

4 Aufgaben zum Einsatz im Feld A2 des Lernstrukturgitters zum Satz des Pythagoras

A2.1 Rechte Winkel im Dreieck entdecken

A2.2 Ich falte rechte Winkel

A2.3 Rechte Winkel im Geobrett

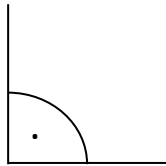
A2.4 Rechtwinklige Dreiecke auf dem Geobrett

A2.1 Rechte Winkel im Dreieck entdecken

Das sind rechte Winkel:



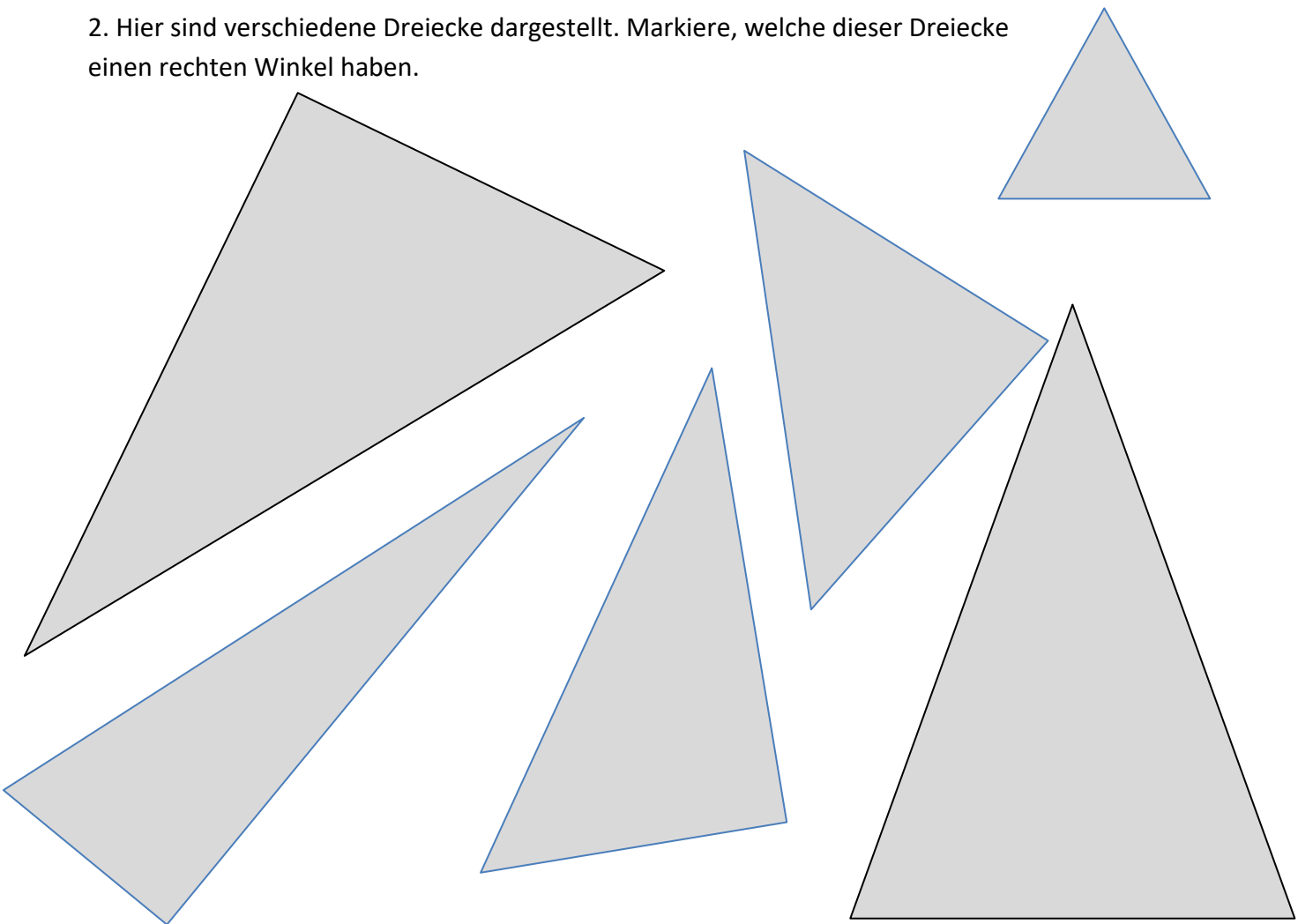
Rechte Winkel werden so markiert:



1. Gib an, wie viele rechte Winkel ein Quadrat hat.



2. Hier sind verschiedene Dreiecke dargestellt. Markiere, welche dieser Dreiecke einen rechten Winkel haben.



Lehrerinformation

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler in den zieldifferenten Bildungsgängen

Kompetenzerwartung und Bezug zum Lehrplan:

Diese Aufgabe trägt zur Förderung der folgenden Kompetenzen bei, die laut Kernlehrplan für die Hauptschule in NRW am Ende der jeweils angegebenen Jahrgangsstufe erreicht sein sollen, wobei die prozessbezogenen Kompetenzen generell ab Beginn der Jahrgangsstufe 5 gefördert werden.¹

Prozessbezogene Kompetenzen:

Werkzeuge nutzen: Die Schülerinnen und Schüler nutzen verschiedene (nicht-digitale) Werkzeuge für mathematisches Arbeiten.²

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Bis Ende Jahrgangsstufe 6:

Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen können:

Die Schülerinnen und Schüler können mit den Grundbegriffen der ebenen und räumlichen Geometrie arbeiten [...] und Winkel von ebenen Figuren messen [...] und schätzen.³

Didaktischer Kommentar:

Die Aufgabe ist offen formuliert, so dass die Lernenden entsprechend ihres Vorwissens diese lösen können.

Durch diese Aufgabe schulen sie ihre visuelle Wahrnehmung und entwickeln eine Vorstellung von einem rechten Winkel, die es ihnen ermöglicht, auch ohne Hilfsmittel mögliche rechte Winkel im Dreieck zu erkennen. **Die Schülerinnen und Schüler greifen auf ihre bereits handelnd erworbenen Vorstellungen zurück, wenden diese auf einer ikonischen Ebene an. Zur Absicherung ihrer Vorstellungen, ihres Wissens, haben sie die Möglichkeit, handelnd, mit Hilfe z.B. eines Geodreiecks ihre Lernergebnisse zu kontrollieren.**

¹ Der KLP Hauptschule wird hier als Referenzdokument eingefügt weil, gemäß der Ausbildungsordnung Sonderpädagogische Förderung (AO-SF) für den Erwerb eines dem Hauptschulabschluss (nach Klasse 9) gleichwertigen Abschlusses (§ 35 Abs. 3 AO-SF) die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplanes Hauptschule die Grundlage für die inhaltliche Gestaltung bilden.

In diesem Zusammenhang ist auch insbesondere der § 32.2 zur Leistungsbewertung wichtig:

(2) Die Schulkonferenz kann beschließen, dass ab Klasse 4 oder ab einer höheren Klasse die Bewertung einzelner Leistungen von Schülerinnen und Schülern zusätzlich mit Noten möglich ist. Dies setzt voraus, dass die Leistung den Anforderungen der jeweils vorhergehenden Jahrgangsstufe der Grundschule oder der Hauptschule entspricht. Dieser Maßstab ist kenntlich zu machen.

² Vgl. Kernlehrplan und Richtlinien für die Hauptschule in NRW. Mathematik, MSW, 2011, S. 20.

³ Vgl. ebd. S. 24.

Falls Schülerinnen und Schüler mit dieser Form der **Aufgabenstellung** überfordert sind, kann diese **geschlossen**er formuliert werden, indem ein konkretes Lösungshandeln vorgegeben wird:

- nach Augenmaß abschätzen,
- dann mit dem Geodreieck nachmessen und zutreffende Dreiecke markieren.

