

Darum geht es

„Winkelmessung spielt eine wichtige Rolle im Geometrieunterricht der Sekundarstufe, denn „der Winkelbegriff ist für die (ebene) Geometrie von fundamentaler Bedeutung und bildet ein zentrales Konzept für die Ausbildung und Entwicklung geometrischen Wissens und Denkens“ (Dohrmann & Kuzle, 2015, S. 29). Die Kenntnis über die Zusammenhänge von Gleichheit, Summen und Differenzen von Winkeln sowie ein tragfähiges Begriffsverständnis des Winkels als Objekt-, Relations- und Maßbegriff sind für die gesamte (Schul-)Geometrie relevant (vgl. ebd.).

Wichtige Kompetenzen auf der Niveaustufe D sind in diesem Zusammenhang:

- das Erkennen bzw. Schätzen von typischen Winkeln (45° , 60° , 90°) und anderen Winkeln in Relation zu diesen,
- die Kenntnis relevanter Begriffe (spitz, rechtwinklig, stumpf, überstumpf),
- das Zeichnen und Ausmessen von Winkeln,
- die Kenntnis und Nutzung der Winkelbeziehungen (Scheitel-, Neben-, Stufenwinkel),
- das Nutzen dieser Beziehungen zur Beschreibung von Drei- und Vierecken.

Probleme beim Erkennen, Messen und Konstruieren von Winkeln können dazu führen, dass Zusammenhänge von und Beziehungen zwischen Winkeln nicht erkannt und genutzt werden können. Diese wiederum sind die Grundlage für eine Vielzahl mathematischer Aktivitäten (Beweisführungen, Definitionen, Trigonometrie, etc.). Fehlen die beschriebenen Kompetenzen, wird ein geometrisches Weiterlernen erheblich gestört.“ (LISUM. Handbuch ILeA plus, cc by nd 4.0, S. 191)

Übersicht über die Förderaufgaben

1. Herstellen eines rechten Winkels durch Falten
2. Finden von rechten Winkeln mit dem Faltwinkel
3. Herstellen von Winkeln mit anderer Größe als 90° durch Falten
4. Zeigen von Winkeln in ebenen Figuren und Körpern
5. Auswählen von Figuren mit Winkeln
6. Zeigen von Winkeln an ausgewählten Körpermodellen
7. Zeigen von Winkeln an alltäglichen Objekten und Verändern der Winkel durch Bewegung
8. Herstellen verschiedener Winkel durch Drehbewegung am Modell
9. Herstellen eines Winkelbogens mithilfe eines Winkelmodells
10. Kennzeichnen von Winkeln im Bild mithilfe eines Winkelbogens
11. Erkennen und Markieren von Winkeln in Kreisausschnitten
12. Einstellen von verschiedenen Winkelgrößen an der Winkelscheibe
13. Markieren aller Winkel in Kreisausschnitten
14. Zeigen der Winkelteile und Kennzeichnen der entstandenen Winkel
15. Nachspuren griechischer Buchstaben zum Bezeichnen von Winkeln
16. Zuordnen von griechischen Buchstaben zur passenden Bezeichnung
17. Erkennen von gleich großen Winkeln
18. Sortieren von Kreisausschnitten nach ihrer Winkelgröße
19. Sortieren von Winkeln mithilfe von Kreisabschnitten
20. Verstehen der Skalierung und Beschreiben des Winkelmessers
21. Ablesen und Eintragen von einfachen Winkelgrößen am Winkelmesser
22. Ablesen und Eintragen von Winkelgrößen am Winkelmesser
23. Zeigen und Einzeichnen von Winkeln in den Winkelmesser
24. Einzeichnen von Winkeln in den Winkelmesser
25. Kennenlernen verschiedener Vorgehensweisen beim Einzeichnen von Winkeln
26. Einzeichnen und Bestimmen von Winkelgrößen in den Winkelmesser
27. Zeichnen von Winkeln mithilfe des Winkelmessers
28. Beschreiben der Vorgehensweise beim Zeichnen von Winkeln
29. Bestimmen der Größe eines rechten Winkels
30. Erkennen und Kennzeichnen von rechten Winkeln
31. Bestimmen der Eigenschaften von spitzen Winkeln
32. Herstellen von spitzen Winkeln
33. Unterscheiden von spitzen Winkeln und nicht spitzen Winkeln
34. Bestimmen der Eigenschaften von gestreckten Winkeln

