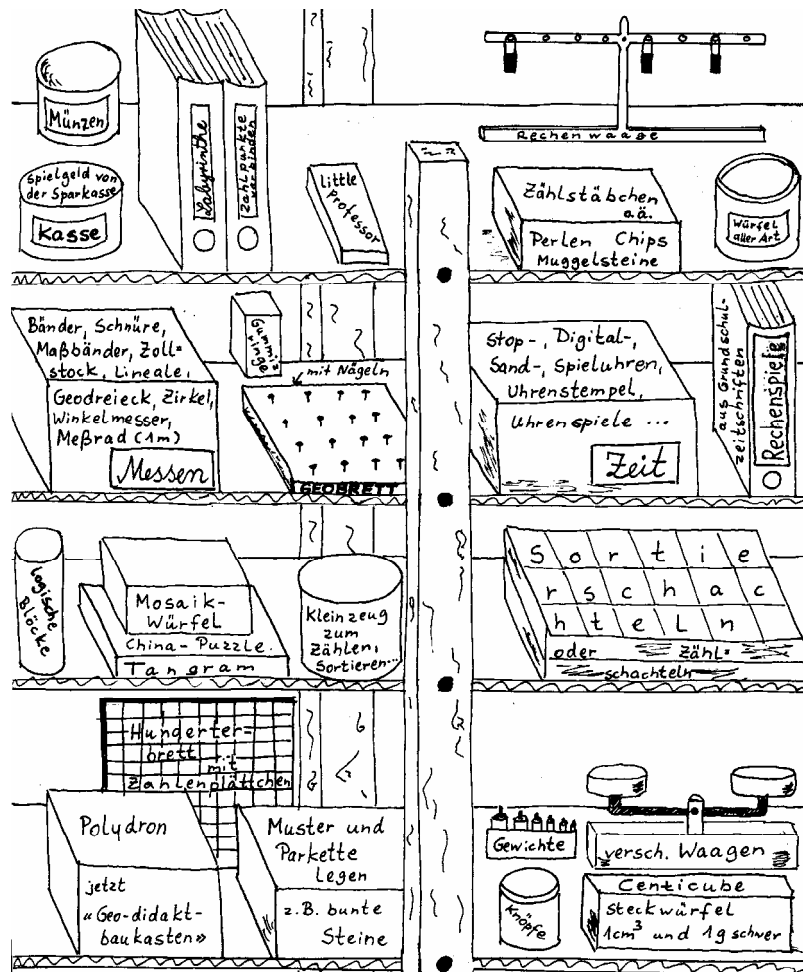


Abb.1: Beispiel für die Ausstattung eines Mathematik-Ateliers (Maaser 1992, 83)

Das Atelier-Konzept von Angela Glänzel

Ein sehr differenziertes und konzeptionell durchdachtes Mathematik-Atelier stellt ANGELA GLÄNZEL vor, die im Laufe ihrer langjährigen Praxis als engagierte Freinet-Lehrerin ein Gesamtkonzept für die Klassen 1-6 entwickelt hat, aus dem vor allem ihre eigene Faszination für Mathematik und mathematische Zusammenhänge spricht. Der entsprechende Unterricht kann in bestimmten Mathematikstunden (Fachunterricht) als auch integriert in ein Gesamtkonzept freien Arbeitens (Klassenlehrerprinzip) stattfinden. Ob und inwieweit eigene Arbeitspläne der Kinder als wichtig erachtet werden, ist unabhängig vom Konzept zu entscheiden. Das Hauptanliegen des Unterrichts von GLÄNZEL ist, den Kindern durch eine entsprechend aufbereitete Umgebung möglichst viele Zugänge zur Mathematik zu schaffen. Dazu stellt sie folgende Bereiche bzw. Ateliers in ihrem Unterricht bereit (vgl. i. F. Glänzel 1997, 144; Peschel 2003, 254ff.):

- „Erfinderecke“/Le Bohec -Runde
- Museum
- Forscherstation
- Übungsecke/Trainingsstationen
- Alltags- bzw. „Ernstfall-Mathematik“

„Erfinderecke“/Le Bohec-Runde

Die Übertragung des Prinzips des freien Ausdrucks durch das Erstellen mathematischer Erfindungen wurde schon oben bei der Beschreibung des Ansatzes von LE BOHEC ausgeführt. Im Gesamtkonzept von GLÄNZEL stellen die Erfindungen der Kinder einen kommunikativen Austausch über Mathematik dar, durch den nicht nur eigene Theorien entwickelt und besprochen, sondern vor allem auch ganz individuelle und kreative Zugänge zur Mathematik gefunden werden können. Neben den üblichen Erfinderrunden, in denen GLÄNZEL u. a. die Stellungnahmen und Ideen der Kinder immer mitprotokolliert, gibt es eine „Erfinderecke“, in der die neusten Erfindungen der Kinder ausgestellt werden. Jedes Kind besitzt ein eigenes Erfinderheft, in dem es – ähnlich wie beim freien Schreiben – die Möglichkeit hat, seine „bewussten und unbewussten Theorien zu entfalten und weiter zu entwickeln, unabhängig von bestimmten Themen.“ (Glänzel, A. 1997, 144). Bis auf eine möglicherweise praktizierte Lehrerstrukturierung bzw. -vorauswahl in den Erfinderrunden ist dies sicherlich eines der offensten Elemente des Konzepts.