Diese Aufgabe fördert eine Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand auf ikonischer Ebene. Die Schülerinnen und Schüler schätzen zunächst ab, ob es sich um einen rechten Winkel handelt und messen bei Bedarf nach. Die Schätzung beruht auf den Konzepten, die die Schülerinnen und Schüler bis dahin schon zu dem Begriff „rechter Winkel“ entwickelt haben.

Impulse zur Binnendifferenzierung/zum zieldifferenten Lernen:

Diese Aufgabe kann sowohl allein als auch mit einer Partnerin/einem Partner gelöst werden. Das korrekte Anlegen des Geodreiecks kann eine Schwierigkeit darstellen, wenn zuvor lediglich mit anderen Hilfsmitteln gearbeitet wurde. Es ist auch hier möglich, zur Überprüfung ein normiertes Blatt Papier zur Hilfe zu nehmen (vgl. Aufgabe A1) und erst später mit dem Geodreieck zu arbeiten.

Das korrekte Anlegen des Geodreiecks zur Überprüfung rechter Winkel muss ggf. gezeigt und geübt werden. In der Aufgabendarstellung A4 findet sich dazu auch eine geeignete bildliche Darstellung.

Die Schülerinnen und Schüler können an dieser Stelle einen **Logbucheintrag** formulieren. Möglichkeiten wären hier, die Handlung der Messung zu beschreiben oder eine Einschätzung abzugeben, ob rechte Winkel im Dreieck bereits durch Augenmaß erkannt werden.

Dadurch können auch wichtige diagnostische Hinweise zur Fortschreibung der Lern- und Entwicklungsplanung⁴ gewonnen werden.

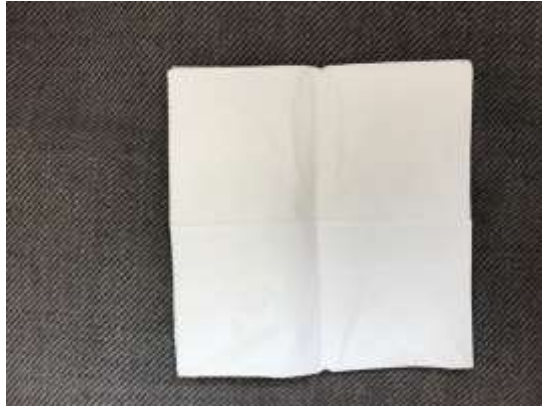
Material:

Geodreieck, (normiertes) Blatt Papier

⁴ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/q/inklusive-schulische-bildung/lern-und-entwicklungsplanung/lernen-planen/lernausgangslage-erheben-und-dokumentieren/lernausgangslage-erheben-und-dokumentieren.html>

A2.2 Ich falte rechte Winkel

Wo findest du hier
rechte Winkel?
Zeichne sie ein.



Faltanleitung:



1. Nimm ein Stück Papier.



2. Falte das Papier einmal.



3. Falte das Papier noch einmal sorgfältig entlang der Faltkante.



4. Überprüfe mit einem Geodreieck, ob nun ein rechter Winkel entstanden ist.

Lehrerinformation

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler in den zieldifferenten Bildungsgängen

Kompetenzerwartung und Bezug zum Lehrplan: Diese Aufgabe trägt zur Förderung der folgenden Kompetenzen bei, die laut Kernlehrplan für die **Hauptschule** in NRW am Ende der jeweils angegebenen Jahrgangsstufe erreicht sein sollen, wobei die prozessbezogenen Kompetenzen generell ab Beginn der Jahrgangsstufe 5 gefördert werden.⁵

Prozessbezogene Kompetenzen:

Werkzeuge nutzen: Die Schülerinnen und Schüler nutzen verschiedene (nicht-digitale) Werkzeuge für mathematisches Arbeiten.⁶

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Bis Ende Jahrgangsstufe 6:

Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen können:

Die Schülerinnen und Schüler können mit den Grundbegriffen der ebenen und räumlichen Geometrie arbeiten [...] und Winkel von ebenen Figuren messen [...] und schätzen.⁷