35. Bestimmen der Größe verschiedener stumpfer Winkel
36. Finden von Fehlern beim Kennzeichnen eines stumpfen Winkels
37. Erstellen von stumpfen Winkeln und Ablesen der entstandenen Winkelgrößen
38. Bestimmen der Eigenschaften von überstumpfen Winkeln
39. Kennzeichnen von überstumpfen Winkeln und Ableiten weiterer Winkelarten
40. Zuordnen der Winkelart zum Bild und zur Eigenschaft
41. Zuordnen der passenden Winkelart zum Bild
42. Darstellen verschiedener Winkelarten mithilfe der Winkelscheibe
43. Ablesen der Winkelgröße am Winkelmesser und am Geodreieck
44. Zeigen der einzelnen Bestandteile des Geodreiecks
45. Messen von Winkeln mit dem Geodreieck mithilfe von Beschreibungen
46. Finden von Fehlern beim Anlegen des Geodreiecks am Winkel
47. Einstellen von Winkelgrößen am Geodreieck durch Drehbewegung
48. Ablesen von Winkelgrößen
49. Auswählen und Begründen korrekter Vorgehensweisen beim Ablesen eines Winkels
50. Bestimmen der Winkelart und der Winkelgröße
51. Messen von Winkeln und Zuordnen passender Größenangaben
52. Bestimmen von Winkelarten im Dreieck und Abmessen der Winkelgrößen
53. Finden von Fehlern beim Messen von Winkeln und Bestimmen der Winkelgrößen im Fünfeck
54. Beschreiben des Vorgehens beim Zeichnen von Winkeln
55. Zeichnen eines Winkels nach vorgegebener Schrittfolge
56. Beschreiben des Vorgehens beim Zeichnen eines Winkels und Ergänzen des Winkels
57. Ergänzen des Winkels und Beschreiben der Vorgehensweise
58. Zeichnen vorgegebener Winkel und Erkennen von Besonderheiten
59. Herstellen von Scheitelwinkeln durch Falten und Erkennen von Besonderheiten
60. Ermitteln von gleich großen Winkeln in einer Abbildung
61. Erkennen von Scheitelwinkeln an geschnittenen Geraden und Zuordnen passender Aussagen
62. Finden von Scheitelwinkelpaaren an sich schneidenden Geraden
63. Bestimmen von Winkelgrößen anhand der Eigenschaften von Scheitelwinkeln
64. Finden von Winkelpaaren, die zusammen einen gestreckten Winkel ergeben
65. Erkennen von Nebenwinkeln an geschnittenen Geraden und Ergänzen der Eigenschaft
66. Hinterfragen von Aussagen zu Scheitel- und Nebenwinkeln
67. Zuordnen der passenden Eigenschaften von Neben- und Scheitelwinkeln
68. Erkennen von Neben- und Scheitelwinkeln an sich schneidenden Geraden
69. Bestimmen von Winkelgrößen anhand der Eigenschaften von Neben- und Scheitelwinkeln
70. Bestimmen von Winkelgrößen an senkrechten Geraden und Beschreiben von Besonderheiten
71. Bestimmen von Winkelgrößen durch Erkennen von Winkelbeziehungen
72. Beschreiben der Lage von Stufenwinkeln an geschnittenen Geraden
73. Markieren von Stufenwinkeln
74. Messen der Größe von Stufenwinkeln und Auswählen passender Eigenschaften
75. Zuordnen von Aussagen zu abgebildeten Winkeln und Bestimmen der Winkelgrößen
76. Erkennen von Winkelbeziehungen an Geradenkreuzungen und Ableiten der Winkelgrößen

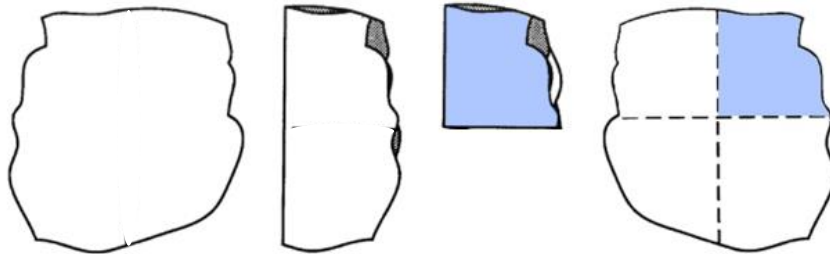
Übersicht über die Kopiervorlagen

- Kopiervorlage A
- Kopiervorlage B
- Kopiervorlage C
- Kopiervorlage D
- Kopiervorlage E

Material: Reißpapier (Papier ohne gerade Kanten)

- Falte das Papier so, wie auf den Bildern vorgegeben.
- Male die obere Fläche farbig an.
- Falte anschließend das Blatt auseinander.

