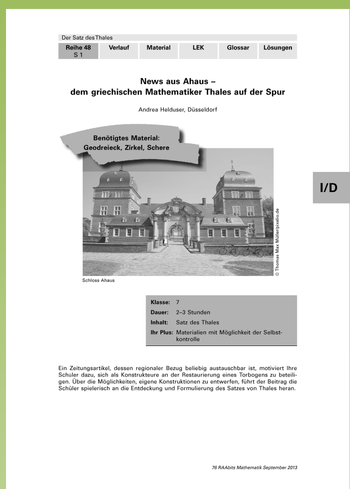
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

News aus Ahaus - dem griechischen Mathematiker Thales auf der Spur

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de


Der Satz des Thales

Reihe 48 S 1	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen

News aus Ahaus –
dem griechischen Mathematiker Thales auf der Spur

Andrea Helduser, Düsseldorf

Benötigtes Material:
Geodreieck, Zirkel, Schere

© Thomas Max Müller/pixelio.de

Schloss Ahaus

I/D

Klasse: 7
Dauer: 2–3 Stunden
Inhalt: Satz des Thales
Ihr Plus: Materialien mit Möglichkeit der Selbstkontrolle

Ein Zeitungsartikel, dessen regionaler Bezug beliebig austauschbar ist, motiviert Ihre Schüler dazu, sich als Konstrukteure an der Restaurierung eines Torbogens zu beteiligen. Über die Möglichkeiten, eigene Konstruktionen zu entwerfen, führt der Beitrag die Schüler spielerisch an die Entdeckung und Formulierung des Satzes von Thales heran.

76 RAAbits Mathematik September 2013

News aus Ahaus – dem griechischen Mathematiker Thales auf der Spur

Andrea Helduser, Düsseldorf

Benötigtes Material: Geodreieck, Zirkel, Schere

© Thomas Max Müller/pixelio.de

Schloss Ahaus

Klasse:	7
Dauer:	2–3 Stunden
Inhalt:	Satz des Thales
Ihr Plus:	Materialien mit Möglichkeit der Selbstkontrolle

Ein Zeitungsartikel, dessen regionaler Bezug beliebig austauschbar ist, motiviert Ihre Schüler dazu, sich als Konstrukteure an der Restaurierung eines Torbogens zu beteiligen. Über die Möglichkeiten, eigene Konstruktionen zu entwerfen, führt der Beitrag die Schüler spielerisch an die Entdeckung und Formulierung des Satzes von Thales heran.

Didaktisch-methodische Hinweise

Aufbauend auf den geometrischen Erfahrungen der Jahrgangsstufen 5 und 6 werden ab der Klasse 7 geometrische Zusammenhänge zunehmend systematisiert und begründet. Dabei spielt weiterhin die Lösung geometrischer Probleme durch Konstruktion eine wichtige Rolle. Mithilfe des **Satzes von Thales** finden Ihre Schüler Zusammenhänge über Winkel am Kreis.

Voraussetzungen

Abgesehen von der Beherrschung fundamentaler Zeichen- und Messtechniken mit dem Geodreieck benötigen die Schüler für die Formulierung des Satzes Kenntnisse über die Bezeichnungen am rechtwinkligen Dreieck. Für den Beweis müssen der **Basiswinkelsatz** sowie der **Innenwinkelsummensatz** von Dreiecken (**M 2**) bekannt sein. In leistungsschwachen Lerngruppen verzichten Sie auf die Behandlung des Beweises (**M 5**).

Aufbau

Den Zeitungsartikel von Material **M 3** finden Sie auch auf der beiliegenden **Farbfolie M 1**. Für die weitere Arbeit sollte diese für die Schüler sichtbar sein, z. B. durch eine Projektion mit dem OHP. Der Zeitungsartikel eröffnet den Schülern einen Kontext, in dem sie ihre geometrischen Kenntnisse zur Lösung des Problems verwenden müssen. Anhand der Schülerbeiträge erarbeiten Sie gemeinsam im Plenum ein vereinfachtes **Modell**, in dem der Torbogen auf einen Halbkreis reduziert wird und die Stützkonstruktionen eine dreieckige Form haben. Dies erscheint unter den Aspekten geringer Baukosten und geringen Materialverbrauchs sinnvoll. Beispielhaft können Ihre Schüler eine Konstruktion auf der Folie einzeichnen. Mit dem Auftrag, die Konstruktion geometrisch genauer zu untersuchen, schicken Sie Ihre Schüler in die eigenständige Arbeitsphase.

Hier teilen Sie den Schülern Material **M 3** aus. In Lerngruppen, die sicher mit dem Geodreieck umgehen können und selbstständiges Arbeiten gewöhnt sind, können Sie gleichzeitig Material **M 4** ausgeben. Für die Bearbeitung beider Materialien ist Einzel- oder Partnerarbeit sinnvoll. Die Schüler finden heraus, dass die Stahlkonstruktion stets unter einem Winkel von 90° angebracht werden muss. Dies formulieren sie in einem Antwortsatz zunächst in ihren eigenen Worten.