In Bezug auf die Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 im Lehrplan für die **Grundschule** erfolgt eine Förderung der folgenden Kompetenzen:

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Raum und Form – Ebene Figuren: Die Schülerinnen und Schüler [...] verwenden Fachbegriffe wie [...] „rechter Winkel“ [...].⁸

Didaktischer Kommentar:

Die Schülerinnen und Schüler konstruieren einen rechten Winkel, indem sie ein Stück Papier nach Anleitung falten. Sie greifen auf ihre bereits handelnd erworbenen Vorstellungen zurück, wenden diese auf einer **ikonischen Ebene** an. Zur Absicherung ihrer Vorstellungen,

⁵ Der KLP Hauptschule wird hier als Referenzdokument eingefügt weil, gemäß der Ausbildungsordnung Sonderpädagogische Förderung (AO-SF) für den Erwerb eines dem Hauptschulabschluss (nach Klasse 9) gleichwertigen Abschlusses (§ 35 Abs. 3 AO-SF) die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplanes Hauptschule die Grundlage für die inhaltliche Gestaltung bilden.

In diesem Zusammenhang ist auch insbesondere der § 32.2 zur Leistungsbewertung wichtig:

(2) Die Schulkonferenz kann beschließen, dass ab Klasse 4 oder ab einer höheren Klasse die Bewertung einzelner Leistungen von Schülerinnen und Schülern zusätzlich mit Noten möglich ist. Dies setzt voraus, dass die Leistung den Anforderungen der jeweils vorhergehenden Jahrgangsstufe der Grundschule oder der Hauptschule entspricht. Dieser Maßstab ist kenntlich zu machen.

⁶ Vgl. Kernlehrplan und Richtlinien für die Hauptschule in NRW. Mathematik, MSW, 2011, S. 20.

⁷ Vgl. ebd. S. 24.

⁸ Vgl. Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in NRW. Mathematik, MSW, 2008, S. 64.

ihres Wissens, haben sie die Möglichkeit, handelnd, mit Hilfe z.B. eines Geodreiecks ihre Lernergebnisse zu kontrollieren.

Impulse zur Binnendifferenzierung/zum zieldifferenten Lernen:

Die Übung kann sowohl alleine als auch mit einem Partner durchgeführt werden.

Die Faltanleitung kann bei einigen Schülerinnen und Schülern zu

Verständnisschwierigkeiten führen. Hier bietet sich folgendes Vorgehen an:

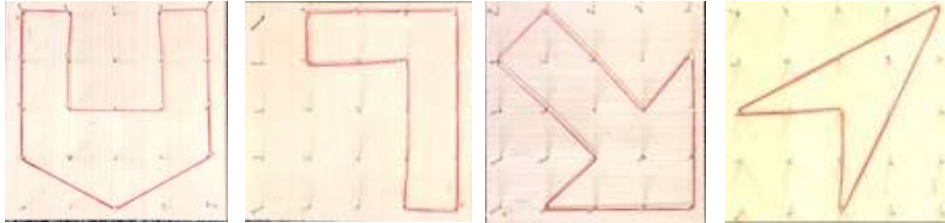
- die einzelnen Schritte vormachen
- die Schritte von den Lernenden nachvollziehen und nachfalten lassen.

Material:

