

### Die Schülerinnen und Schüler

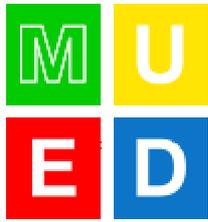
"Die Schülergeneration der 90er Jahre ist in der Zusammensetzung heterogener und in den Verhaltensweisen deutlich schwieriger geworden. Sie bringt mehrheitlich nicht mehr die Voraussetzungen für einen vorwiegend lehrgangsorientierten Fachunterricht mit. Ein Unterricht, der Heterogenität ignoriert, arbeitsmethodische und soziale Fähigkeiten voraussetzt und sich auf die Vermittlung von Wissen beschränkt, wird nur noch einer Minderheit gerecht; er unterfordert die einen und überfordert die anderen." (Bastian, Freie Arbeit und Projektunterricht, in: Pädagogik 10/93) So oder ähnlich charakterisieren verschiedene Studien die heutige Generation der Schülerinnen und Schüler (s. auch 'Veränderte Kindheit, Veränderte Jugend', in: Landesinstitut NRW 1991). Die Analyse trifft nach unseren Erfahrungen zu. Auf jeden Fall gibt es eine Situation in den Schulen (auch in Gymnasien), der wir nicht mehr nur mit 'business as usual' begegnen können und wollen. Das ist die eine Seite: die veränderte Schulsituation erfordert neue Wege, die verschiedene Lernbedingungen und Lernweisen der Schülerinnen und Schüler breit berücksichtigen.

### Die Ziele des Mathematikunterrichts

Die andere Seite ist die Zielsetzung des Mathematikunterrichts: Will man "Hilfen geben zur Entwicklung einer mündigen und sozial verantwortlichen Persönlichkeit" (Richtlinien und Lehrpläne Mathematik Gymnasium Sekundarstufe I, Düsseldorf 1993, S. 12), so kann man nicht stehen bleiben bei Lehrgängen für die Schülerinnen und Schüler. "Ein zeitgemäßer Mathematikunterricht muss sich auf die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen einstellen und die Entfaltung individueller Fähigkeiten fördern." Oder jenseits der Richtlinien und Lehrpläne formuliert: Schülerinnen und Schüler sollen nicht Objekt der Belehrung, sondern Subjekt des Lernprozesses sein. Das erfordert zumindest eine stärkere Beteiligung der Schülerinnen und Schüler am Lernprozess. (Siehe auch die MUED-Initiative zur Verbesserung des Mathematikunterrichts hinten.) Seit einiger Zeit wird in den Grundschulen die Freiarbeit praktiziert. Als Folge der Arbeit dort und als Reaktion auf die veränderten Anforderungen (s.o.) nimmt die Freiarbeit auch in Schulen der Sekundarstufe I (und II) mehr und mehr Platz ein, und zwar in allen Schulformen.

### Die Definition: Freiarbeit

In guter mathematischer Tradition sei festgelegt, was gemeint ist, wenn von Freiarbeit geredet wird. In der Freiarbeit wählt der Schüler und die Schülerin den zu bearbeitenden Gegenstand unter bestimmten Rahmenbedingungen selber aus, bearbeitet ihn selbständig und bestimmt seinen eigenen Rhythmus in frei gewählter Sozialform. Für die Freiarbeit werden von der Lehrperson Arbeitsmittel für die spezifische Lernsituation vorbereitet und gegebenenfalls eingeführt: lehrgangsbezogene Übungsmaterialien wie Arbeitskarteikästen, Puzzle, Baumaterialien; kreative, spielerische Angebote; Problemlösungsaufgaben; Ideen zu eigenständigen Vorhaben; möglichst eine eigene, kleine Klassenbibliothek. In der Freiarbeit arbeiten die Schülerinnen und Schüler in der Regel nach einem Wochenplan, den sie gemeinsam mit der Lehrperson festgelegt haben. Er enthält meistens Pflicht- und Wahlteile. Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren ihre Arbeitsergebnisse selbst, wo es möglich ist, z.B. im Vergleich zu Musterlösungen. Sie übernehmen in hohem Maße eigene Verantwortung für ihren Lernprozess. Neben dem Lernen der mathematischen Gegenstände wird der Schüler und die Schülerin in das Zentrum des Lerngeschehens gerückt. Sie lernen, eigene Interessen zu entdecken und zu verfolgen, den Arbeitsprozess weitgehend selbständig zu organisieren. Sie lernen nicht nur kognitiv, sondern möglichst handelnd und ganzheitlich. Die Rolle der Lehrperson ändert sich stark. Sie rückt aus dem Zentrum des



## Freiarbeit mit Karteikarten

Geschehens an den Rand des Lernprozesses. Sie hat mehr Raum zur Beobachtung, Beratung und zur Hilfestellung auf Nachfrage. Sie muss lernen, sich in den Lernsituationen zurückzunehmen als WissensvermittlerIn und als KontrolleurIn.

