

Unterrichtsmaterial

Unterrichtsvorschlag

Das Material dient einem anwendungswirksamen Erfassen des Parallelenbegriffs. Dabei wird der Begriff in einen Zusammenhang mit dem Kreisbegriff gebracht und folgende Eigenschaft des Kreises ausgenutzt: Die zwei Schnittpunkte sämtlicher Durchmessergeraden eines Kreises mit der Kreisperipherie haben stets denselben Abstand voneinander. Im Experiment muss diese Eigenschaft entdeckt werden. Dadurch dass sie auf andere Formen übertragen werden muss, kann sie als grundlegende Eigenschaft der Parallelität bzw. zu ihrer Begründung erfasst werden.

Benötigtes Material

2 Doppel-Rollen „Kreise“ (Durchmesser von 12 cm):



1 Doppel-Rolle „Kreise mit Beule“ (Durchmesser ohne Beule 12 cm):



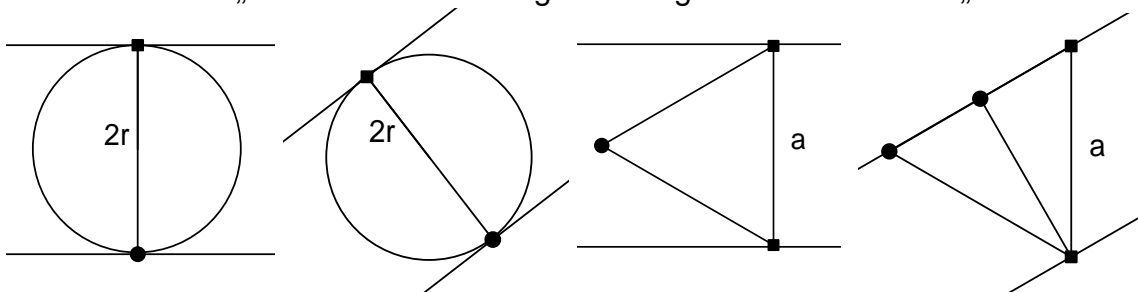
1 oder mehr Doppel-Rollen „Gleich-Dicks“ (Eckenabstand 12 cm):



Definition „Gleich-Dick“

Ein „Gleich-Dick“ ist eine Fläche, bei der der Abstand zwischen den Berührungspunkten zweier beliebiger paralleler, nicht identischer Tangenten and die Peripherie überall gleich ist.

Ein Kreis ist ein „Gleich-Dick“. Ein gleichseitiges Dreieck ist *kein* „Gleich-Dick“



Konstruktive Definition eines „Gleich-Dicks“¹

Ein „Gleich-Dick“ ist eine ebene Figur, die sich aus einem regulären Polygon über folgende Konstruktion ergibt:

Zeichne ein reguläres Polygon (gleichseitiges Dreieck, Viereck, Fünfeck, usw.).

Zeichne einen Kreis um eine der Polygonecken durch zwei nebeneinander liegende gegenüberliegende Ecken. Wiederhole dies für alle Ecken.

Hinweis:

Ein Kreis ist ein „Gleich-Dick“, das sich aus einem Quadrat mit Kreisbögen mit einem Radius gleich der Seitenlängen des Quadrats ergibt.

¹ In dieser Definition wird als Grundlage lediglich ein reguläres Polygon genutzt. Abgesehen davon gibt es aber eine weitere Möglichkeit, Ebenen mit entsprechenden Durchmessern zu konstruieren (vgl. Beutelspacher).

The **ScienceMath**-project: **Parallelenbegriff**
Idee: Astrid Beckmann,
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Deutschland

Zwei Bretter, eines mit schmalen Streifen als Rollbahn:



Je nach Lerngruppe: Zwei Wasserwaagen auf den Brettern:



Aufbau und Durchführung

In allen Versuchsanordnungen werden zwei der Doppelrollen auf einem Brett platziert; das zweite Brett wird oben drauf gelegt. Dann wird das obere Brett auf den Rollen hin und her bewegt und die Lage der beiden Bretter zueinander und – falls vorhanden – die zwei Wasserwaagen bei vier verschiedenen Positionen der Rollen beobachtet.

Dabei werden der Reihe nach folgende Rollen benutzt:

1. die zwei „Kreise“
2. ein „Kreis“ und ein „Kreis mit Beule“
3. ein „Kreis“ und ein „Gleich-Dick“



Ergebnis:

In 1. und 3. bewegen sich die zwei Bretter stets parallel zueinander. In 2. sind die zwei Bretter „im Bereich der Beule“ nicht parallel, da in hier der Abstand zwischen den Berührungspunkten der Bretter mit den zwei Doppel-Rollen nicht gleich ist. Da sich bei 3. die Bretter stets zueinander parallel bewegen, muss der Abstand zwischen den Berührungspunkten also auch hier gleich groß sein.

Weitere Aktivität:

Dies kann zu der Frage führen, ob es noch mehr „Gleich-Dicks“ gibt und die Herstellung weiterer „Gleich-Dicks“ zum Beispiel aus Fünfecken usw. anregen (vgl. dazu auch Arbeitsblätter).

Arbeitsblätter (Kopiervorlagen: folgende Seiten)

Experiment Rollen



„Kreise mit Beule“ - Kreise – „Gleich-Dicks“

Experimentelle Anordnung:

Platziere zwei der Doppel-Rollen auf einem der Bretter.

Lege das andere Brett oben drauf.

Bewege das obere Brett über die Rollen und beobachte die Lage der Bretter.
Beobachte auch die beiden Wasserwaagen in vier verschiedenen Stellungen der Rollen.

Wiederhole das Experiment dreimal in der folgenden Reihenfolge:

1. Benutze die zwei Doppel-Rollen „Kreise“
2. Benutze eine Doppel-Rolle „Kreis“ mit einer Doppel-Rolle „Kreis mit Beule“
3. Benutze eine Doppel-Rolle „Kreis“ und eine Doppel-Rolle „Gleich-Dick“

Beschreibe deine Beobachtungen.

„Gleich-Dicks“

Konstruktive Definition eines „Gleich-Dicks“²

Ein „Gleich-Dick“ ist eine ebene Figur, die sich aus einem regulären Polygon über folgende Konstruktion ergibt:

Zeichne ein reguläres Polygon (gleichseitiges Dreieck, Viereck, Fünfeck, usw.).

Zeichne einen Kreis um eine der Polygonecken durch zwei nebeneinander liegende gegenüberliegende Ecken. Wiederhole dies für alle Ecken.



Aufgabe 1:

- Ein Kreis ist ein Spezialfall eines Gleich-Dicks. Welches reguläre Polygon liegt diesem zu Grunde?
- Prüfe durch Konstruktion.

Aufgabe 2.

- Informiere dich über die Konstruktion eines Fünfecks, Sechsecks usw.
- Konstruiere eine oder mehrere dieser Figuren auf Pappe oder Holz und schneide/ säge sie aus.
- Experimentiere damit entsprechend und beobachte.

² In dieser Definition wird als Grundlage lediglich ein reguläres Polygon genutzt. Abgesehen davon gibt es aber eine weitere Möglichkeit, Ebenen mit entsprechenden Durchmessern zu konstruieren (vgl. Beutelspacher).