

**Mathe
sicher können**



Mathe sicher können

Ein Förderkonzept für Ihre Schule

Infos für Schulleitungen

Das Mathe-sicher-können-Team am DZLM



Susanne Prediger



Kim Alexandra Rösike



Jedes Jahr verlässt jeder vierte Jugendliche die Schule ohne die notwendigen mathematischen Basiskompetenzen. Für diese Jugendlichen heißt es, dass sie sich nur schwer im Beruf und im Alltag zurechtfinden werden: Situationen wie Preise überschlagen, Entwicklungen voraussagen oder statistische Informationen einordnen sind Beispiele, die bei fehlenden mathematischen Basiskompetenzen zum Hindernis werden können. Obwohl sich Mathematiklehrkräfte anstrengen, all dies zu vermitteln, sind die Basiskompetenzen bei jedem vierten Jugendlichen unzureichend ausgeprägt.

Warum ist das so? Und was können Sie als Schule dafür tun, um das zu ändern? Darum geht es in dieser Broschüre. Wir, das Deutsche Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik und dessen Netzwerk, forschen mit einem großen Team genau an diesem Thema „Basiskompetenzen“. Gemeinsam mit Schulen haben wir das Mathe-sicher-können-Förderkonzept entwickelt, welches bereits an über 500 Schulen etabliert ist.



Den Inhalt dieser Broschüre gibt es auch als 16-minütigen Film unter mathe-sicher-koennen.dzlm.de/film/schulleitung

Inhalt

Wo liegt das Problem mit Schwierigkeiten in Mathematik?	4
Wie bearbeitet Mathe sicher können dieses Problem?	6
Wie können Fördergruppen organisiert sein?	9
Wie kann die Förderung auch in den Klassenunterricht integriert werden?	10
Warum ist das Mathe-sicher-können-Konzept eine gute Investition in die Zukunft für Ihre Schule?	11
Welche Unterstützung brauchen Lehrkräfte von Schulleitungen?	15

Wo liegt das Problem mit Schwierigkeiten in Mathematik?

Schauen wir ein Beispiel an: Vivien, eine Schülerin, die zu dem Zeitpunkt schon den Hauptschulabschluss 9 absolviert hat, soll Darstellungen vernetzen, nämlich die Texte mit Situationen, mit den symbolischen Multiplikationen und dem Bild vom Zahlenstrahl. Sie denkt über diesen Text nach: „Eva läuft dreimal die Woche 7 km.“ Vivien ist überzeugt, er gehört zu dem Zahlenstrahl mit der 3 und der 7. Auf die Frage, ob sie erklären kann, wie sie auf das Ergebnis gekommen ist, antwortet sie: „Weil hier steht ja, Eva läuft dreimal die Woche 7 km. Und dann

würde ich sagen, diese 3 steht für dreimal in der Woche und die 7 für 7 km.“ Das ist der Alltag von Mathematiklehrkräften bis in die Klasse 10. Wir arbeiten dort mit Lernenden, die nicht in der Lage sind, in so eine einfache Situation überhaupt die Multiplikation hinein zu sehen. Wie zeigt der Zahlenstrahl eine Multiplikation? wo genau sehe ich die drei Siebener, die zu $3 \cdot 7$ gehören? Vivien ist nicht die einzige Schülerin, die nur auf die 3 und die 7 fokussiert, also nur auf die Zahlen, aber nicht auf die Bedeutung der Operation.

Aufgabe: Welches Bild passt zur Situation „Eva läuft dreimal die Woche 7 km.“?

$$3 \cdot 7$$



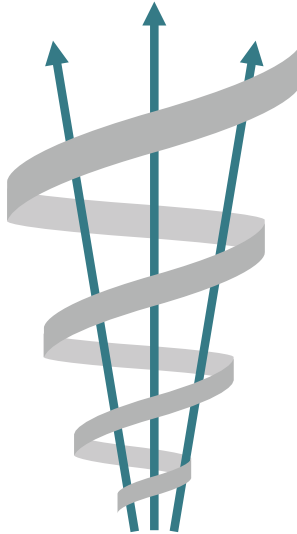
Dieses Bild passt. Weil ... diese 3 steht für dreimal in der Woche und die 7 für 7 km.