### Freiarbeit mit Karteikarten

Die Freiarbeit wird in ihrer ausgeführten Definition leicht zum deus ex machina hochstilisiert; mit dem Effekt, dass sich niemand an die ersten kleinen Schritte heranwagt. Unten werden direkte Unterrichtsmaterialien vorgestellt, die nicht in allen Punkten den Zielsetzungen der Freiarbeit oben nachkommen. Auf die Zielsetzungen aber kommt es trotzdem an, um für die einzelnen, kleinen und ersten Schritte eine Orientierung zu haben, um nicht nach den ersten (evtl. schlechten) Erfahrungen gleich die ganze Idee als unbrauchbar und unerreichbar über Bord zu werfen. In diesem Sinne laden wir ein, die ersten Schritte zu gehen - illusionslos und utopiebewusst. Aus der Fülle der möglichen Ideen und Materialangebote für die Freiarbeit im Mathematikunterricht sind hier im Wesentlichen die Karteikarten aufgegriffen. Mit denen gibt es inzwischen viele Erfahrungen. Ihre Einführung passt als Einstieg in die Freiarbeit für Lehrpersonen und für Schülerinnen und Schüler. In mehreren Paketen werden Karteikartentypen und deren Benutzungsmöglichkeiten vorgestellt; außerdem werden Erfahrungen dargestellt und Perspektiven andiskutiert.

### Zum Umfeld der Freiarbeit

Einsatzmöglichkeiten von Karten nur im Mathematikunterricht

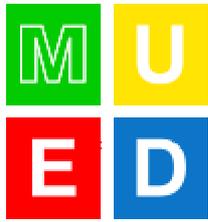
Freiarbeit mit Karteikarten ist möglich in Übungs- und Trainingsphasen und in Phasen, die fast schon Vergessenes zurückholen.

- Ist ein Begriff/Rechenverfahren... neu eingeführt, wird mit Hilfe der Karteikarten geübt - etwa im zweiten Teil der Stunde oder einige Stunden lang, im Förderunterricht oder in Vertretungsstunden.
- Nach einem Viertel- oder Halbjahr soll eine größere Wiederholung/Vertiefung gemacht werden, um Anwendungen vorzubereiten, die mehrere (Mathe)Stoffgebiete umfassen, um Gelegenheit zur Defizitbearbeitung zu geben, ehe es weitergeht, um SchülerInnen ein Stück mit ihrem erworbenen Wissen hantieren zu lassen. Dazu stellt man die entsprechenden Karteikästen hin und lässt die SchülerInnen arbeiten. Ob ein bzw. welcher Kanon verpflichtend gemacht wird, hängt vom Zweck ab.
- Bei einer Themenbehandlung in der 10 fällt auf, dass viele SchülerInnen den Dreisatz nicht können. In der 12 können viele keine quadratischen Gleichungen lösen. In der nächsten Stunde (oder sofort aus dem Klassenschrank): mit dem entsprechenden Karteikasten wird das Thema in Erinnerung gerufen und geübt.

Erfahrungen zum Umfang der Freiarbeit im laufenden Unterricht

In der Klasse 7 habe ich die Themen Zuordnungen und Prozentrechnung nach kurzen Einführungen nur mit Übungs- und Anwendungs-Karten in Freiarbeit bestritten. Über längere Zeit wurde also (fast) nur Freiarbeit gemacht. Danach gab es eine Zeit lang keine Freiarbeit, u.a. weil ich keine brauchbaren Materialien (erstellt) hatte.

