

KOMPETENZEN | inhaltlich

- Dreiecke konstruieren
- einfache Peilgeräte sachgerecht nutzen

KOMPETENZEN | prozessbezogen

- Kommunizieren

ZEITBEDARF

- 3 Unterrichtsstunden

ZUSÄTZLICHES MATERIAL

- 6–8 Theodoliten

MATERIALPAKET

- Arbeitsmaterial
- Lösungsfolie



Peilungen rund um die Schule

Dreieckskonstruktionen realitätsnah anwenden

Rüdiger Vernay

Wenn in Klasse 7 Dreieckskonstruktionen auf dem Programm stehen, kommt oft die Frage auf „Wozu braucht man das?“. Kongruenzsätze und Konstruktionsbeschreibungen geben darauf leider keine befriedigende Antwort, eher vertiefen sie das Vorurteil, Mathe sei zu nichts nütze. Das muss nicht sein. Auch bei den Dreieckskonstruktionen gibt es Anwendungen, und auch solche, die schon in Klasse 7 verstanden werden können. Mit einem einfachen Peilgerät (näher beschrieben auf Seite 30) können die Jugendlichen Objekte in Schulnähe anpeilen und ihre Messungen maßstäblich auf Papier verkleinern. Sie konstruieren Dreiecke, bei denen Grundseite und Basiswinkel gegeben sind. Zum Einstieg erhalten die Lernenden in Gruppen à 6–8 Personen unterschiedliche Arbeitsaufträge. Eine Gruppe hat etwa die Aufgabe, einen Schornstein auf dem nahegelegenen Krankenhausgelände von zwei von mir festgelegten Punkten anzupeilen. Diese beiden Punkte, die in Sichtweite zueinander liegen, sind auf den Auftragskarten beschrieben ❶. Zusätzlich bekommen die Gruppen einen Kartenausschnitt, auf dem sie die beiden Peilpunkte eintragen können. Damit ist die Basislinie des zu konstruierenden Dreiecks festgelegt. Die beiden Winkel werden mit Peilgeräten gemessen und in die Karte eingetragen. Der Schnittpunkt der beiden Schenkel ergibt die Position des Schornsteins ❷.

Man muss sich in der Umgebung der eigenen Schule passende Objekte suchen, um entsprechend der Abbildungen 1 und 2 Arbeitsaufträge und Kartenausschnitte anzufertigen. Als Messobjekte bieten sich erhöht liegende Gebäude oder Ähnliches an. Die Punkte, von denen gemessen wird, müssen möglichst präzise beschrieben werden und eindeutig auf dem Kartenausschnitt zu markieren sein. Die ausgewählten Objekte können meist für nachfolgende Jahrgänge wieder verwendet werden. Man sollte aber vorher prüfen, ob von den beschriebenen Punkten die Objekte nach wie vor gut anzupeilen sind oder sie vielleicht inzwischen von umstehenden Bäumen verdeckt werden. Es kann auch vorkommen, dass in der Straße Veränderungen stattgefunden haben, sodass die Beschreibung der Messpunkte angepasst werden muss. Ich vergebe in der Regel vier verschiedene Aufträge, damit jede Gruppe genug Raum hat, ihr Objekt präzise anzupeilen.

Das Peilgerät kennenlernen

Als erstes klären wir den Sachverhalt. Das Peilgerät kommt ins Spiel. Es wird erläutert, was es kann und wie es zu handhaben ist. Dazu nutze ich eine Übersicht mit den einzelnen Arbeitsschritten (**Wie misst man mit einem Theodolit?** ). Dann schließt sich ei-

ne Demonstration im Klassenraum an. Der nächste Schritt erfolgt auf dem Schulhof. Jede Gruppe hat zwei Theodolite und macht im Freien eine „Trockenübung“. Ich gehe herum und gebe, wenn nötig, Hilfestellungen. Wenn schließlich alle offenen Fragen geklärt sind, ziehen die Gruppen los, um ihre Messungen vorzunehmen.

Messungen in Schulnähe

Die Objekte, die ich ausgewählt habe, sind alle innerhalb von fünf Minuten zu Fuß zu erreichen. Ich schwinge mich auf das Fahrrad und besuche die Gruppen nacheinander. Erfahrungsgemäß kommen die Schülerinnen und Schüler nach der Einführung ganz gut klar. Es kam aber auch schon vor, dass ich eine Gruppe in der beschriebenen Straße nicht finden konnte. Die jeweiligen Jugendlichen kamen nach 15 Minuten wieder zurück zur Schule und erklärten, in der Straße könne man keinen Schornstein von Hausnummer xyz sehen. Sie hatten die Beschreibungen der Messpunkte nicht genau gelesen und waren in die erstbeste Straße eingebogen. Eine andere Schülergruppe hatte keine Verständigungszeichen gemacht. Die eine Gruppe wusste also nicht, wann die andere ihren Theodolit fertig eingerichtet hatte. Also hat der eine Teil der Gruppe seinen Winkel gemessen, bemerkte

aber nicht, dass die anderen das Peilgerät noch einmal verrückt haben. Die Messung war somit falsch. So etwas passiert immer mal, auch wenn man vorher die einzelnen Messschritte ausführlich bespricht.