Material **M 4** leitet die Schüler unter Verwendung der Fachsprache zu einer genauen Untersuchung des zuvor eingezeichneten Sachverhaltes an. Neben einer kurzen Information zur Person des **Thales von Milet** (624–546 v. Chr.), die die Schüler als Hausaufgabe lesen, enthält Material **M 4** den nach ihm benannten mathematischen Satz. Diesen formulieren Ihre Schüler in der Fachsprache. Dabei hilft ein kleines **Worträtsel**.

Eine Aufgabe des Mathematikunterrichtes ist es, den Schülern typische Arbeitsweisen der Mathematik zugänglich zu machen. Zu diesen Arbeitsweisen zählt auch das **Beweisen**, wobei die Schüler im 7. Schuljahr in der Regel darin kaum Erfahrungen haben. Zudem haben mathematische Beweise auf Schüler oft eine abschreckende Wirkung. Das vorliegende **Puzzle (M 5)** gibt Ihren Schülern daher auf spielerische Art und Weise Hilfestellung, einen Beweis selbstständig aufzubauen. Dabei müssen sie sich für die sinnvolle Abfolge der Beweisschritte auch mit den Texten auf den Puzzleteilen auseinandersetzen und haben gleichzeitig eine **Selbstkontrolle**. Die Bearbeitung des Beweises sollte in Partnerarbeit erfolgen. Auf diese Art und Weise können Ihre Schüler Unsicherheiten während des Vorgehens besprechen und alleine klären. Das benötigte Wissen finden Ihre Schüler auf dem **Wiederholungsblatt (M 2)**. Abschließend heben Sie noch einmal hervor, dass der Beweis unabhängig von der Länge der Strecke $\overline{AB}$ und der Lage von C auf der Kreislinie ist. Damit ist der Beweis allgemeingültig und unterscheidet sich von Plausibilitätserklärungen anhand von einzelnen Beispielen.

Im Anschluss können Sie Ihre Schüler Übungsaufgaben z. B. aus dem Schulbuch bearbeiten lassen. Auch eine Überleitung zum **Umfangswinkelsatz („Alle Umfangswinkel (= Rand- oder Peripheriewinkel) über einem Kreisbogen sind gleich groß.“)** ist denkbar, indem statt des Durchmessers des Halbkreises eine beliebige Sehne des Kreises als Grundseite gewählt wird.

Alternative zum Vorgehen:

Alternativ zum oben beschriebenen Vorgehen können die Schüler anhand der **Einstiegsfolie (M 1)** in der Einzel- oder Partnerarbeit auch selbstständig Lösungsmöglichkeiten für die Baukonstrukteure entwerfen. Benennen Sie dabei einen geringen Materialverbrauch und damit geringe Kosten als ein Kriterium bei der Entwicklung der Lösungsmöglichkeiten. Auch bei diesem **offenen Vorgehen** werden einige Schüler eine dreiecksförmige Stützkonstruktion vorschlagen. Anschließend wird diese Konstruktion anhand der Materialien **M 3** und **M 4** von allen vertiefend untersucht, da sich dahinter eine sehr alte mathematische Entdeckung des Thales von Milet verbirgt.

Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Allg. mathematische Kompetenz	Leitidee	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler...	Anforderungsbereich
K 2, K 3, K 4	L 3	... entnehmen relevante Informationen aus dem Zeitungsartikel, ordnen die einfache Erscheinung des Torbogens einem mathematischen Objekt zu, beurteilen dabei die verschiedenen Formen der Darstellung zweckmäßig und setzen sie in eine mathematische Skizze um (**M 1–M 3**),	II
K 3, K 5, K 6	L 2, L 3	... nutzen das Geodreieck und üben seinen Einsatz, reflektieren die Zeichnung und drücken den mathematischen Sachverhalt mündlich und schriftlich aus (**M 3** und **M 4**),	I, II
K 1, K 6	L 2, L 3, L 4	... nutzen das Geodreieck, den Zirkel und das Lineal und entwickeln eine komplexe, mehrschrittige Argumentation unter Verwendung bekannter Sätze über Winkelgrößen in Dreiecken (**M 5**).	III

Abkürzungen

Kompetenzen

K 1 (Mathematisch argumentieren); K 2 (Probleme mathematisch lösen); K 3 (Mathematisch modellieren); K 4 (Mathematische Darstellungen verwenden); K 5 (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen); K 6 (Kommunizieren)

Leitideen

L 1 (Zahl und Zahlbereich); L 2 (Messen und Größen); L 3 (Raum und Form); L 4 (Funktionaler Zusammenhang); L 5 (Daten und Zufall)

Anforderungsbereiche

I Reproduzieren; II Zusammenhänge herstellen; III Verallgemeinern und Reflektieren