Fallbeispiel zum fehlendes Multiplikationsverständnis von Vivien (10. Klasse)

”

**Das Wissen
der Lernenden
muss wieder
anschlussfähig
werden.**

“



~~Kein~~ nachhaltiges Lernen von
Klasse 5 bis 8 möglich

~~nicht~~ aufgearbeitet in
Klasse 3 bis 5

„mitgeschleppt“ bis Klasse 4

Verstehensgrundlage
verpasst in Klasse 2

Für uns werfen solche Szenen wiederkehrende Fragen auf:

- Wie kann es passieren, dass Lernende sich ohne Verständnis von Multiplikation, einem Unterrichtsstoff, den man in Klasse 2 hätte lernen sollen, bis in die Klasse 10 durchschummeln können?
- Und warum bleibt das von Lehrkräften unerkannt?

Bestimmte Aspekte aus dem Stoff der Klasse 2 verpassen Lernende manchmal. Sie können diese Lücken in den Grundlagen bis in Klasse 5 „mitschleppen“. Doch wenn diese Lücken in Klasse 5 noch immer nicht aufgearbeitet werden, gibt es ab diesem Zeitpunkt bis Klasse 8 keinerlei Lernzuwächse mehr.

Unsere Untersuchungen in 8. Klassen zeigen, dass Lernende, die diese Verstehensgrundlagen aus Klasse 2 nicht beherrschen, keinerlei Inhalte von Klasse 5 bis 8 verinnerlichen. Der Unterricht ist vollkommen ineffizient, wenn wir diese Verstehensgrundlagen nicht aufarbeiten können. Das Wissen der Lernenden muss wieder anschlussfähig werden. Multiplikationsverständnis, wie auch im Beispiel mit Vivien zu sehen ist, braucht man immer wieder: Man braucht es für die Brüche und für die Dezimalzahlen. Zudem kann man ohne Multiplikationsverständnis zum Beispiel nicht durchschauen, was Flächeninhalte sind oder was der Dreisatz eigentlich soll. Und an jeder dieser Stellen müssen die Lernenden einfach auswendig lernen, wenn sie nicht wissen, was Multiplikation bedeutet.

Wie bearbeitet Mathe sicher können dieses Problem?

Das Mathe-sicher-können-Förderkonzept für die Klassen 5 bis 7 dient dazu, genau diese essentiellen Verstehens grundlagen aufzuarbeiten. Dahinter stecken 15 Jahre Forschung und Entwicklung, durch welche wir in der Lage sind, essentielle Knackpunkte zu finden und Material zu entwickeln, das die Aufarbeitung von Rückständen fördert.

Jede der Förderaufgaben wurde mehrfach erprobt, bis sie so funktioniert. Über 500 Schulen arbeiten bereits mit diesem Konzept.

Alle Diagnose- und Fördermaterialien stehen als Open Educational Resources frei zugänglich zur Verfügung unter: mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz und mathe-sicher-koennen.dzlm.de/bpd.

„Mich überzeugt Mathe sicher können insbesondere deswegen, weil eine anspruchsvolle theoretische Konzeption über guten Mathematikunterricht so konkretisiert wurde, dass sie wirklich im ganz konkreten Unterricht umgesetzt werden kann. Dass wichtige Stellschrauben benannt werden und damit dann am Ende Mathematikunterricht wirklich verbessert werden kann. Insgesamt nehme ich bei den Teilnehmenden an den Fortbildungsveranstaltungen in Hamburg genau dieselbe Begeisterung für Mathe sicher können wahr, wie ich es jetzt hier formuliere, weil man eben ein unglaublich anspruchsvolles didaktisches Konzept hat, das wirklich so konkretisiert wurde, dass man auf allen Anforderungsebenen, die unseren Beruf so schön, aber eben auch so anspruchsvoll machen, greift.“



Natalie Ross,
Mathe-sicher-können-Netzwerkkoordinatorin in Hamburg

Die Materialien für Mathe sicher können ermöglichen es insbesondere, vier didaktische Prinzipien umzusetzen:



Verstehensorientierung

Jedes Kind kann Mathematik verstehen – entgegen der Vorstellung, die einige von Mathematik besitzen. Diesen Punkt machen wir auch in den Materialien für Eltern deutlich. Jedes Kind kann Mathe verstehen, wenn es die richtigen Lernangebote bekommt.