In der Klasse 5 habe ich die gesamte Grundrechenarten-Wiederholung von Anfang an über die Karteikarten (Üben und Anwenden) laufen lassen, auch um die unterschiedlichen Voraussetzungen, die die SchülerInnen von der Grundschule mitbrachten, ausgleichen zu können. Hier lief die Arbeit nicht in einem Block, sondern jeweils in einer Stunde der Woche, die anfangs festgelegt wurde für das ganze Halbjahr. In der Stunde wurde immer



## Freiarbeit mit Karteikarten

Freiarbeit zu den Grundrechenarten gemacht - auch mit eigenem Heft. Jeweils rechtzeitig vor einer Arbeit habe ich bekannt gegeben, Aufgaben welchen Typs aus den Grundrechenarten zu erwarten sind. Daneben lief der Mathematikunterricht zu den anderen üblichen Themen der Klasse 5, z.T. auch in Freiarbeit. Entsprechende Karteikästen habe ich zu der Freiarbeitsstunde mitgebracht. Die Kästen von 'abgearbeiteten' Themen aus der Grundrechenarten-Wiederholung habe ich wieder weggestellt. Die Festlegung der Freiarbeitsstunde auf die Grundrechenarten änderte sich so langsam zur Bearbeitung von Material, das aktuell im Unterricht Thema war.

In der Klasse 6 und 10 habe ich weder das Blockprinzip noch das Prinzip der feststehenden Freiarbeitsstunde verfolgt. Hier setzte ich Freiarbeitsmaterialien ein je nach vorliegenden Materialien und nach passender Zeitplanung. So kommt einmal eine ganze Woche Freiarbeit heraus, dann wieder zwei Wochen ohne Karteikarten. Es folgen in den nächsten Wochen jeweils ein oder zwei Stunden. Die SchülerInnen haben immer beide Hefte dabei: das normale Mathematikheft und das Karteikartenheft. Letzteres gibt es immer noch, weil durch das doch häufige Einkleben von kopierten Karten das Heft eine eigene Form bekommt und weil die Überblicke möglichst zentral zur Verfügung stehen sollen.

### Beteiligung mehrerer LehrerInnen

In der Klasse 5 war (zufällig) eine Mathematik-LehrerInnen-Konstellation vorhanden, die sich insgesamt auf die Karteikarten-Arbeit einlassen wollte. Mit verschiedener Ausprägung und Intensität wurde in allen 4 parallelen Klassen im Mathematikunterricht Freiarbeitsmaterial eingesetzt.

### Beteiligung mehrerer Fächer - Perspektive

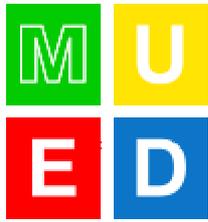
Sowohl Deutsch- als auch EnglischlehrerInnen an meiner Schule beginnen sich für die Freiarbeitsmöglichkeiten zu interessieren. Im Fach Deutsch beginnt die Arbeit inzwischen auch in Klasse 5.

Ein kurzer Blick nach vorn - die integrierte Freiarbeit: z.B. Englisch, Deutsch, Mathematik arbeiten mit Karteikästen (oder ähnlichen Materialangeboten) für die eigenständige SchülerInnen-Arbeit. Von den z.B. 5 Wochenstunden gibt jedes Fach eine ab: macht 3 Stunden Freiarbeit pro Woche, in der SchülerInnen den Schwerpunkt für ihre Defizitbearbeitung setzen: jetzt 4 Stunden Englisch + 3 Freiarbeitsübungsstunden Englisch. Oder sie wählen ihren Spaß- und Freudenschwerpunkt mit 4 + 3 Stunden Mathematik. Durch Einzelfallberatung bzw. Festlegung eines Pflichtpensums, das noch Raum lässt für freie Wahlen, kann man da steuern. Gibt es zusätzlich an der Schule institutionalisierten Förderunterricht, so ließe sich auch der hier integrieren mit entsprechender Beratung der SchülerInnen. Die (in diesem Beispiel 3) LehrerInnen müssten bei Verpflichtungen der SchülerInnen Umfänge der Pflichtteile absprechen: "Der Schüler muss dringend für Englisch arbeiten. In Mathematik hat er keine weitere Übung nötig. Da kommt er auch so gut mit."

Das Konzept bedeutet ein Aufweichen der für alle SchülerInnen rigide festgeschriebenen Stundentafel. Hier besteht die Möglichkeit, auf verschiedene Qualifikationen differenziert zu reagieren. Das Konzept eröffnet auf der einen Seite Fördermöglichkeiten. Auf der anderen Seite bietet es SchülerInnen, die im normalen Unterricht eher unterfordert sind, Möglichkeiten, ihre Interessenschwerpunkte zu wählen und da auch ein gutes Stück weiter in die Materie einzudringen als es für alle verbindlich ist. Zu beiden Seiten der Qualifikationsvermittlung in der Schule liegen hier Chancen.