Papier, Geodreieck

A2.3 Rechte Winkel im Geobrett

1. Spanne diese Figuren auf deinem Geobrett.



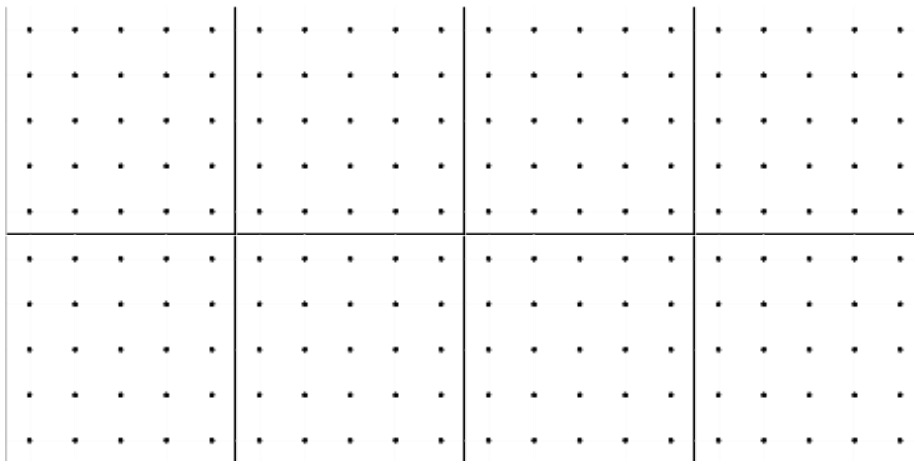
2. Erfinde eigene Figuren.

Spanne die Figuren auf deinem Geobrett.

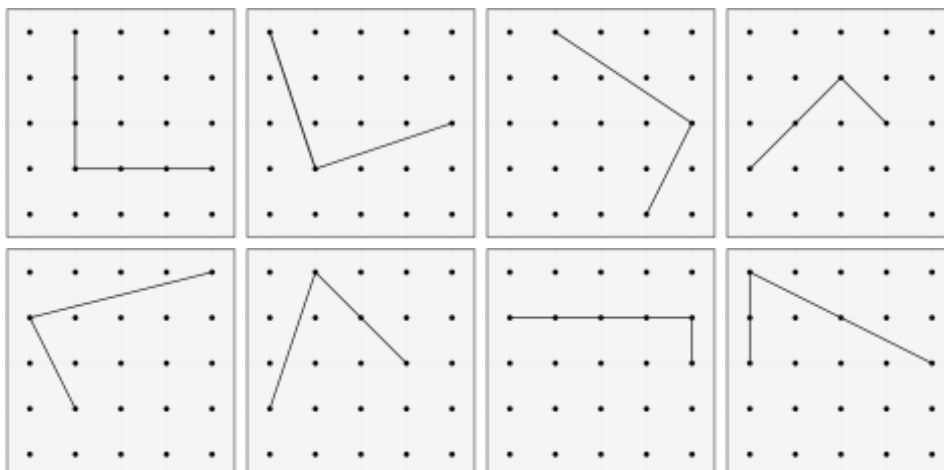
Zeichne deine Figuren anschließend in die Felder auf dem Arbeitsblatt ein.



Denke an Häuser, Sterne, Zahlen, Buchstaben, Muster...



3. Spanne die vorgegebenen Winkel. Überprüfe mit einem Geodreieck, ob du einen rechten Winkel gespannt hast. Markiere alle rechten Winkel auf dem Arbeitsblatt mit dem verabredeten Zeichen.



Lehrerinformation

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler in den zieldifferenten Bildungsgängen

Kompetenzerwartung und Bezug zum Lehrplan:

Diese Aufgabe trägt zur Förderung der folgenden Kompetenzen bei, die laut Kernlehrplan für die **Hauptschule** in NRW am Ende der jeweils angegebenen Jahrgangsstufe erreicht sein sollen, wobei die prozessbezogenen Kompetenzen generell ab Beginn der Jahrgangsstufe 5 gefördert werden.⁹

Prozessbezogene Kompetenzen:

Werkzeuge nutzen: Die Schülerinnen und Schüler nutzen verschiedene (nicht-digitale) Werkzeuge für mathematisches Arbeiten.¹⁰

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Bis Ende Jahrgangsstufe 6:

Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen können:

Die Schülerinnen und Schüler können mit den Grundbegriffen der ebenen und räumlichen Geometrie arbeiten [...] und Winkel von ebenen Figuren messen [...].¹¹

In Bezug auf die Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 im Lehrplan für die **Grundschule** erfolgt eine Förderung der folgenden Kompetenzen:

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Raum und Form – Ebene Figuren: Die Schülerinnen und Schüler [...] verwenden Fachbegriffe wie [...] „rechter Winkel“ [...].¹²

Didaktischer Kommentar:

Die Schülerinnen und Schüler greifen auf ihre bereits handelnd erworbenen Vorstellungen zurück, wenden diese auf einer **ikonischen Ebene** an. Zur Absicherung ihrer Vorstellungen, ihres Wissens, haben sie die Möglichkeit, handelnd, mit Hilfe z.B. eines Geodreiecks ihre Lernergebnisse zu kontrollieren.

