

# Antworten auf Einwände zur Mathewerkstatt

## 1. Dieses Unterrichtskonzept nimmt zu viel Zeit in Anspruch. Das ist in dieser Form nicht realisierbar!

a) Dieses Konzept setzt auf Verstehensorientierung und Nachhaltigkeit. Um dies realisieren zu können, ist gerade bei der Einführung neuer Inhalte und Konzepte eine gründliche Erarbeitung notwendig, die nicht zu schnell auf die bloße Durchführung von Rechenalgorithmen abzielt. Ein vorschnelles Darbieten von Regeln und Begriffen birgt die Gefahr, dass Unverstandenes in die Übungsphasen getragen wird und diese dann ausufern. Die zeitliche Investition in den Phasen Erkunden und Ordnen wird unmittelbar beim Vertiefen spürbar, weil die Übungsphasen gezielter und kürzer erfolgen. Aber auch langfristig (in nachfolgenden Klassenstufen) zeigt sich Wirkung, weil man sich nicht an Fakten erinnern muss (z.B. Formeln), sondern die Konzepte verstanden hat und dann eine Herleitung aus Vorstellungen oder über informelle Strategien möglich ist.

Unterrichtsbeobachtungen und Erfahrungen zeigen, dass lange Übungsphasen oftmals keine Verstehensprozesse fördern, sondern das Ausführen von Algorithmen in den Vordergrund gerückt wird. Deutlich wird dies insbesondere in höheren Klassenstufen, wenn der Stoff der unteren Klassen nicht wirklich abrufbar ist (z.B. Bruchrechnen oder Termumformungen in Klasse 10 bei der Prüfungsvorbereitung).

b) Auch bei anderen Schulbüchern besteht nicht der Anspruch, alles bearbeiten zu müssen. Aus dem reichhaltigen Angebot (z.B. beim Erkunden) kann (und muss) ausgewählt werden. Es soll so verstanden werden, dass durch diese ausführlichen Ausarbeitungen die eigene Unterrichtsvorbereitung erleichtert wird.

c) Rein inhaltlich kann dieses Schulbuchkonzept mit vielen anderen nicht 1:1 verglichen werden. Den Forderungen der KMK-Standards bzw. der Bildungspläne entsprechend werden hier inhaltliche *und* prozessbezogene Kompetenzen gefördert. Gerade die prozessbezogenen Kompetenzen erfordern andere Vorgehensweisen im Unterricht. Möglicherweise wird dieser Teil als zusätzlicher Stoff wahrgenommen – den es allerdings zu erfüllen gilt. Die Mathewerkstatt stellt sich dieser Herausforderung und versucht, eine angemessene und realisierbare Balance zwischen diesen Ebenen herzustellen.

d) Und noch eine Perspektive aus unseren 20 Erproberklassen: Es wurden alle Konzepte mehrfach erprobt. Dabei zeigen sich – über nunmehr 5 Klassenstufen hinweg – keine zeitlichen Probleme, was die Erfüllung des Bildungsplans angeht. Die Bewertung des Zeitaspekts muss über eine Unterrichtseinheit als Ganzes erfolgen (bzw. über das gesamte Schuljahr hinweg).

## 2. Das ist zu viel Text! – Die Schüler müssen zu viel schreiben.

a) Mathematik benötigt ein Mindestmaß an Sprache (im Unterschied zu einem „Rechenunterricht“). Mathematische Konzepte müssen sprachlich ausgedrückt und kommuniziert werden. Gerade im Argumentieren und Beweisen besteht das Wesen von Mathematik – die mathematische Symbolsprache ist dabei eben nur eine - sehr abstrakte - Darstellung.

b) Es gibt die Perspektive „weil die Schülerinnen und Schüler mit dem Text Schwierigkeiten haben, muss dieser reduziert werden“ – aber genau dadurch wird das Problem noch verstärkt. Hier sollte dem Problem nicht ausgewichen, sondern begegnet werden, denn nur durch Lesen und Schreiben lernt man Lesen und Schreiben. Der Umgang mit Text wird hier eingeübt und stellt langfristig auch keine Hürden mehr da – dies wird durch unsere Untersuchungen gestützt.