### Materialecke/Arbeitsorganisation bei Beteiligung vieler Fächer

Sind an der Freiarbeit mehrere Fächer beteiligt, so lassen sich eigens Freiarbeitsstunden im Stundenplan ausweisen. In denen arbeiten alle SchülerInnen als ein Teil der Arbeit ein Pflichtprogramm laut Wochenplan ab oder es gibt schülerInnen-individuell Vorgaben von Einzelfächern oder die Arbeit ist gänzlich freigestellt. Lediglich ein Tutor, z.B. der oder die



## Freiarbeit mit Karteikarten

KlassenlehrerIn behält den Überblick darüber, woran gearbeitet wurde, und greift evtl. beratend ein.

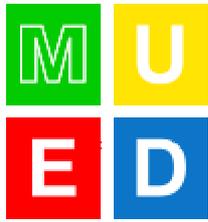
Um für die SchülerInnen ein Arbeiten mit Überblick zu ermöglichen, bedarf es einer gut strukturierten Materialecke in der Klasse: z.B. farbliche Zuordnung der Materialien zu Fächer(type)n ("In grünen Kästen stehen die mathematiknahen Materialien."). Ebenso ist ein geordnetes Ablagesystem für erledigte Arbeiten nötig: z.B. wird ein Wochenüberblick geführt über alle erledigten Arbeiten für den Tutoren; die erledigten Arbeiten werden zur Korrektur in die Fächer passender FachlehrerInnen gelegt, wenn nicht der Tutor alle Bearbeitungen kontrolliert. Jede/r SchülerIn hat eine Mappe, in der erledigte und korrigierte Arbeiten abgeheftet werden, evtl. fächerweise zugeordnet und mit einem Inhaltsverzeichnis versehen.

### Selbstständigkeit der SchülerInnen - Kritik und Perspektive

Die oben beschriebene Freiarbeit im Mathematikunterricht ist noch stark von der Lehrperson kontrolliert: die SchülerInnen können unter gewisser Kontrolle aus Material wählen, das zum aktuell bearbeiteten mathematischen Thema passt. Auch die Perspektive der Beteiligung mehrerer Fächer sieht zumindest für förderungswürdige SchülerInnen vor, dass sie ein Pflichtprogramm abarbeiten. Der Prozess zu selbständigem Arbeiten der SchülerInnen wird sehr viel mehr unterstützt, wenn den SchülerInnen ernsthaft freigestellt wird, woran sie in den Freiarbeitsstunden, die der Stundenplan ihnen fest zugesteht, arbeiten wollen. Gutes, einladendes Material (das weit über Karteikarten hinausgeht, z.B. eine kleine Klassenbibliothek einschließt) und Einzelfallberatungen sind die Anreize für die SchülerInnen, sich ihren Interessen gemäß in der Arbeit zu engagieren. Sie lernen so ohne äußeren Druck, sich Themen eigenständig zu wählen und die Bearbeitung zu Ende zu führen. Und das sollen sie lernen neben dem Erwerb von Fachwissen.