Museum

Beim Museum geht es um eine langfristige Sammelaktion bzw. Ausstellung der Kinder zu einem vom Lehrer hereingegebenen Impuls:

Mit dem Museum gibt die Lehrerin den Kindern die Möglichkeit, Mathematik in der Welt zu entdecken oder auch die Welt durch Mathematik zu strukturieren. Das Thema ist dabei gewissermaßen der Focus, durch den das Kind seine Umwelt betrachtet. Hier ist Erfindungsreichtum und Kreativität gefragt. Entscheidend ist aber auch die Realität, um die es gerade geht, denn diese soll ja abgebildet oder strukturiert werden. Dennoch ist der Freiraum des Lernenden groß. Er ist zwar auf ein bestimmtes Thema hingelenkt worden, wann er Fragen und Antworten findet und welche das dann sind, bleibt aber ganz ihm überlassen. (Glänzel, H. 1997b)

Als Museumsthemen können beispielsweise angeregt werden: (Große) Zahlen-Museum, 1000-er Museum, Mal-Museum, Gleich-Museum, Rechengeschichten-Museum, Muster-Museum, Zeit-Museum usw. Nach dem Abebben der Sammeltätigkeit wird die Ausstellung mit Originalen oder durch Fotodokumente in einem Sammelordner archiviert, der zur weiteren Anregung in der Klasse bleibt – so entsteht eine immer größer werdende Sammlung von Museums-Büchern in der Klasse, die zum mathematischen Stöbern und Schmökern einlädt und als Ideenliste für eigene Aufgaben und Forschungen der Kinder dienen kann.

Forscherstation

In der sogenannten „Forscherstation“ gibt der Lehrer für einen Zeitraum von ca. zwei Monaten bestimmte Themen und Materialien in die Klasse, die die Kinder zum entdeckenden Lernen nutzen. So können diese sich die entsprechend angesprochenen Bereiche der Mathematik weitgehend selber erschließen, Zusammenhänge und Probleme „tüftelnd“ angehen, eigene Verfahren und Methoden entwickeln, Sachfragen nachgehen und Projekte entstehen lassen. In der Forscherstation befindet sich auch ein Karteikasten, in dem Fragen der Kinder und des Lehrers gesammelt werden. Der Übergang vom Museum zur Forscherstation ist dabei oft ein fließender, weil sich aus den mitgebrachten Dingen Forscherfragen ergeben.

Übungsecke/Trainingsstationen

In der Übungsecke befinden sich Spiele, Karteien, Arbeitshefte und andere Materialien zu Themen des laufenden bzw. vergangenen Schuljahres, aber auch Impulse zur Erarbeitung eigener Rechenverfahren. Dabei geht es vorrangig um das Einüben von Schulmathematik bzw. das Sichern der Rechenfertigkeiten. Der Lehrer hält Kinder auch zum Arbeiten in der Übungsstation an.

Alltags- bzw. „Ernstfall-Mathematik“

Der Bezug zur Anwendungsorientierung bzw. zum Alltag und zum Sachunterricht ergibt sich aus Projekten, die in der Klasse entstehen, sowie aus in das Klassenleben integrierten, möglichst realen Anwendungssituationen, wie z. B. ein Klassenkauf laden, in dem man Nüsse, Rosinen für reale Geldbeträge kaufen kann, der Klassenbank, in der Geld verwaltet wird etc.

Das Konzept von GLÄNZEL ist wahrscheinlich eines der beeindruckendsten Umsetzungen geöffneten Mathematikunterrichts, die man in der Praxis finden kann. Bestehend ist vor allem die Verbindung des eigenen Zugangs zur Mathematik, den die Kinder über die Erfinderrunden, Alltagselemente, Museumssammlungen und Forschertätigkeiten aufbauen können, mit den eher vom Fach herkommenden Inhalten der Trainingsstationen, die aber eben auch dort durch eigene Umsetzungsideen und –verfahren ergänzt werden und sich wiederum in den Museumssammlungen und Forschertätigkeiten wiederfinden können. Inwieweit die Lehrervorgaben und sicherlich nicht unerheblichen Vorstrukturierungen in einem solchen Lernangebot positiv oder negativ zu sehen sind, lässt sich nicht sagen. Sicher ist jedoch, dass die Lehre-

rin als Person im Konzept nicht zu unterschätzen ist. Dabei ist nicht nur die (Vor-)Strukturierung und Begleitung der Lernprozesse der Kinder zu nennen, sondern auch GLÄNZELS eigenes (authentisches) Interesse in Bezug auf die Arbeiten der Kinder, das sie u. a. durch das Protokollieren sowie das Sammeln, Dokumentieren und Aufarbeiten der in der Klasse entstehenden Produkte (Museumsbücher etc.) ständig ausdrückt.

