

## **1. Wichtige Hinweise zu den Materialien**

Die hier veröffentlichten Materialien wurden von Gerhard Brüstle, Detlef Hoche (+), Ute Kleinknecht, Heike Maier und Dr. Matthias Theis, Seminar für Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte Stuttgart - Abteilung Gymnasium, entwickelt, um den Unterricht in den Kursen des Programms „Mkid – Mathe kann ich doch!“ zu unterstützen. Sie können selbstverständlich auch in anderen Zusammenhängen verwendet werden. Wir möchten aber eindringlich darauf hinweisen, dass sie nicht an Schulen im Unterricht eingesetzt werden sollen, an denen Mkid-Kurse durchgeführt werden. Es wäre kontraproduktiv, wenn die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler die Materialien schon aus dem Unterricht kennen würden.

Im Gegensatz zu „normalen“ Unterrichtsmaterialien sind die Inhalte nur Vehikel zur Veränderung von Einstellungen. Deshalb ist das übergeordnete Ziel immer das Kompetenzerleben der Lernenden und nicht die mathematische Perfektion bzw. die inhaltliche Vollständigkeit. Misserfolge und Unverständnis des Vorgehens würden den Zielen des Programms entgegenstehen. Es gilt der Grundsatz „Weniger ist manchmal mehr“. Wenn also beispielsweise alle Würfelnetze gesucht sind, dann kann es situationsbedingt sinnvoll sein, mit einigen Würfelnetzen zufrieden zu sein und die Vollständigkeit nicht weiter zu thematisieren.

Das Programm Mkid richtet sich an Schülerinnen und Schüler des mittleren Leistungssegments der Klassen 6 und 7. Insofern handelt es sich um je ein Materialienpaket für diese beiden Klassenstufen. Neben Mathematik-Themen enthalten die Pakete auch Materialien zum Programmieren und zur Physik. Insofern kann man Mkid auch als „MINT kann ich doch“ interpretieren. Wir haben uns auf diese beiden Klassenstufen konzentriert, weil aus Erfahrung dort die meisten Schülerinnen und Schüler für die Mathematik verloren gehen.

Die Materialien bestehen in der Regel aus einem Arbeitsblatt, den zugehörigen Lösungen, didaktischen Kommentaren und einem möglichen Unterrichtsverlauf. Sie sind also sehr detailliert ausgearbeitet. Trotzdem muss die Lehrkraft individuell auf die jeweilige Lerngruppe reagieren und das Vorgehen entsprechend anpassen. Sie sind für eine Unterrichtsstunde zwischen 45 Minuten und 90 Minuten gedacht und durch Kürzungen bzw. Erweiterungen passend gestaltbar.

Das Urheberrecht der Materialien liegt bei den Autorinnen und Autoren. Die Materialien dürfen ohne Einschränkung im Unterricht verwendet werden und dazu auch beliebig verändert werden. Eine kommerzielle Nutzung ist hingegen ausgeschlossen.

Im Folgenden wird der pädagogisch-didaktische Hintergrund des Programms beschrieben. Er dient dazu, die Materialien richtig einzuordnen.

## 2. Das Programm „Mkid - Mathe kann ich doch!“

„Das brauchen Sie mir gar nicht zu erklären, ich verstehe das sowieso nicht.“  
Wie oft hören Mathematik-Lehrkräfte diesen Satz in ihrem Unterricht! Eltern verzweifeln, weil ihre Kinder jegliche Art von Hilfe ablehnen. Was steckt dahinter?

Fragt man Schülerinnen und Schüler, in welchen Fächern es die gerechtesten Noten gibt, dann liegt Mathematik neben Chemie und Physik auf den vorderen Plätzen. Das ist nicht weiter verwunderlich, weil die Ergebnisse von Mathematikaufgaben besonders objektiv bewertet werden können. Da gibt es in der Regel keine Diskussionen. Im Unterrichtsgespräch zeigt sich in diesen Fächern auch sehr schnell, ob man den Inhalt verstanden hat.

In der Pubertät hinterfragen junge Menschen ihre Fähigkeiten, ihr Aussehen, sich selbst. Hinzu kommt, dass die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten unterschiedlich schnell verläuft. Im Unterricht der Klasse 6, die gewöhnlich mit dem Beginn der Pubertät zusammenfällt, wird wenig Rücksicht darauf genommen, wie weit das Abstraktionsvermögen der Schülerinnen und Schüler entwickelt ist. Deshalb haben diejenigen Misserfolgserlebnisse, für die manche Aufgaben zu früh im Hinblick auf ihre kognitive Entwicklung gestellt werden. In Kombination mit der Einsicht, dass die Bewertung ihrer Leistung gerecht ist, kann nur logisch gefolgert werden, dass es an der eigenen Begabung liegt: Mathe kann ich nicht!

Aufgrund der vermeintlich fehlenden Begabung wenden sich Schülerinnen und Schüler deshalb lieber anderen Fächern zu. Das hat fatale Folgen, weil die Mathematik ein Gedankengebäude ist, bei dem fehlende Bausteine das Gesamtwerk zum Einsturz bringen. Es genügen wenige Misserfolge, um eine Abwärtsspirale in Gang zu setzen, die kaum noch aufzuhalten ist. Auf diese Weise verlieren wir potenziell mathematisch-naturwissenschaftlich erfolgreiche Schülerinnen und Schüler für immer!