⁹ Der KLP Hauptschule wird hier als Referenzdokument eingefügt, weil gemäß der Ausbildungsordnung Sonderpädagogische Förderung (AO-SF) für den Erwerb eines dem Hauptschulabschluss (nach Klasse 9) gleichwertigen Abschlusses (§ 35 Abs. 3 AO-SF) die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplanes Hauptschule die Grundlage für die inhaltliche Gestaltung bilden.

In diesem Zusammenhang ist auch insbesondere der § 32.2 zur Leistungsbewertung wichtig:

(2) Die Schulkonferenz kann beschließen, dass ab Klasse 4 oder ab einer höheren Klasse die Bewertung einzelner Leistungen von Schülerinnen und Schülern zusätzlich mit Noten möglich ist. Dies setzt voraus, dass die Leistung den Anforderungen der jeweils vorhergehenden Jahrgangsstufe der Grundschule oder der Hauptschule entspricht. Dieser Maßstab ist kenntlich zu machen.

¹⁰ Vgl. Kernlehrplan und Richtlinien für die Hauptschule in NRW. Mathematik, MSW, 2011, S. 20.

¹¹ Vgl. ebd. S. 24.

¹² Vgl. Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in NRW. Mathematik, MSW, 2008, S. 64.

Die Schülerinnen und Schüler konstruieren ebene Figuren mit und ohne rechten Winkel, indem sie sowohl vorgegebene als auch selbst erdachte Figuren mit Gummibändern auf dem Geobrett spannen.

Um auf dem Geobrett Winkel zu spannen, ist es wichtig, bereits über Vorerfahrungen in Bezug auf das Spannen von Figuren auf dem Geobrett zu verfügen. Aus diesem Grund werden zunächst Übungen zum Spannen von Figuren angeboten.

Impulse zur Binnendifferenzierung/zum zieldifferenten Lernen:

Es ist möglich, die Übungen allein oder mit einem Partner zu bearbeiten. Es können die Punktefelder vergrößert werden, falls das Einzeichnen Schwierigkeiten bereitet. Sollten die Arbeitsanweisungen in dieser Form zu kompakt sein, lassen sie sich mit ergänzenden/alternativen Möglichkeiten zur Aufgabengestaltung¹³ variieren.

3. Spanne die vorgegebenen Winkel. Überprüfe mit einem Geodreieck, ob du einen rechten Winkel gespannt hast. Markiere alle rechten Winkel auf dem Arbeitsblatt mit dem verabredeten Zeichen.

Zum Beispiel durch das Nutzen **Leichter Sprache**:

Spanne die vorgegebenen Winkel.
Hast du einen rechten Winkel gespannt? – Überprüfe mit dem Geodreieck.
Markiere alle rechten Winkel auf dem Arbeitsblatt. – Nutze dieses Zeichen:



Im Sinne einer **kognitiven Entlastung der Aufgabe** kann der Arbeitsauftrag im Sinne des Universal Design for Learning mit Hilfe des Anybookreaders codiert werden, so dass die Schülerinnen und Schüler sich diesen vorlesen lassen können.

Material:

Geobretter, Gummibänder, Geodreieck

¹³ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/inklusive-fachunterricht/lernumgebungen-gestalten/aufgabengestaltung/index.html>

A2.4 Rechtwinklige Dreiecke auf dem Geobrett

1. Spanne Dreiecke mit einem rechten Winkel auf dem Geobrett.

So kannst du es machen:



2. Spanne möglichst viele verschiedene Dreiecke, die einem rechten Winkel haben. Zeichne sie in die Punktfelder auf dem Arbeitsblatt ein.