Das Konzept des „Tastenden Versuchens“ von Anton Strobel und Urs Luft

Für ANTON STROBEL, der u. a. zeitweise in der Grundschulklasse von URS LUFT arbeitet, ist vor allem wichtig, die starre Systematik des Lehrgangsunterrichts aufzubrechen:

Statt einer systematischen Teilchendidaktik mit der Verabreichung aufeinanderfolgender Lernhäppchen ist eine pädagogische Feldtheorie mit tastendem Versuchen vorzuziehen. Am Anfang steht der singuläre Erkenntnisgewinn, dann das reguläre – als krönender Abschluss die Systematik. (Strobel 2001, 111)

Das Konzept, welches ANTON STROBEL und URS LUFT in ihrer Klasse praktizieren, beinhaltet die folgenden Bausteine, die z. T. schon oben erklärt wurden:

- Freier Ausdruck - Erfinderrunden
- Alltagsmathematik
- Schulmathematik
- Arbeits- und Übungskomplex

Erfinderrunden nach Bohec und „gleiches Material in großer Menge“

Unter dem Stichwort „freier Ausdruck“ finden in der Klasse einerseits die oben beschriebenen Erfinderrunden nach LE BOHEC statt, die sich gerade durch den bewussten Verzicht auf Anschauungsmaterial auszeichnen, andererseits aber auch eine neue Technik, die ganz bewusst auf Materialien setzt: Matheerfindungen mit „gleichem Material in großer Menge“.

Dabei geht es um die Herausforderung durch eine Menge gleichen Materials, die nach einer quantitativen/ qualitativen Auseinandersetzung, einer Strukturierung verlangt: Sie ist zu viel zum Zählen, zu wenig, um auf ein Ordnen zu verzichten. Als Materialien können verwendet werden: farbige Eislöffel (Sortieren/ Kombinieren von Farben), ca. 3000 Pfennige bzw. Cent-Stücke (diverse Sortiermerkmale, runde Form, leg- und stapelbar, Geldwert), ca. 1000 Holzwürfel (Geometrie/Arithmetik, Raumerfahrungen), mit den Zahlen von 100 bis 999 beschriftete Wäscheklammern (Ordnen, Zählen) usw. Durch die Auseinandersetzung mit dem Material entstehen mathematische Erfindungen verschiedenster Art, die vielfältige Verbindungen schaffen: Die Ebenen Handlung – Bild – Symbol werden verknüpft, es erfolgt eine Verzahnung von Arithmetik und Geometrie, von Anwendungs- und Strukturebene, von Sprache und Mathematik.

Dieses von ANTON STROBEL entwickelte Konzept wurde vor allem von KERENSA LEE HÜLSWITT in den letzten Jahren in der Arbeit mit Kindern mit Lernschwierigkeiten, aber auch im ganz normalen Mathematikunterricht in der Grundschule kon-

kreiert und wissenschaftlich erprobt. Dabei scheint es keine Altersbeschränkung zu geben, denn auch Gruppen von Erwachsenen finden so einen Zugang zur Mathematik, der sich von den sonstigen Erfahrungen unterscheidet (s. a. Strobel 2001; Hülswitt 1999).

Alltagsmathematik

Die schon oben im Konzept von GLÄNZEL angesprochene Alltags- bzw. „Ernstfall-Mathematik“ findet sich auch in der Klasse von Urs Luft wieder – mit Projekten wie dem gemeinsamen Kochen, bei dem aufgeteilt, gewogen und abgemessen wird oder Rezepte umgerechnet werden müssen. Auch der schon angesprochene Kaufladen findet sich hier, bei dem die Kinder erste Erfahrungen mit dem Ein- und Verkaufen gewinnen.

Schulmathematik

Die übliche Schulmathematik findet sich vor allem in der Bearbeitung eines Rechenübungsheftes wieder, wobei der Lehrer die im Heft auftauchenden Verfahren und Formate den Kindern in Kleingruppen vermittelt. Weiterhin kommt die „Schulmathematik“ in einem vom Lehrer inszenierten Unterricht zum tragen, der als „Arbeits- und Übungskomplex“ bezeichnet wird.

