

Anleitung zum „Rechnen“ mit Algebra tiles

„tile“ heißt „Fliese“ oder „Kachel“ und bedeutet hier so viel wie Puzzle-Teil. Die Schülerinnen und Schüler können mit Hilfe der Algebra tiles nach dem EIS-Prinzip erarbeiten, wie man Produktsummen berechnet, sie erarbeiten sich die binomischen Formeln und später (ggf. in Klasse 9) die quadratische Ergänzung.

Die Grundidee des Rechnens mit den Algebra tiles basiert auf der halbschriftlichen Multiplikation (Vier-Felder-Tafel), welche die Lernenden aus der Grundschule kennen.

Vorbereitung

Die Kopiervorlage wird für jeweils alle Schülerinnen und Schüler einmal auf grünem und einmal auf rotem Papier kopiert (natürlich sind auch andere Farben möglich). Die Lernenden schneiden die Teile (möglichst sorgfältig!) aus, die Algebra tiles können in Briefumschlägen in den Fächern der Klasse gelagert werden, so sind sie jederzeit verfügbar. Für Demonstrationen an der Tafel können die tiles vergrößert kopiert und mit Magnetklebeband versehen werden.

Das Ausschneiden dauert erfahrungsgemäß recht lang, sollte also vor der eigentlichen Unterrichtseinheit geschehen. Man kann auch Paare bilden, in denen jede/r jeweils nur einen Bogen zerschneidet und sich Lernende mit roten und grünen tiles zur Partnerarbeit zusammentun.

Produktsummen

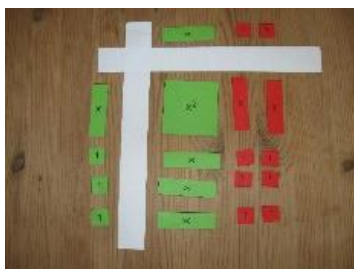
Um z. B. den Term $(x + 3) \cdot (x + 2)$ zu berechnen, legt man die einzelnen Klammerterme in einer Tabelle in die Kopfzeilen und „multipliziert“ dann jedes tile der Kopfspalte mit jedem tile der Kopfzeile:



Danach braucht man die einzelnen Terme nur zusammenzufassen:

$$(x + 3) \cdot (x + 2) = x^2 + 5x + 6$$

Will man auch Differenzen multiplizieren, so arbeitet man mit der anderen Farbe. Beim zusammenfassen „heben“ sich dann gleiche Terme mit unterschiedlicher Farbe gegenseitig auf:



$$\text{Somit ergibt sich: } (x + 3) \cdot (x - 2) = x^2 + x - 6$$

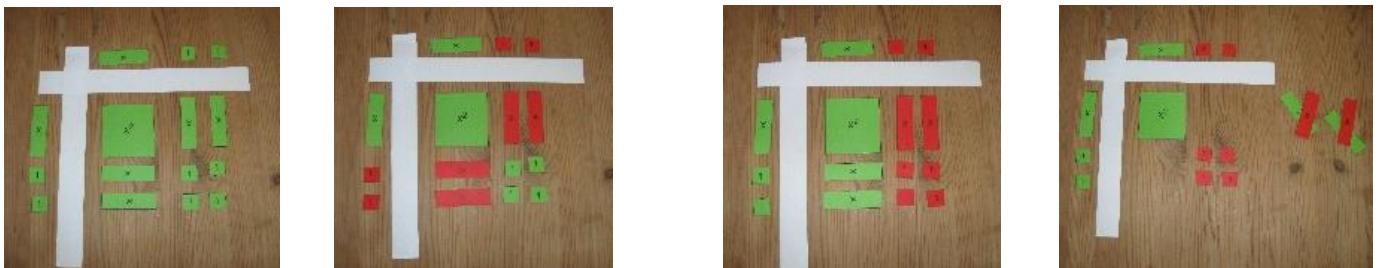
Durch die Wahl komplexerer Aufgaben (z. B. Terme mit größeren Zahlen oder großen x-Faktoren wie oder auch Terme, die nur Variablen enthalten) kann man sich dann von den tiles lösen. Statt Puzzle-Teilen kann man mit Multiplikationstabellen weiterarbeiten und/oder Rechenvorschriften („jeder mit jedem multiplizieren“) formulieren lassen:

·	3x	10	$(4x - 6)(3x + 10)$
4x	$12x^2$	40x	$= 12x^2 + 40x - 18x - 60$
-6	-18x	-60	$= 12x^2 + 22x - 60$
·	2r	3s	$(2r + 3s)(3r - 6s)$
3r	$6r^2$	9rs	$= 6r^2 + 9rs - 12rs - 18s^2$
-6s	-12rs	$-18s^2$	$= 6r^2 - 3rs - 18s^2$

Nach meiner Erfahrung hat sich gezeigt, dass es vielen Schülerinnen und Schülern hilft, wenn sie die Tabellen zum Rechnen nutzen dürfen, da diese oft weniger fehleranfällig sind.

Binomische Formeln

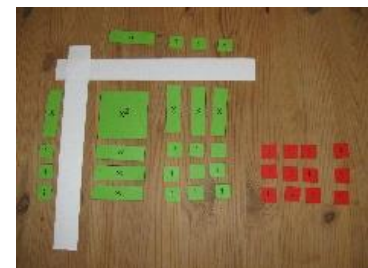
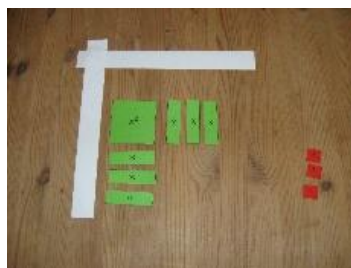
Die binomischen Formeln lassen sich auf die gleiche Weise erarbeiten. Anhand mehrerer Beispiele erkennen die Lernenden die Symmetrien innerhalb der Tabelle bzw. beobachten das „aufheben“ der x-Terme:



Quadratische Ergänzung

Auch bei der Erarbeitung der quadratischen Ergänzung kann man auf die Algebra tiles zurückgreifen. Die vorhandenen tiles, die x oder x^2 enthalten, werden entsprechend den zuvor erarbeiteten Symmetrievorgaben in der Tabelle angeordnet.

Anschließend werden grüne 1er ergänzt (und in der gleichen Anzahl rote 1er neben die Tabelle gelegt), so dass sich eine binomische Formel in der Tabelle ergibt, ebenso werden die Kopfzeilen der Tabelle mit tiles ausgefüllt. Die tiles neben der Tabelle werden ebenfalls zusammengefasst:



$$x^2 + 6x - 3 = x^2 + 6x + 9 - 9 - 3 = (x + 3)^2 - 12$$