c) Gerade das Schreiben im Mathematikunterricht trägt zum Verständniserwerb bei. Die tiefere Verarbeitung der Lerninhalte steht dabei im Fokus. Dies belegen mehrere Untersuchungen. In der Mathewerkstatt werden daher systematisch immer wieder Schreibprozesse angeregt – zu Beginn ist hier eine (zeitliche) Investition notwendig. Langfristig zeigt sich jedoch, dass Schülerinnen und Schüler aller Leistungsgruppen (!) sehr gut in der Lage sind, sich schriftlich und verbal auszudrücken (und auch Texte besser erfassen zu können).

d) Untersuchungen zeigen, dass die Textmenge kein Schwierigkeitsgenerierendes Merkmal ist. Es kommt vielmehr auf die Art und Weise an, wie diese Texte formuliert und aufgebaut sind. Auch wenn das nicht intuitionskonform scheint: Gerade durch zu wenig Text können Verständnisprobleme erzeugt werden. Die Klarheit von Begriffen ist in mehr Worten einfacher auszudrücken als in kurzer knapper Form. **Die Arbeit mit der Mathewerkstatt bietet also die Möglichkeit, neben Mathematik auch die Lese- und Schreibkompetenz zu erwerben!**

e) Es ist ein Irrglaube, wenn man davon ausgeht, dass man in der Mathematik ohne Text auskommt. Z.B. braucht man in der Algebra zahlreiche Verbalisierungen, um die Bedeutung (z.B. Variablen- und Termaspekte) zu vermitteln.

### *3. Das können meine Schüler nicht! Insbesondere die Schwachen haben Probleme mit diesen Aufgaben!*

a) Unsere Beobachtungen in den Erprobungen zeigen, dass man mit dieser Wahrnehmung sehr vorsichtig sein muss. Viele der Konzepte und Methoden offenbaren nunmal die Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Es wird offensichtlicher, wenn jemand nicht mitkommt als in manch anderem Unterrichtskonzept. Daher trägt dieser Eindruck schnell. Gerade der offene Umgang mit dem Nicht-verstehen ist eine Stärke dieses Unterrichtskonzeptes (z.B. wenn beim Erkunden Notizen in einer Ich-Phase gemacht werden und dann offenbar wird, was die Schülerinnen und Schüler alles nicht können – das ist ein Unterschied zu einem Regelkasten, der unverstanden dargeboten und womöglich noch abgeschrieben wird).

b) Wer beim bisherigen Buchkonzept „Stark“ oder „Schwach“ war, muss es hier nicht genauso sein. Die Zugänge werden erweitert; die Kompetenzen gehen über das reine (Rechen-)Kalkül hinaus. Diese Breite und Vielfalt bedient weitaus mehr Bedürfnisse und Neigungen als in vielen anderen Konzepten. Zudem werden insbesondere für schwache Schülerinnen und Schüler zahlreiche Erklärungsmodelle angeboten, anhand derer sie sich die Dinge noch einmal verständlich machen können.

c) Wer den Schülerinnen und Schülern Aufgaben gibt, die Kreativität und Vielfalt zulassen, kann sich positiv überraschen lassen und freuen, wenn diese Wege finden, die man selbst vorher nicht gesehen hat. Wer den Schülern eindimensionale Trainingsaufgaben gibt, kann nur feststellen, dass sie die eigenen Erwartungen erfüllen oder eben doch wieder nicht erfüllen und enttäuscht sein. So wird oft

ein negatives Bild von den Lernenden zementiert und der Spaß kommt beiden abhanden. Wir haben bewusst Entdeckungs- und Problemlöseaufgaben mit denen man Spaß und Erfolg hat.