Arbeits- und Übungskomplex

Hierfür hat ANTON STROBEL verschiedene Ideen entwickelt bzw. aufgegriffen, in denen er versucht, die Schulmathematik aus dem Erfahrungsfeld der Kinder her weiter zu entwickeln:

Die schülerorientierte Aufgabensammlung ist eine freie Sammlung von Rechenaufgaben, die die Kinder dem Lehrer diktieren, der diese wiederum strukturiert in der Klasse aufhängt. So können die Aufgaben z. B. nach Operationen und Zahlraum geordnet auf verschieden farbigen Plakaten präsentiert werden, um den Kindern als Ideenliste für eigene Aufgaben dienen zu können. Aus den Aufgaben entwickelt der Lehrer aber auch Arbeitsblätter und Arbeitsanweisungen für die Kinder, in dem er Aufgaben aufgreift und verändert, um neue Inhalte, Strukturen oder Operationen einzuführen bzw. zu veranschaulichen. Dabei greift er natürlich auch auf andere Erfindungen der Kinder zurück (s. a. Strobel 2001, 117ff.).

Als weitere Beispiele führt ANTON STROBEL einen Komplex „Mathematik mit persönlichen Daten von Schülern“ an, in dem er z. B. die Telefonnummern der Kinder durch übereinander geklebte Cent-Stücke symbolisieren lässt, um so eine intensive Begegnung mit einstelligigen Zahlen zu erzeugen.

Ferner befindet sich in der Klasse ein großer Zahlenstrahl, der aus aneinandergereihten DIN A 4 Blättern mit jeweils einer Zahl von 0 bis ... besteht und der den Kindern als Orientierung dienen kann. Die einzelnen Zahlen werden von den Kindern im Sinne des „freien Ausdrucks“ selbst gestaltet bzw. verziert. Ähnlich wie den Zahlenstrahl gestalten die Kinder ein Zahlenheft, in welchem sie Zahlen der Reihe nach aufschreiben (nicht besonders gestaltet). Hier führt STROBEL als Begründung für den

eher monotonen Vorgang die Schulung der Motorik bzw. das Heft als Nachschlagehilfe an.

Ansonsten entstehen spontan verschiedene Aktionen, wie z. B. die Veranschaulichung von „größer“ und „kleiner“ durch die Kinder selbst oder andere Formen anschaulicher Umsetzung.

Bausteine eines geöffneten Mathematikunterrichts

Vergleicht man die Ansätze bzw. Vorschläge von GLÄNZEL und STROBEL/ LUFT, so erkennt man trotz aller Unterschiedlichkeit in der Praxis eine Menge an Übereinstimmungen, die sich weitgehend auch in Konzepten des Offenen Unterrichts (Peschel 2002; 2003) wieder finden lassen:

- Es gibt einen (sehr freinet-typischen) Konzeptbaustein, der ganz radikal den kreativen Umgang mit Mathematik betont (Erfinden von Mathematik ohne (LE BOHEC) bzw. mit Material (STROBEL/ HÜLSWITT)). Dieses Element ist außerhalb der Freinet-Pädagogik so nicht zu finden.
- Es gibt unterschiedliche Bausteine, in denen versucht wird, die mathematischen Erfahrungen der Kinder aufzugreifen bzw. anzuregen (Sammel-Museum und Forscher-Station bei GLÄNZEL, Arbeitskomplex bei STROBEL). Dieses Element ist in anderen Konzepten als Unterricht mit Kernideen oder Rechenkonferenzen zu finden.
- Es gibt einen – anscheinend unverzichtbaren – Baustein, in dem (Schul-)Mathematik eingeführt oder angeregt bzw. geübt und trainiert wird (Forscher- und Trainingsstation bei GLÄNZEL, Übungsheft und Übungskomplex bei STROBEL). In Konzepten geöffneten Unterrichts wäre hier z. B. die Freigabe der Schulbücher (auch der nächsten Klassenstufen) oder die Karteiarbeit zu finden.
- Und es gibt den Versuch, die Bedeutung der Mathematik im Alltag zu verdeutlichen, in dem konkrete Anwendungssituationen genutzt oder inszeniert werden (Alltags- oder Ernstfall-Mathematik). Dem würden Formen mathematischer Projekte bzw. anwendungsorientierter Unterrichtsinhalte in anderen Konzepten entsprechen.

Für die Praxis seien dem Anfänger, der sich nicht der Anforderung eines komplexen Gesamtkonzepts stellen möchte oder der zunächst in der Ausbildung einzelne Stunden Fachunterricht geben muss, noch Vorschläge für erste Schritte der Umsetzung in die richtige Richtung genannt.