Langfristigkeit statt Kurzfristigkeit

Wir müssen eine langfristige Förderung planen. Es ist langfristig nachhaltiger, auf die Verstehensgrundlagen aus den Jahren zuvor zu setzen als auf einen kurzfristig reparierenden Nachhilfeunterricht.



Diagnosegeleitetheit

Um Lücken aufarbeiten zu können, ist es wichtig, die Verstehensgrundlagen überhaupt zu diagnostizieren. Dazu helfen kurze Diagnostesttests, die dafür optimiert wurden, die Lücken in den Verstehensgrundlagen aus den Jahrgängen zuvor überhaupt aufzudecken bei den einzelnen Kindern.



Kommunikations- förderung

Wenn wir wirklich erreichen wollen, die Verstehensgrundlagen mit schwachen Lernende aufzuarbeiten, geht das leider nicht im Selbstlern-Betrieb. Für stärkere Lernende kann das gehen, doch insbesondere schwache Lernende können diese Dinge nicht allein aufarbeiten. Wir fördern sie daher in Kleingruppen-Settings in unterrichtsergänzenden Fördergruppen und im Regelunterricht, jedes Mal unter Bedingungen, in denen konsequent mit einer Lehrkraft kommuniziert werden kann.

Natürliche Zahlen für Jhg. 4/5

	N1 Stellenwertverständnis
	N2 Zahlenstrahl
	N3 Addition und Subtraktion verstehen
	N4 Multiplikation und Division verstehen
	N5 Verständiges Addieren und Subtrahieren
	N6 Verständiges Multiplizieren und Dividieren
	N7 Schriftliches Addieren und Subtrahieren
	N8 Schriftliches Multiplizieren und Dividieren

Brüche und Dezimalzahlen für Jhg. 6/7

	B1 Brüche als Anteile
	B2 Gleichwertige Brüche verstehen
	B3 Brüche und Prozente ordnen
	B4 Mit Brüchen rechnen
	P Verständiges Prozentrechnen
	D1 Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen
	D2 Dezimalzahlen ordnen und vergleichen
	D3 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren
	D4 Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren
	DB Zusammenhang Dezimalzahlen – Brüche

Sachrechnen für Jhg. 4–7

	S1 Mit Längen, Flächeninhalten und Gewichten umgehen
	S2 Überschlagen und Schätzen
	S3 Textaufgaben lesen und verstehen
	S4 Diagramme lesen und verstehen
	S5 Proportionales Denken



Wie können Fördergruppen organisiert sein?

„Mit dem Diagnose- und Förderkonzept Mathe sicher können, arbeiten wir inzwischen seit sieben Jahren. Wir suchen in Klasse 5 alle Kinder, die die Verstehensgrundlagen nicht beherrschen. Für sie bieten wir zwei bis drei Förderkurse an: Immer maximal acht Kinder zusammen mit einer Lehrkraft. So kleine Gruppen sind für uns wichtig, weil wir es nur dadurch schaffen, die Kinder zum Sprechen und Denken zu bringen, die im Klassenunterricht sonst abtauchen würden.“



Jan Rüter,
Schulleiter der Anne-Frank-Schule-Gütersloh

Die meisten Schulen, die mit Mathe sicher können arbeiten, richten eine Fördergruppe pro ein oder zwei Klassen ein, in der maximal acht Lernende einmal pro Woche mit der Lehrkraft arbeiten. Im Idealfall werden diese Fördergruppen von regulären Mathematiklehrkräften gehalten. Vom Arbeiten in den Fördergruppen profitiert dann nämlich auch der Regelunterricht.