Mit dem Programm „Mkid – Mathe kann ich doch!“ wollen wir erreichen, dass Schülerinnen und Schüler, die Potenzial für Mathematik und Naturwissenschaften haben, dieses aber nicht nutzen, sich als kompetent in diesen Fächern erleben. Ihr Selbstbild soll sich so verändern, dass sie das naturwissenschaftliche Profil bzw. ein naturwissenschaftliches Wahlpflichtfach wählen. In einer mehrtägigen Fortbildung lernen die Kursleiterinnen und Kursleiter anhand der hier vorgestellten Materialien, wie sie das Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler nachhaltig stärken. Das Erlernete setzen sie in AGs an ausgewählten Schulen in Baden-Württemberg um.

Den Schulen bleibt die schwierige Aufgabe, die richtigen Schülerinnen und Schüler auszuwählen. Dies kann nur über die Eltern gelingen, weil wohl niemand, der Mathematik ablehnend gegenübersteht, freiwillig in eine Mathe-AG gehen wird. Um diese Schwierigkeit ganz zu umgehen, haben einige Schulen Mkid in den regulären Förderunterricht der Klasse 6 integriert. Die Mkids bilden dann eine eigene Fördergruppe.

Wie stärkt man nun das Selbstkonzept in Mathematik? Ausgehend von der Motivationstheorie von Deci und Ryan legen wir Wert auf Kompetenzerleben, soziale Eingebundenheit und Selbstbestimmtheit. Letztere erfordert einen Impuls der Eltern. Im Laufe der Zeit sollen die Schülerinnen und Schüler aber aus eigenem Antrieb die Mkid-AG besuchen.

Das Kompetenzerleben verlangt schwierige Aufgaben sowie Strategien, mit denen man diese selbstständig lösen kann. Schwierig müssen die Aufgaben sein, weil man nur dann ein echtes Erfolgserlebnis hat. Eine typische Aufgabe stammt z.B. aus dem Landeswettbewerb Mathematik: „Wie lautet die letzte Ziffer von  $7^{2017}$ ?“.

Die Strategie ist: „Wenn dir etwas zu schwierig ist, dann versuche es zu vereinfachen.“ Ein Hochspringer, der 1,8 m überspringen will, wird nicht hundertmal die Latte reißen, sondern zuerst

mit einer niedrigeren Höhe beginnen, seine Technik verbessern und sich dann langsam an sein Ziel heranarbeiten. In diesem Sinne berechnet man  $7^1=7$ ,  $7^2=49$ ,  $7^3=343$  und bemerkt beim schriftlichen Multiplizieren, dass sich die letzte Ziffer immer nur aus der letzten Ziffer der vorherigen Potenz ergibt. Es ist

$7^4 = 7^3 \cdot 7 = 343 \cdot 7 = \dots 1$ , wegen  $3 \cdot 7 = 21$ . So erhält man schnell die Endziffern vieler Potenzen:  $7^1=7$ ,  $7^2=\dots 9$ ,  $7^3=\dots 3$ ,  $7^4=\dots 1$ ,  $7^5=\dots 7$ ,  $7^6=\dots 9$ ,  $7^7=\dots 3$ ,  $7^8=\dots 1$ ,...

Die Endziffern wiederholen sich. Nun muss man nur noch bemerken, dass die Endziffer 1 ist, wenn die Hochzahl durch 4 teilbar ist. 2016 ist durch 4 teilbar, also muss die Endziffer von  $7^{2017}$  die Ziffer nach der 1 in der Folge der Endziffern sein. Damit ist die Endziffer von  $7^{2017}$  eine 7.

Tatsächlich hilft diese Strategie bei vielen Mathematik-Aufgaben und auch im täglichen Leben. Die Leitlinie zum Kompetenzerleben lautet: „Wer die richtigen Strategien kennt, kann schwierige Probleme lösen. Mathe kann ich doch!“

Die zweite Komponente „soziale Eingebundenheit“ ist ebenfalls nicht unerheblich. Leider gibt es ein hartnäckiges Vorurteil zum Fach Mathematik. Wer sich für Mathematik begeistert, wird schnell als Streberin bzw. Streber abgestempelt, in den peer groups gilt es häufig als uncool, wenn man gut in Mathematik ist. Mathematik scheint für viele langweilig, trocken und unmotiviert.

Deshalb wollen wir durch Ausflüge ein Wir-Gefühl in der Gruppe erzeugen. Die Mkids erleben gemeinsam, dass Mathematik und Naturwissenschaften Spaß machen können. Unsere Erfahrungen zeigen jedenfalls, dass die Schülerinnen und Schüler auch deshalb gerne in die AG gehen, weil sie sich als Teil der Gruppe wohl fühlen.

Damit sind die Ziele von Mkid kurz dargestellt. Wir würden uns freuen, wenn die Materialien möglichst viele Schulen anregen, am Mkid-Projekt teilzunehmen. Wenn dabei die Ideen des Projekts auch auf den Regelunterricht abfärben, werden vielleicht weniger Menschen der Mathematik und den Naturwissenschaften ablehnend gegenüberstehen.