Vor dem Hintergrund, dass eine Öffnung des Unterrichts immer noch oft mit einer falsch verstandenen „Methodenvielfalt“ gleichgesetzt wird, müssen Arbeitsformen im Vordergrund stehen, die auf Eigenproduktionen und Eigenvorhaben der Kinder basieren. In diesem Sinne sollten die verbreiteten Unterrichtsformen wie Wochenplan-, Werkstatt- oder Stationsarbeit qualitativ weiterentwickelt werden. Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass sie zu eigenen Vorhaben der Kinder werden. Und

zwar nicht im Sinne einer traditionellen Aufbereitung von (geschlossenen) Angeboten, sondern in der Form offener, eigene Zugänge und Vorgehensweisen ermöglichenden Herausforderungen zu einem Thema (vgl. Peschel 2002).

Diese Art der Öffnung für bestimmte Vorhaben der Kinder ist in der Regel in jeder Klasse machbar, weil hier die notwendige Motivation und Identifikation, die für das selbstständige Lernen notwendig ist, über die Interessen der Kinder „mobilisiert“ werden kann. Neben fächerübergreifenden Arbeiten, wenn sich z. B. Kinder mit eigenen Projekten zu allen möglichen Themen beschäftigen und diese zur Vorstellung für die Klasse aufbereiten, erscheinen Stunden Freien Schreibens oder mathematischen Kniffelns, die auf Eigenproduktionen der Kinder abzielen, immer durchführbar. Aber auch Stunden zu bestimmten, vom Lehrer festgelegten Themen sind umsetzbar und gewähren trotzdem ein Stück der gewollten Offenheit, wenn man dazu z. B. die o. g. Vorschläge von GALLIN und RUF für einen Unterricht nutzt, der den Lernenden zumindest die Methode freigibt und auf ihren individuellen Zugängen und Eigenproduktionen aufbaut.

Zwar liefert dieser Unterricht den Beteiligten dann nicht unbedingt eine Vorstellung eines Gesamtkonzeptes von Offenem Unterricht, aber es wird hautnah erlebt, wie und was Kinder selbstständig und ohne Lehrgang produzieren können – in der Regel Sachen, die ihnen niemand zugetraut hätte.

Insgesamt zeigt der obige Überblick, dass die Freinet-Pädagogik von allen gängigen Ansätzen des Mathematikunterrichts der wohl kindorientierteste und damit wahrscheinlich auch vielversprechendste ist. Darauf weist nicht nur die Tatsache hin, dass viele Techniken der Freinet-Pädagogik in anderer Form mittlerweile auch in anderen Konzepten auftauchen, sondern auch die Tatsache, dass für viele Veröffentlichungen gelungener Unterrichtspraxis gerade Freinet-Pädagogen herangezogen werden. Dennoch sind nicht wenige Freinet-Pädagogen mit dem Stand der Arbeit im Bereich Mathematik nicht zufrieden, was leicht daran zu erkennen ist, dass auf vielen Treffen gerade die Mathematik eine große Rolle spielt.

1.3 Fragen und Versuche

Die Öffnung des Unterrichts, die mittlerweile in vielen Bereichen stattfindet (Schreiben- und Lesenlernen/ Deutsch, musisch-künstlerischer Bereich, Sachunterricht etc.) und dort auch immer mehr allgemeiner Standard in der Schule wird, ist in Mathematik so nicht vorzufinden. Selbst progressive Ansätze, wie z. B. das Projekt „mathe 2000“ der Universität Dortmund, sind noch viel zu weit entfernt von einem selbstgesteuerten Mathematikunterricht, wie ihn die Grundsätze der Freinet-Pädagogik verlangen würden. Von daher bleibt das Problem, das schon FREINET in Bezug auf ein nicht-systematisches Lernen in Mathematik gesehen hat, bestehen.

Dabei spielt sicherlich zum einen die Tradition der Freinet-LehrerInnen eine Rolle, die – anders als zum Beispiel die radikalen Vertreter eines Offenen Unterrichts – dem Input der Lehrenden bzw. der indirekten Lenkung der Kinder einen nicht zu

unterschätzenden Stellenwert einräumen. Von daher ist verständlich, dass der hohe Anspruch, den ein ganz auf Selbststeuerung setzender Unterricht verlangen würde, nicht erreicht wird: Das scheint auch nicht Ziel der Freinet-Pädagogik zu sein. Das Verbleiben von Bereichen, die direkt einem Lehrgang oder einem Einüben unterworfen sind, erscheint solange nicht als störend, als dass es zusätzlich eine Vielzahl von Bereichen gibt, in denen eine völlige Selbststeuerung bzw. ein ganz natürliches Lernen erfolgen kann.