### Grenzen der Freiarbeit

In Einführungsphasen ist der Ideenreichtum der Gesamtklasse nötig. Solche Phasen hängen ganz entscheidend vom Gang der Diskussion ab, von den Tips und Hinweisen der Lehrperson und von den Ideen, Nachfragen und Einwänden der SchülerInnen. Dieser Prozess lässt sich kaum auf Material für die SchülerInnen-Hand fixieren. Das würde sehr schnell gängelnd wirken und den eigenen Gedankengang der SchülerInnen in ein Schema pressen. Die Grenze zwischen lehrergeleiteter Einführung und SchülerInnen-Eigenerarbeitung auch neuen Stoffes erscheint aber mehr und mehr fließend. Durch die Arbeit mit Freiarbeitsmaterial verschieben sich diese Grenzen mehr dahin, dass SchülerInnen in gegenseitiger Hilfestellung mit gutem, schülerInnengerechtem Material die Eigenerarbeitung auch neuen Stoffes zutrauen ist. Das eigene Lehrerselbstverständnis ist vielleicht nur angekratzt... Prinzipiell problematisch scheint die Bearbeitung komplexer, relevanter, realistischer Themen in SchülerInnen-Eigenerbeit. Gerade solche Themen sollten in ihrer Relevanz im Pro und Contra der Gesamtklasse ins Bewusstsein gerückt werden. Und es ist die Streitbarkeit einer ganzen Klasse nötig, um ein relevantes Thema breit auszuschöpfen: wie Wasserbedarf und -einsparungen (Volumenberechnung und große Zahlen, Klasse 5/6); Tierhaltung und -quälerei (Flächenberechnungen, Klasse 5/6); AIDS als Gegenstand einer Umfrage (Beschreibende Statistik, Klasse 7/8) oder als Testproblem (Wahrscheinlichkeitsrechnung, Klasse 10); Temporisiko (lineare und quadratische Funktionen, Klasse 9/10). Neben dem angegebenen mathematischen Gegenstand liegen Kooperationen mit anderen Fächern auf der Hand. Es geht um Projekte, die zwar arbeitsteilig bearbeitet werden können, die aber in ihrer Problemhaltigkeit und in ihren Ergebniseinsichten in der ganzen Klasse diskutiert und vermittelt werden sollten. Freiarbeit als individualisierender Unterricht kann leicht isolierend wirken; kann leicht zu konkurrenzgeprägter Eigenarbeit führen ("Ich hab mehr Karteikarten geschafft als Du."), die nur noch ohne Kommunikation und gegenseitigen Austausch läuft. Wichtig ist es, solchen Tendenzen entgegenzuwirken durch Ausweitung der Materialbearbeitung in Partner- und Gruppenarbeit, durch Vorstellung von z.B. Investigations vor der Gesamtklasse, durch



## Freiarbeit mit Karteikarten

Ausweitung der Arbeit in Richtung Projektarbeit in Teams. Die Lehrperson kann hier unterstützend beraten.

Individualisierte Freiarbeit und projektartige Teamarbeit sind auf den ersten Blick Gegensätze. Besonders mit den Karteikarten zu Investigations und zu Projekten zeigen sich Möglichkeiten der Verbindung beider Unterrichtsformen. Die selbständige Wahl und Bearbeitung von Karteikarten kann Vorbereitung von projektartiger Arbeit sein, die ein höheres Maß an Eigenständigkeit in Planung, Durchführung und Präsentation von Arbeiten nötig macht. Eine solche Projektarbeit muss auch vorbereitet werden. Geeignet ist dazu die hier vorgestellte Freiarbeit.

### Zum Schluss

#### Die Materialien

Einiges an Freiarbeitsmaterial zum Üben gibt es bereits für die ersten Jahre der Sekundarstufe I auf dem Markt.

Die eigene Materialsuche und -aufbereitung ist (besonders für brauchbare Anwendungs-Problestellungen) sehr zeitintensiv und deshalb eine entscheidende Barriere für den Einstieg in die und für den Ausbau der Freiarbeit. Als einzelne Lehrperson kommt man da nicht weit.

Die Materialien, die hier vorgestellt wurden, sind entstanden in einem Arbeits- und Kommunikationszusammenhang von vielen MathematiklehrerInnen, die sich in gegenseitiger Unterstützung ihre Unterrichtsarbeit erleichtern wollen mit dem Ziel, einem handlungsorientierten Mathematikunterricht näher zu kommen. Sie haben sich im MUEDE e.V. zusammengeschlossen.

Es sind in der MUEDE Materialien zu allen vorgestellten Karteikartentypen entwickelt - zum Üben viele, zum Anwenden einige, zu Investigations und Projekten wenige. Um der Vermehrung und vor allem Verbesserung von Freiarbeitsmaterialien für den Mathematikunterricht eine gute Chance zu geben, laden wir alle Interessierten ein, mit der MUEDE in Kontakt zu treten, um in gegenseitigem Austausch die Materiallage entscheidend zu verbessern.

#### Rück- und Ausblick

Auch die Freiarbeit ist kein Allheilmittel für alle Probleme der Schule, des Unterrichts und des Mathematikunterrichts. Mit den vorgestellten Materialien und Erfahrungen möchten wir einladen, die engen Grenzen des traditionellen Mathematikunterrichts zu überschreiten - mit der Erwartung, dass SchülerInnen mit dem veränderten Unterricht mehr für sich anfangen können und dass wir Lehrenden von der Dompteursposition abrücken und mehr Berater von Lernenden werden können.