#### *4. Die Schülerinnen und Schüler lernen zu wenig!*

Zuallererst muss man sich die Frage stellen: *Was* lernen die Schülerinnen und Schüler und was davon ist Mathematik? Zu unserem Bild von Mathematik gehört eine Breite an Inhalten, ebenso aber eine Tiefe in der Aneignung und Nutzung der mathematischen Konzepte. Für uns ist Mathematik entscheidend auch Entdecken, Problemlösen, Arbeiten mit Darstellungen und Situationen und die Entwicklung von Vorstellungen, die man zur Anwendung von Mathematik in Alltagssituationen braucht. Insofern halten wir eine lebendige, vom Lernenden als sinnvoll erlebte Mathematik für bildender als eine Fülle von mathematischen Inhalten, die dann eventuell nicht hinreichend durchdrungen und zur Problemlösung oder im Alltag genutzt werden kann-

#### *5. Da sind zu wenige Übungsaufgaben drin!*

a) Die Antwort hierzu: Es sind *andere* Übungsaufgaben. Es wird unterschieden zwischen verschiedenen Übeformaten wie Training, Problemlösen ... Dabei steht durchweg das Prinzip von Selbstdifferenzierung im Vordergrund. Für Schülerinnen und Schüler, die es verstanden haben und bereits ausführen können, ist es unnötig, die gleiche Prozedur viele Male zu wiederholen. Diese Übezeit kann effizienter genutzt werden, indem z.B. Muster und Strukturen untersucht werden, Verständnisfragen gestellt werden usw. ... Ein bloßes „mehr“ von gleichförmigen Übungen hilft schwächeren Lernenden nicht. Wichtiger sind konsequente Verstehens- und Reflexionsangebote, die Lernenden helfen können, Eigenarten von Aufgaben und eigene Probleme gezielt in den Blick zu nehmen und Rechenverfahren langfristiger zu erinnern.

b) Die Aufgaben sehen anders aus. Kurz: Man sieht den Aufgaben auf einen ersten schnellen Blick nicht unbedingt an, welches Potential dahinter steht. Es kann sein, dass rein quantitativ nicht so viele Aufgaben aufgelistet sind, wie in anderen Büchern – die Zeit, mit der man eine Aufgabe verbringt kann jedoch recht lange sein, oft sollen die Schüler auch selbst Aufgaben formulieren. Die Bearbeitungstiefe ist an diesem Punkt entscheidend – gepaart mit dem Differenzierungspotential und dem diagnostischen Potential für den Lehrer.

#### *6. Bücherchaos.... Zu viele verschiedene Teile*

Rückgemeldet wird, dass es zu viele verschiedene Teile sind, die hier zusammenkommen. Sicherlich ist das Angebot umfangreicher, als dies bei anderen Werken der Fall ist. Allerdings muss Vieles auch als zusätzliches Angebot verstanden werden, das nicht unbedingt nötig ist. Beispielsweise können die Seiten des Materialblocks auch von der DVD kopiert werden.

Gerade in Klasse 5 ist es deshalb umfangreicher, weil hier noch die Diagnosematerialien (Selbsttest) und Rechenbausteine hinzukommen. Beide Materialien werden punktuell eingesetzt und müssen daher von den Schülerinnen und Schülern nicht ständig getragen werden. Die Auslagerung dieser Hefte hat den Vorteil, dass das eigentliche Arbeitsbuch dann deutlich kleiner und leichter ist.

## 7. Das ist viel zu viel Schnick Schnack - da geht die Mathe verloren

Hier muss zunächst die Frage gestellt werden: „Was ist Mathematik?“ (... im Unterschied zu Rechnen!). Insbesondere der Lebensweltbezug und die Bedeutung von Mathematik sind fundamental (auch im Hinblick auf eine demokratische Erziehung – wie von der OECD formuliert: Mathematische Kompetenz ist „...die Rolle zu erkennen und zu verstehen, die die Mathematik in der Welt spielt, fundierte mathematische Urteile abzugeben und sich auf eine Weise mit der Mathematik zu befassen, die den Anforderungen des gegenwärtigen und künftigen Lebens einer Person als konstruktivem, engagiertem und reflektierendem Bürger entspricht.“

J. Baumert u. a.: *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Deutsches PISA-Konsortium. Leske + Budrich, Opladen 2001, S.23