Dies wird auch deutlich, wenn man die in diesem Kapitel geschilderten Ansätze für Mathematikunterricht im Sinn der Freinet-Pädagogik unter dem Fokus der in Kapitel 1 postulierten legitimatorischen Struktur betrachtet: Das Konstrukt der Emanzipation mit ihren Teilbereichen Kompetenz, Solidarität und Autonomie wird in den Konzepten von GLÄNZEL und STROBEL/LUFT grundsätzlich umgesetzt, auch wenn die Autonomie in den lehrgangsartigen Anteilen eingeschränkt ist. Sieht man Freinet-Pädagogik als Befreiungspädagogik (vgl. Kap. 1) wird ebenfalls deutlich, dass die hier geschilderten Konzepte dies in vieler Hinsicht leisten. Etwa im Sinne von Befreiung von gesellschaftlicher Unmündigkeit durch die konsequente Schaffung von Lebensbezügen. Oder durch die Befreiung von vorgeschriebenen Bildungsinhalten durch den kreativen Umgang mit der Mathematik.

Inwiefern die lehrgangsartige Komponente der Mathematik immer nach Bereichen verlangt, die einem Lehrgang oder einem Einüben unterworfen sind, bleibt auch in der Freinet-Pädagogik fraglich, denn eine Befreiung von lebensfremden Vermittlungsformen und vorgeschriebenen Bildungsinhalten würde dem Ideal des natürlichen Lernens weitaus näher kommen als die Ergänzung dieser Teile durch kreative, freie Bereiche.

Zum Abschluss sei dieser Prozess der Suche nach dem Schlüssel zur Öffnung an einem Beispiel verdeutlicht, das den momentanen Stand der Diskussion einer Gruppe widerspiegelt, in der langjährige Vertreter der Freinet-Pädagogik (WALTER HÖVEL, USCHI RESCH) und Pädagogen aus dem Bereich des „Offenen Unterrichts“ (FALKO PESCHEL, STEFFI MAXA, MAIKE SCHÜREN) zusammen gekommen sind. Auf der Suche nach einem Konzept, das den immer noch vorhandenen Anteil lehrgangsorientierter Schulmathematik möglichst reduziert, wenn nicht sogar ganz im Sinne eines selbstgesteuerten, natürlichen Lernens in die Hand der Lernenden gibt, kam unter Mitwirkung anderer Freinet-Pädagogen (HERBERT HAGSTEDT, HERMANN KRANZ, GUDRUN MASER) bei einem Arbeitstreffen die Idee nach einer „Werkzeugkiste Mathematik“ auf. Wir wollten wissen, ob sich ein Werkzeug finden lässt, das Lehrern und Kindern helfen kann, die Mathematik zum eigenständigen und selbstgesteuerten Erwerb freizugeben.

Vielleicht als Folge der immer wieder auftauchenden Frage nach den Parallelen zwischen Sprache und Mathematik bzw. zwischen Sprach-/Schriftspracherwerb und dem Erwerb mathematischer Kompetenzen und Fertigkeiten wuchs der Wunsch nach einem Pendant zur Anlauttabelle, die so etwas wie den Schlüssel zum freien Schreiben und Lesen von Anfang an darstellt. Was müsste ein Werkzeug enthalten, das Kindern (und Lehrern) als Zugang für die Welt der Mathematik dienen kann?

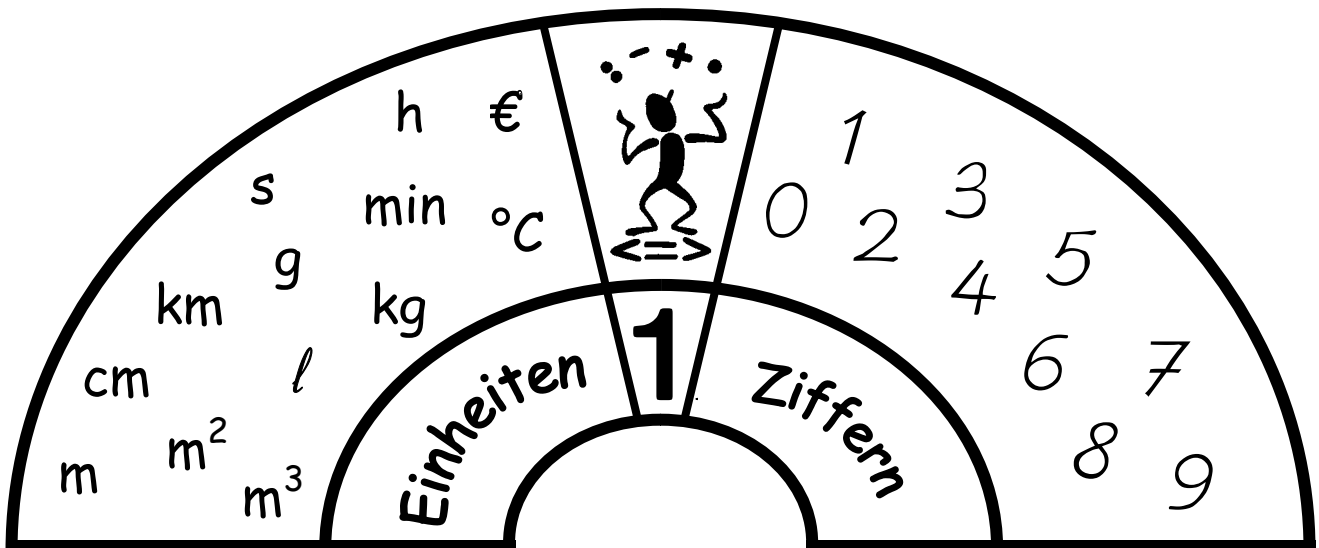
Schnell wurde klar, dass durch die Komplexität der Mathematik mehrere Ebenen berücksichtigt werden mussten. So entstanden nach den ersten Versuchen, Diskussionen und Überarbeitungen mehrere „Werkzeugkästen“:

- eine Tabelle, die relativ analog zur Anlauttabelle primär die in der Mathematik verwendeten Zeichen, Ziffern und Einheiten darstellte und zugänglich machte;
- eine Tabelle, in der vor allem mathematische Strukturen und Systeme verdeutlicht wurden;
- und eine Tabelle, die insgesamt durch mathematische Handlungen und Kommunikationsziele geprägt war.

Im Laufe der Zeit wurde klar, dass die Tabelle mit den Zeichen (als direktes Pendant zur Anlauttabelle) relativ überflüssig sein würde, da die Kinder diese (wenn überhaupt) nur für kurze Zeit benötigen würden. Sie konnte in einer anderen Tabellen aufgehen. Auch merkten wir, dass die Systeme und Strukturen (im Gegensatz zu Zeichenvereinbarungen und Handlungsideen) für uns prozessuale Elemente des natürlichen Lernens der Kinder darstellten, die nicht durch eine Tabelle vorgegeben werden sollten. Aus diesen Ideen und Versuchen entwickelte sich dann eine integrierende Version, die sich vor allem durch eine Vier-Felder-Systematik mit gegenüberliegenden Analogien auszeichnet. So wurden Sachrechnen und Mengenrechnen sowie Geometrie und Arithmetik miteinander in einen direkten Bezug gesetzt. Zugleich ergibt sich eine Fortsetzung des Mengenrechnens zur Arithmetik.

Diese Tabelle - bei der noch unklar ist, ob sie eher dem Lehrer oder den Kindern dient - wird zurzeit in der Praxis erprobt. Erste Erfahrungen zeigen aber, dass das Grundproblem des Unterrichts auch damit nicht gelöst ist: Wie gelangen die Kinder an mathematische Ideen? Während diese Frage durch eine entsprechende Anregung mittels Büchern und Geschichten, durch Korrespondenz und Veröffentlichung, durch Kommunikation und Darstellung, in anderen Fächern gelöst erscheint, bleibt für die Mathematik immer noch die Suche nach einem Material oder einem Konzept, welches das selbstgesteuerte Lernen der Kinder anregt, ohne einen Lehrgang durch Buch, Kartei oder den Lehrer selbst zu erzwingen. Vielleicht ist die Analogie zum Bereich Sprache, die wir im Bereich Mathematik vorzufinden gehofft haben, eben doch nicht so einfach zu erkennen. Oder aber es ist so – wie WALTER HÖVEL es ausdrückt -, dass Mathematik eben eine Fremdsprache ist und damit ein System, das – wenn man sich außerhalb des Landes bzw. der konkreten Anwendung befindet – eben doch inszeniert und arrangiert, wenn nicht sogar in gewisser Weise gelehrt werden muss.

Vielleicht aber sehen wir die Mathematik aber auch nur nicht, weil wir noch zu sehr von der Schulmathematik geprägt sind, die sogar im Zeitalter überall problemlos verfügbarer Rechenmaschinen den Blick des Betrachters zu schnell vom eigentlich Wesentlichen ablenkt. Hat man nicht vor 30 Jahren auch noch gedacht, Kinder könnten ohne Lehrgänge nicht Lesen und Schreiben lernen? Heute tun sie dies selbstgesteuert mit einem einfachen Werkzeug, das sie nur ganz am Anfang benötigen ...



