

## Mathematik

## Gymnasium/Realschule

## Jgst. 5 bis 10

## Lernen auf verschiedenen Ebenen

Wissen entwickelt sich nach J. S. Bruner auf verschiedenen Repräsentationsebenen. Eine Auswahl praxiserprobter Unterrichtsideen und Unterrichtseinheiten zeigt auf anschauliche Weise, wie der Wechsel zwischen diesen Ebenen eine praktikable und erfolgreiche Basis für effektiven Mathematikunterricht bilden kann.

Aus konstruktivistischer Sicht ist Lernen ein aktiver Prozess, bei dem Wissen quasi „konstruiert“ wird. Der Lernende muss sich in einem individuellen und selbst gesteuerten Prozess aktiv und intensiv mit dem Lerngebiet auseinandersetzen.

Für die Schule bedeutet dies, dass wir, die Lehrer/innen, die Schüler/innen als „Lernhelfer“ dabei unterstützen müssen, Wissen selbst zu erwerben und Erkenntnisse zu vernetzen. Es hat sich gezeigt, dass gerade die gezielte Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Repräsentationsebenen ([siehe Broschüre SINUS Bayern, S. 51 bis 60](#)) zu einem vertieften Verständnis führt.

Ein sinnvoller Anspruch an eine entsprechende Unterrichtsidee bzw. -einheit kann daher nach unserer Meinung die Forderung sein, dass die Schüler/innen nach der Bearbeitung der Thematik die jeweiligen Repräsentationsebenen ineinander „übersetzen“ können sollen. Im Folgenden werden einige ausgewählte und im Unterricht erfolgreich eingesetzte Ideen präsentiert, die auf einem Wechsel der Repräsentationsebenen beruhen.

Terme und Gleichungen stellen auf der symbolischen Ebene enorme Ansprüche an die Kenntnisse und Fähigkeiten der Schüler/innen. Nur durch eine behutsame Einführung und

Natürliche Zahlen 7

### Formeln entdecken (Teil 1)

Mit Plättchen, Streichhölzern oder Spielkarten kannst du verschiedene Figuren bauen – und dabei mathematische Formeln entdecken!

**Was benötigst du?**

- Plättchen

**Was sollst du tun?**

**Plättchenformeln**

Hier werden spezielle Zahlen durch Plättchen dargestellt.

- Lege die Figuren nach! Wie viele Plättchen benötigst du für jede Figur?
- Wie viele Plättchen benötigst du jeweils im nächsten Schritt?
- Wie viele Plättchen benötigt man wohl für die zehnte, zwanzigste, hundertste Figur?
- Findest du eine Formel, die dir einen Wert für die n-te Zahl ausgibt?



DER MATHEKOFFER (©) 2008 Friedrich Verlag GmbH, Seelze  
Hinweis: Die ursprüngliche Karte wurde leicht abgeändert.

ein wiederholtes Auseinandersetzen mit der Thematik auf verschiedenen Ebenen eignen sich die Schüler/innen letztlich einen souveränen Umgang auf abstrakter Ebene an.

Josef Widl geht in seiner [Präsentation](#) auf verschiedene Darstellungsformen und Möglichkeiten der Veranschaulichung ein. Alle Ideen wurden im Mathematikunterricht der Realschule erfolgreich erprobt und werden auch aktuell eingesetzt.

Eine andere Möglichkeit, Terme auf allen Abstraktionsebenen zu betrachten, zeigt die kurze Präsentation „[Formeln entdecken](#)“. Hier wurde eine Idee aus dem MATHEKOFFER (© Friedrich Verlag GmbH, ISBN 978-3-617-92918-6) aufgegriffen, verändert und erweitert. Durch das Legen von Figurenfolgen mit Kunststoffplättchen, das Zeichnen der Figuren und das formalmathematische Notieren der Terme findet hier ein Wechsel zwischen allen Repräsentationsebenen statt.

Mit den so genannten „Wendeplättchen“ lassen sich übrigens die verschiedensten mathematischen Sachverhalte wie z.B. die binomischen Formeln, das Distributivgesetz etc. anschaulich auf der enaktiven Ebene darstellen.

Aus den vielfältigen Möglichkeiten, Schüler/innen an die Menge der ganzen Zahlen heranzuführen, hat sich eine als besonders erfolgreich herausgestellt. Beim „[Treppenlaufen](#)“ versuchen die Schüler/innen, Rechnungen durch konkrete Handlungen zu lösen. Sie schaffen sich so eine Repräsentation auf der enaktiven Ebene, die sie im Folgenden mit den anderen Darstellungsformen negativer Zahlen verknüpfen können.

Der Themenbereich Geometrie ist seit jeher prädestiniert für Rückgriffe auf die enaktive Ebene, da es hier besonders einfach ist, Aktivitäten mit konkreten Gegenständen anzuregen. Ein Ausschnitt aus einer Unterrichtseinheit zur Erarbeitung der Flächeninhalte von [Parallelogramm](#), [Dreieck](#) und Trapez kann vielleicht als Anregung dienen, alle Repräsentationsebenen wieder und wieder anzusprechen und einzubinden.

Verfasser Josef Widl, Manuela Seßner, Uwe Hoffmann

Bildnachweis: DER MATHEKOFFER (C) Friedrich Verlag GmbH, Seelze