• •	• •	• •	• •	• •
• •	• •	• •	• •	• •
• •	• •	• •	• •	• •
• •	• •	• •	• •	• •

Lehrerinformation

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler in den zieldifferenten Bildungsgängen

Kompetenzerwartung und Bezug zum Lehrplan:

Diese Aufgabe trägt zur Förderung der folgenden Kompetenzen bei, die laut Kernlehrplan für die **Hauptschule** in NRW am Ende der jeweils angegebenen Jahrgangsstufe erreicht sein sollen, wobei die prozessbezogenen Kompetenzen generell ab Beginn der Jahrgangsstufe 5 gefördert werden.¹⁴

Prozessbezogene Kompetenzen:

Werkzeuge nutzen: Die Schülerinnen und Schüler nutzen verschiedene (nicht-digitale) Werkzeuge für mathematisches Arbeiten.¹⁵

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Bis Ende Jahrgangsstufe 6:

Geometrie – ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen können:

Die Schülerinnen und Schüler können mit den Grundbegriffen der ebenen und räumlichen Geometrie arbeiten [...].¹⁶

In Bezug auf die Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4 im Lehrplan für die **Grundschule** erfolgt eine Förderung der folgenden Kompetenzen:

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Raum und Form – Ebene Figuren: Die Schülerinnen und Schüler [...] verwenden Fachbegriffe wie [...] „rechter Winkel“ [...].¹⁷

Prozessbezogene Kompetenzen:

Problemlösen – kreativ sein: Die Schülerinnen und Schüler übertragen Vorgehensweisen auf ähnliche Sachverhalte, probieren zunehmend systematisch und zielorientiert und nutzen die Einsicht in Zusammenhänge zur Problemlösung.¹⁸

¹⁴ Der KLP Hauptschule wird hier als Referenzdokument eingefügt weil, gemäß der Ausbildungsordnung Sonderpädagogische Förderung (AO-SF) für den Erwerb eines dem Hauptschulabschlusses (nach Klasse 9) gleichwertigen Abschlusses (§ 35 Abs. 3 AO-SF) die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplanes Hauptschule die Grundlage für die inhaltliche Gestaltung bilden.

In diesem Zusammenhang ist auch insbesondere der § 32.2 zur Leistungsbewertung wichtig:
(2) Die Schulkonferenz kann beschließen, dass ab Klasse 4 oder ab einer höheren Klasse die Bewertung einzelner Leistungen von Schülerinnen und Schülern zusätzlich mit Noten möglich ist. Dies setzt voraus, dass die Leistung den Anforderungen der jeweils vorhergehenden Jahrgangsstufe der Grundschule oder der Hauptschule entspricht. Dieser Maßstab ist kenntlich zu machen.

¹⁵ Vgl. Kernlehrplan und Richtlinien für die Hauptschule in NRW. Mathematik, MSW, 2011, S. 20.

¹⁶ Vgl. ebd. S. 24.

¹⁷ Vgl. Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in NRW. Mathematik, MSW, 2008, S. 64.

¹⁸ Vgl. ebd. S. 59.

Didaktischer Kommentar:

Die Schülerinnen und Schüler greifen auf ihre bereits handelnd erworbenen Vorstellungen zurück, wenden diese auf einer **ikonischen Ebene** an. Zur Absicherung ihrer Vorstellungen, ihres Wissens, haben sie die Möglichkeit, handelnd, mit Hilfe z.B. eines Geodreiecks ihre Lernergebnisse zu kontrollieren.

Die Schülerinnen und Schüler sollen möglichst viele verschiedene rechtwinklige Dreiecke konstruieren, indem sie von einem vorgegebenen Beispiel ausgehend die Seitenlängen des Dreiecks variieren.

Impulse zur Binnendifferenzierung/zum zieldifferenten Lernen:

Falls Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten haben, möglichst viele verschiedene rechtwinklige Dreiecke zu finden, können Hilfekarten mit Abbildungen verschiedener Dreiecke auf dem Hilfetisch angeboten werden.

Material:

Geobretter, Gummibänder, Geodreieck