Ergebnisse festhalten und prüfen

Die ersten Gruppen kommen zurück und tragen ihre gemessenen Winkel in die Karte ein. Der Schnittpunkt der Schenkel liegt zwar noch auf dem Blatt, aber außerhalb ihrer Karte. Das anzupeilende Objekt ist absichtlich nicht mehr auf dem Ausschnitt zu sehen, weil sonst die Gefahr besteht, dass sie es dort identifizieren und ihre Winkel entsprechend verändern. Erst nachdem sie ihr Dreieck mit ihren Winkeln gezeichnet haben, lege ich zur Kontrolle eine Folie mit einem größeren Ausschnitt auf ihre Zeich-

nung. Weicht ihr Schnittpunkt deutlich von der Position des jeweiligen Objektes ab, bespreche ich mit ihnen, woran das liegen könnte. Zum einen kann die Zeichnung nicht exakt genug sein. Das lässt sich schnell nachprüfen. Als weitere Möglichkeit wird die Messung an sich kritisch beleuchtet. Wenn hier Fehler vorliegen, müssen die Messungen wiederholt werden.

Üben und vertiefen

In der Zwischenzeit erhalten die anderen Gruppen einige Übungsaufgaben . Der Kontext der Aufgaben ähnelt dem Praxisteil, die Messergebnisse sind aber bereits vorgegeben. Sie sollen bis zur nächsten Stunde fertiggestellt werden. Diejenigen, die ihre Messungen wiederholen mussten, müssen alle Aufgaben zu Hause erledigen.

Fazit

Mit diesem Vorgehen bricht man für eine Doppelstunde aus dem Alltagstrott aus, und das mit positiven Folgen:

- ▶ Mathematik außerhalb des Klassenraums ist oft spannend und motivierend.
- ▶ Die Schülerinnen und Schüler lernen eine Anwendung von Dreieckskonstruktionen kennen. Ein kurzer Ausblick auf das Triangulationsverfahren (Vermessung von größeren Landstrichen durch eine Rasterung mit Dreiecken) kann diesen Bereich vertiefen.
- ▶ Die Jugendlichen lernen, mit einem Theodolit umzugehen und wie wichtig es ist, Messungen vorzubereiten und genau durchzuführen.
- ▶ Die Aufgabe vertieft die bisherige Dreieckslehre mit stärker innermathematischen Fragestellungen. ◀

1

Gruppe 2A

Geht vom Haupteingang der Schule nach rechts die Hemelinger Straße entlang bis zur Kreuzung „Am Schwarzen Meer“. An der Ecke ist ein griechisches Restaurant. Stellt euch so vor den Stützpfeiler des Vordaches, dass ihr zwischen den Häusern „Am Schwarzen Meer“ Nr. 154 und Nr. 156 hindurch den großen Schornstein des Krankenhauses sehen könnt.

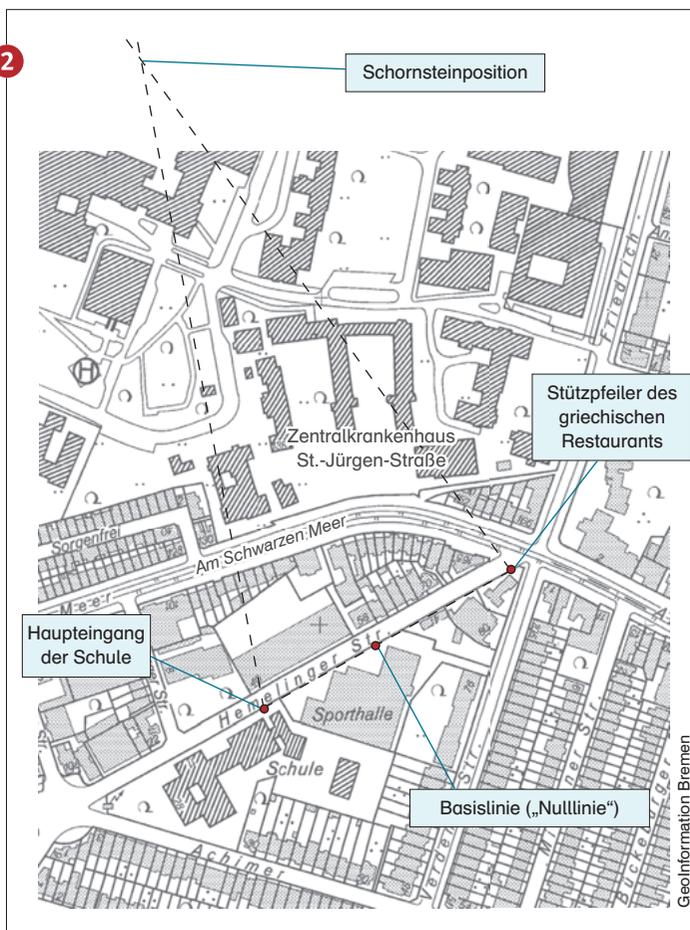
Messt von dort den Winkel zwischen Schornstein und der Gruppe 2B.

Gruppe 2B

Wenn ihr vor dem Haupteingang der Schule in der Hemelinger Straße steht, könnt ihr den großen Schornstein des Krankenhauses sehen.

Messt von dort den Winkel zwischen Schornstein und der Gruppe 2A.

2



Ein Aufgabenbeispiel für die Schülerinnen und Schüler der Gesamtschule Bremen Mitte. Die Aufgabenkarten und Kartenausschnitte müssen an die Gegebenheiten vor Ort angepasst werden.