Auf einen Blick

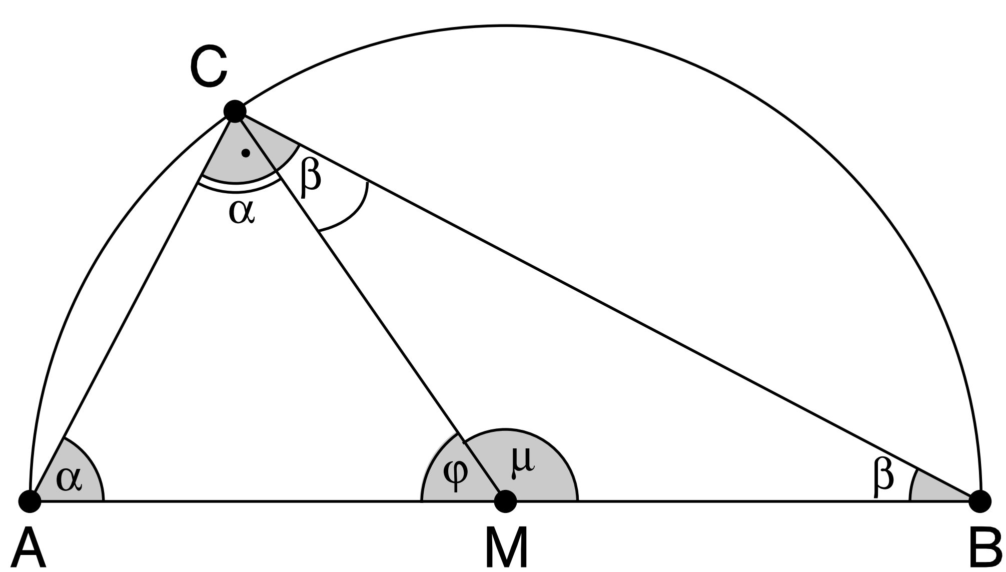
Material	Thema	Stunde
M 1 (Fo)	**News aus Ahaus – Einstieg** Farbfolie als Unterrichtseinstieg	1.
M 2	**Frische dein Wissen auf! – Winkelsätze** Den Basiswinkelsatz und den Satz über die Innenwinkelsumme im Dreieck wiederholen	
M 3	**News aus Ahaus – wie lässt sich der Torbogen retten?** Entwicklung einer Lösungsmöglichkeit: dreiecksförmige Stützkonstruktion im Halbkreis; Konstruktion von Dreiecken im Halbkreis; Entdeckung des Satzes von Thales	
M 4	**Auf den Spuren eines griechischen Mathematikers** Mathematische Formulierung des Satzes von Thales	2.
M 5	**Warum gilt der Satz des Thales?** Beweis des Satzes von Thales	3.

Minimalplan

Die ersten beiden Materialien dienen der Einführung des Satzes von Thales. Wenn Ihre Schüler den Satz schon kennen und ihr Wissen lediglich auffrischen müssen, setzen Sie nur das Puzzle **M 5** ein.

Merke: Sicherung unseres Stundenergebnisses: Der Satz des Thales

Wenn der Punkt C eines Dreiecks ABC auf dem Halbkreis über der Strecke $\overline{AB}$ liegt, dann ist das Dreieck rechtwinklig mit γ als rechtem Winkel und $\overline{AB}$ als Hypotenuse.



SCHOOL-SCOUT.DE

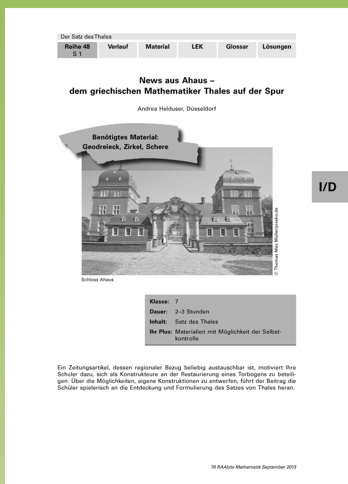
Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

News aus Ahaus - dem griechischen Mathematiker Thales auf der Spur

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Der Satz des Thales

Reihe 48 S 1	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Lösungen

News aus Ahaus –
dem griechischen Mathematiker Thales auf der Spur

Andrea Helduser, Düsseldorf

Benötigtes Material:
Geodreieck, Zirkel, Schere

© Thomas Max Müller/pixelio.de

Schloss Ahaus

I/D

Klasse:	7
Dauer:	2–3 Stunden
Inhalt:	Satz des Thales
Ihr Plus:	Materialien mit Möglichkeit der Selbstkontrolle

Ein Zeitungsartikel, dessen regionaler Bezug beliebig austauschbar ist, motiviert Ihre Schüler dazu, sich als Konstrukteure an der Restaurierung eines Torbogens zu beteiligen. Über die Möglichkeiten, eigene Konstruktionen zu entwerfen, führt der Beitrag die Schüler spielerisch an die Entdeckung und Formulierung des Satzes von Thales heran.

76 RAAbits Mathematik September 2013