Sachrechnen	
	Sachen suchen
	Eigenschaften erkennen
	Größen vergleichen
	überschlagen/ Größenvorstellung
	messen
	umrechnen
	Tabellen erstellen
	mathematisieren/ Rechengeschichten

Geometrie	
	Formen/ Muster finden
	konstruieren/ zeichnen
	parkettieren/ verschieben
	durchgliedern
	zusammenlegen
	zerlegen
	spiegeln
	falten
	vergrößern
	verkleinern
	Anleitungen erstellen/ umsetzen

Mengenrechnen	
Mengen sammeln	
sortieren	
Mengen vergleichen	
abschätzen/ Mengenvorstellung	
zählen	
bündeln	
Symbole finden	
kreativ sein/ Matheerfindungen	

Arithmetik	
Aufgaben/ Lösungen finden	
Rechenwege darstellen	
Folgen/ Bezüge bilden	8, 6, 4, 2, ... 1, 1, 2, 3, 5, 8, ... 21:2 ≈ 10
überschlagen/ runden	
dazutun/ addieren	
wegnehmen/ subtrahieren	
verdoppeln	
halbieren	
malnehmen	
teilen	
Strukturen untersuchen/ erkennen	

Literatur:

- Gallin, Peter/ Ruf, Urs: Ich – du – wir. Sprache und Mathematik 1.-3. Schuljahr. Zürich (Interkantonale Lehrmittelzentrale) 1995
- Gallin, Peter/ Ruf, Urs: Sprache und Mathematik. Zürich (Verlag Lehrerinnen und Lehrer Schweiz) 1990 und Seelze-Velber (Kallmeyer) 1998
- Gallin, Peter/ Ruf, Urs: Ich – du – wir. Sprache und Mathematik 4.-5. und 5. – 6. Schuljahr. Zürich (Interkantonale Lehrmittelzentrale) 1999
- Glänzel-Zlabinger, Angela: Von Kullersystemen, freien Texten und dem Lob des Fehlers. Freinetbewegte Wege im Mathematikunterricht. In: Hering, Jochen/ Hövel, Walter (Hrsg.): Immer noch der Zeit voraus. Bremen (Pädagogik-Kooperative) 1996 (S. 119-140)
- Glänzel, Angela: Die Freude an der Mathematik nicht verlieren – Dem eigenen Weg folgen. In: Bannach, Michael/ Sebold, Lydia/ Wehmeyer, Brigitte (Hrsg.): Wege zur Öffnung des Unterrichts. München (Oldenbourg) 1997 (S. 143-155)
- Glänzel, Hartmut: Vorwort. In: Le Bohec, Paul: Verstehen heißt Wiedererfinden. Natürliche Methode und Mathematik. Bremen (Pädagogik -Kooperative) 1994 (S. 7-14)
- Glänzel, Hartmut: Verstehen heißt Wiedererfinden – freinet-pädagogische Anregungen zu einer „natürlichen Mathematik“. In: Fragen und Versuche. Heft 82. Bremen (Pädagogik-Kooperative) 1997a (S. 21-29)
- Glänzel, Hartmut: Atelier Museum. Unv. Arbeitspapier. Berlin 1997b
- Hülswitt, Kerens Lee: MATHE 2000+1 oder: Die natürliche Methode für den Mathematikunterricht mit gleichem Material in großer Menge. In: Fragen und Versuche. Heft 89. Bremen (Pädagogik-Kooperative) 1999 (S. 61-64)
- Jörg, Hans: Praxis der Freinet-Pädagogik. Paderborn (Schöningh) 1981
- Le Bohec, Paul: Verstehen heißt Wiedererfinden. Natürliche Methode und Mathematik. Bremen (Pädagogik-Kooperative) 1994
- Le Bohec, Paul: ... wenn man falsch anfängt, dann wird die Sprache nicht genug entwickelt ... In: Hering, Jochen/ Hövel, Walter (Hrsg.): Immer noch der Zeit voraus. Bremen (Pädagogik-Kooperative) 1996 (S. 231-239)
- Maaser, Gudrun: Wider die Häppchendidaktik. Vom anderen Umgang mit dem Fach Mathematik. In: Fragen und Versuche. Heft 61. Bremen (Pädagogik-Kooperative) 1992 (S. 78-86)
- Peschel, Falko: Offener Unterricht – Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Teil I: Allgemeindidaktische Überlegungen. Teil II: Fachdidaktische Überlegungen. Baltmannsweiler (Schneider Verlag Hohengehren) 2002a&b
- Peschel, Falko: Offener Unterricht – Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept in der Evaluation. Baltmannsweiler (Schneider Verlag Hohengehren) 2003
- Schütz, Peter: Vielfalt im Mathematik-Unterricht. In: Dietrich, Ingrid (Hrsg.): Handbuch Freinet-Pädagogik. Weinheim (Beltz) 1995 (S: 121-146)
- Strobel, Anton: Natürliche Mathematik in der Freinet-Pädagogik. In: Lengnink, Katja/ Prediger, Susanne/ Siebel, Franziska (Hrsg.): Mathematik und Mensch. Mühltal (Verlag Allgemeine Wissenschaft) 2001 (S. 111-126)



Dr. Falko Peschel ist Grundschullehrer bzw. Konrektor im Rhein-Sieg-Kreis und Lehrbeauftragter an den Universitäten Köln und Siegen.