Diese Fördergruppen brauchen einen festen Platz im Stundenplan. Das können Förderbänder oder eine

Freiarbeitsstunde sein. Motivierender ist es allerdings, wenn die Fördergruppen nicht parallel zu anderen AGs und Angeboten stattfinden.

Der regelmäßige Austausch von Lehrkräften, die solche Fördergruppen leiten, hat sich bewährt, denn die Kommunikation über die Erfahrungen in den Gruppen bringt auch das Kollegium weiter. Wenn an einer Schule nur ein bis zwei Mathematiklehrkräfte sind, dann kann der Austausch im Netzwerk mit anderen Schulen stattfinden.

Wie kann die Förderung auch in den Klassenunterricht integriert werden?

Wer ein Jahr lang eine Fördergruppe leitet, kann alle Verstehensgrundlagen in Ruhe durcharbeiten – das berichten zwei erfahrene Mathe-sicher-können-Aktive. Sie erzählen aber auch, dass viele Lehrkräfte im zweiten Jahr fragen: Wie integriere ich die Förderansätze in meinen regulären Unterricht? Diese Frage ist besonders für Schulen wichtig, die wegen Lehrkräftemangels keine unterrichtergänzende Förderung organisieren können.

Wir sehen für die Integration in den Klassenunterricht mehrere Ansätze:

- Viele Lehrkräfte unterrichten neue Themen des Jahrgangs 5/6 (z. B. Brüche und Dezimalzahlen) nicht zunächst mit dem Schulbuch und anschließend erneut mit Mathe-sicher-können-Materialien. Stattdessen führen sie die Themen direkt mit den Mathe-sicher-können-Materialien ein.
- In Schulen mit sehr vielen Kindern mit Lücken in den Verstehensgrundlagen werden auch Fördermaterialien zu natürlichen Zahlen im Unterricht mit allen Schülerinnen und Schülern eingesetzt. Das funktioniert auch ohne

zusätzliche Förderstunden. Für Verstehensgrundlagen zu Stellenwert- und Operationsverständnis (Bausteine N1–N4) kann mindestens eine Basiskompetenzstunde pro Woche als Klassenstunde gestaltet werden. Für einige reicht das zum Auffrischen; mit wenigen kann anschließend weiter gearbeitet werden, während andere vertiefend üben.

- Wer Verstehensgrundlagen in Klassenarbeiten der Jahrgangsstufe 5 integriert, zeigt Kindern und Eltern, dass das Thema ernst genommen wird. Kurze Warm-ups helfen, die Grundlagen präsent zu halten. Wer das im Jahrgang 5 eine Zeit lang umsetzt, kann Wiederholungen zunehmend in neue Themen einbauen – etwa beim Umrechnen von Längen, wofür Stellenwertverständnis erforderlich ist.

Genauer vorgestellt werden die Ansätze im MSK-Einstiegsfilm 5:

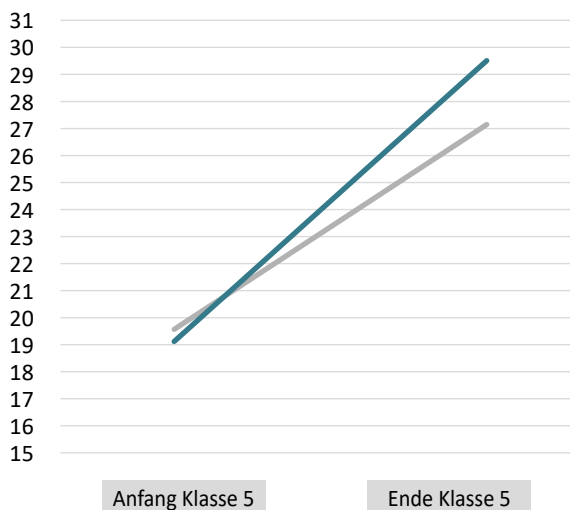
„Förderung im Klassenunterricht implementieren“ (24 min)

mathe-sicher-koennen.dzlm.de/film/5

Warum ist das Mathe-sicher-können-Konzept eine gute Investition in die Zukunft für Ihre Schule?

Die Einrichtung von Fördergruppen kann als Werbung für Eltern genutzt werden. Das Mathe-sicher-können-Konzept ist aber mehr als Werbung, denn es ist eine sehr gute Investition in die Bildungswege der Lernenden, deren Wissen erst wieder anschlussfähig wird. In einer Studie konnten wir nachweisen, dass Lernende mit Mathe sicher können Verstehensgrundlagen besser aufarbeiten und

mehr lernen können als in anderen Förderkonzepten. In einem Vergleich lernten rund 600 Lernende, die mit Mathe sicher können gefördert wurden, signifikant mehr als die mit anderen Förderkonzepten. Durch diese Arbeit investieren wir in die Zukunft unserer Kinder, denn nur so gewährleisten wir das Weiterlernen in der Sekundarstufe.



Mathe sicher können

592 schwache Kinder gefördert mit „Mathe sicher können“ (Effektstärke $d = 1.24$)

Kontrollgruppe
389 mathe-schwache Kinder anders gefördert

Lernzuwächse im Vergleich – Wirksamkeitsnachweis der Förderung mit MSK

„Mit dem Mathe-sicher-können-Konzept in der Hand hatte ich eine Möglichkeit, meine rechenschwachen Schüler zielgerichtet zu fördern. Es gab mir aber auch die Chance, mich selber zu erproben und selber weiter zu lernen. Im Laufe der Zeit habe ich gelernt, fokussiert zu beobachten, Lernstände einzelner Schüler bewusst wahrzunehmen und daraus individuell angepasste Lernangebote zu generieren.

Und genau das habe ich mit in meinen Fachunterricht genommen: Es fällt mir jetzt zunehmend leichter, auch in der Großgruppe einzelne Lernende bewusst wahrzunehmen, ihre Vorwissensstände gegenstandsbezogen zu erfassen und Lernangebote zu schaffen, die sowohl ein individuelles Lernen als auch ein gemeinsames Lernen ermöglichen.

Ein ganz besonderer Punkt, der in meiner Professionalisierung durch das Projekt Mathe sicher können besonders zentral geworden ist, ist der Umgang mit Sprache im Mathematikunterricht. In der Kleingruppenförderung wurde mir bewusst, wie wichtig das Einfordern von Erklärungen und Begründungen für den Aufbau von Verständnis ist. Jetzt im Regelunterricht ist es mir ein Anliegen, von Beginn an bei einer Einführung eines neuen Lerngegenstandes bedeutungsbezogene Sprachmittel zu bilden, sie bei Erklärungen einzufordern und als Klassensprache zu etablieren. Sprache ist meines Erachtens der Motor im Verstehensaufbau!“



Claudia Ademmer,
Richard-von-Weizsäcker-Gesamtschule Rietberg
Mathe-sicher-können-Netzwerkbegleiterin und
Landeskoordinatorin in NRW

„Wir haben in den letzten sieben Jahren mit der Arbeit an Mathe sicher können an unserer Schule ganz viele tolle Erfolge erzielt. Das ist nicht nur für unsere Kinder super, sondern auch für unsere Kolleginnen und Kollegen. Die Handreichungen, die es zusätzlich zu dem Material gibt, sind eine wertvolle Ressource, um sich immer weiter in die Förderung einzudenken.

Die Schwierigkeiten, die von Seiten der Kinder entstehen können während der Förderung, sind in den Handreichungen auf den Punkt dargestellt und helfen den Kollegen in ihrer Arbeit ungemein. Wir sind ja eine riesige Gesamtschule mit 140 Lehrkräften. Mit dem Konzept von Mathe sicher können zu arbeiten bedeutet für mich, dass ich den Kolleginnen und Kollegen ein strukturiertes Programm an die Hand geben kann. Das unterstützt ihre Arbeit sehr gut und wird gleichzeitig systemisch in unsere Fachgruppenarbeit eingebunden. So können wir die Nachhaltigkeit in der Förderung gewährleisten.“



Anne Reiche,
Didaktische Leiterin der Gesamtschule Kierspe

”

Die Lehrkräfte beginnen mit der Übertragung dessen, was sie in diesem Schonraum der Fördergruppe gelernt haben, in den regulären Unterricht.

“

Ihre Schule hat aber noch mehr davon, wie unsere Netzwerkbegleiterinnen und Kooperationsschulen berichten. Die Einrichtung von Fördergruppen bedeutet einen höheren Personalaufwand, jedoch investieren Sie damit gut für die Kinder und auch in die fachdidaktische Expertise ihrer Lehrkräfte.

Die meisten Lehrkräfte in der Sekundarstufe sind nicht mit den Verstehensgrundlagen aus Klasse 2 oder Klasse 3 vertraut und können sich zu Beginn selten vorstellen, wie divers die Vorstellungen der Lernenden zu den Inhalten sind.

Lehrkräfte, die ein Jahr lang eine Fördergruppe leiten, können währenddessen alle Verstehensgrundlagen in Ruhe durchdenken.

Bereits ab dem zweiten Jahr fallen viele Punkte dann auch im Regelunterricht auf. Die Lehrkräfte beginnen mit der Übertragung dessen, was sie in diesem Schonraum der Fördergruppe gelernt haben, in den regulären Unterricht. Von daher investieren Sie in die Lernenden und insbesondere auch in Ihr Kollegium.



Welche Unterstützung brauchen Lehrkräfte von Schulleitungen?

Wie bei jeder Unterrichtsentwicklung und jeder Schulentwicklung kommt es erheblich darauf an, dass die Schulleitung den Lehrkräften den Rücken stärkt:

- Die Schulleitungen können dafür sorgen, dass der Förderunterricht regelmäßig verlässlich stattfindet und nicht ganz schnell wieder dem Vertretungsunterricht geopfert wird.
- Und die Schulleitungen können dafür sorgen, dass das Thema wertgeschätzt wird. Sie schätzen es auch wert, indem Sie den Kolleginnen und Kollegen die Gelegenheit geben, sich miteinander auszutauschen über das, was sie da erfahren. Für so einen regelmäßigen Austausch kann schon eine gleichzeitige Freistunde sehr hilfreich sein und ausreichen.
- Nach ungefähr einem Dreivierteljahr ermutigen Sie die Kolleginnen und Kollegen, der ganzen Fachschaft Mathematik zu berichten, was sie da machen und dafür zu sorgen, dass im nächsten Jahrgang jemand anderes Interesse hat, diese Förderkurse zu unterrichten.
- So können Sie nach einigen Jahren tatsächlich alle Lehrkräfte der Schule mit einer Expertise für die Verstehensgrundlagen versehen, die sich dann auch im Regelunterricht zunehmend bemerkbar macht. Je mehr sie spüren, dass die Schulleitung dahinter steht, desto mehr Dynamik kann das Konzept an Ihrer Schule entfalten.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg dabei!

”

Je mehr die Kolleginnen und Kollegen spüren, dass die Schulleitung dahinter steht, desto mehr Dynamik kann das Konzept an Ihrer Schule entfalten.

“

Mathe sicher können



Susanne Prediger
Christoph Selter
Daniela Götze
Birte Pöhler-Friedrich

Mitkonzeption der Broschüre:
Claudia Ademmer & Kim-Alexandra Rösike
Gestaltung der Broschüre: Marlen Retke

DZLM

Deutsches Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM)
Humboldt-Universität zu Berlin

Unter den Linden 6, 10099 Berlin (Postanschrift)
Hausvogteiplatz 5 – 7, 2. OG, 10117 Berlin (Sitz)
Tel.: +49 030 209 347 970 (Sekretariat)

mathe-sicher-koennen.dzlm.de