Achte darauf, dass die Kanten beim Falten genau aufeinanderliegen.



Marie sagt: „Wenn zwei Geraden senkrecht aufeinander stehen, entsteht ein rechter Winkel.“

- Zeige an deinem Blatt, was Marie meint.
- Wie viele rechte Winkel kannst du auf deinem Blatt sehen? Zeige sie.

Bild 1 „Reißpapier mit rechtem Winkel“, LISUM, 2022, erstellt mit MS Word 2016, cc by sa 4.0

Material: Faltwinkel aus Papier

In welchen Figuren findest du rechte Winkel?

- Zeige sie und überprüfe mit dem Faltwinkel.

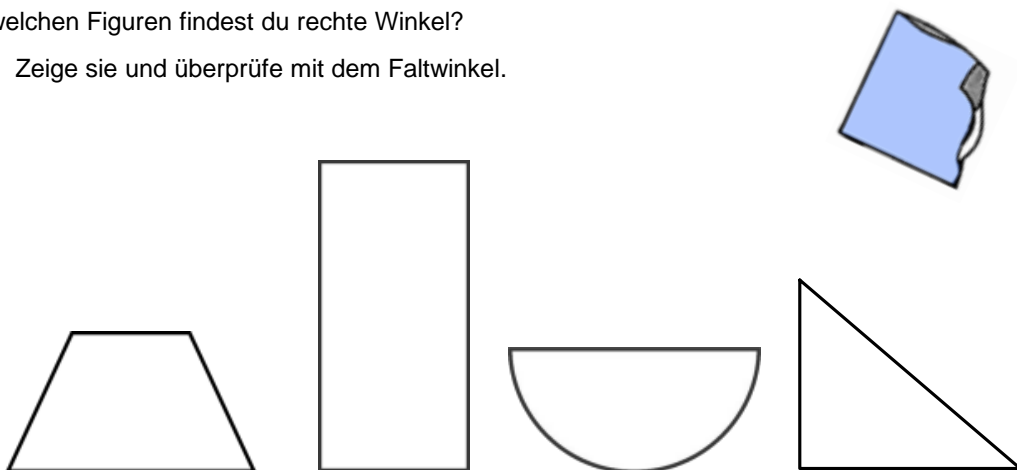
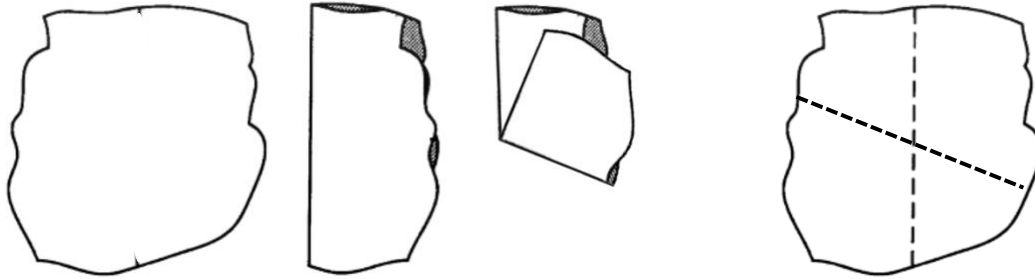


Bild 2 „Faltwinkel“, LISUM, 2022, erstellt mit MS Word 2016, cc by sa 4.0

Material: Reißpapier (Papier ohne gerade Kanten)

- Falte das Papier so, wie auf den Bildern vorgegeben.

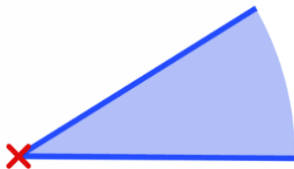


- Falte das Blatt auseinander.
- Erkläre, warum jetzt keine rechten Winkel entstanden sind.

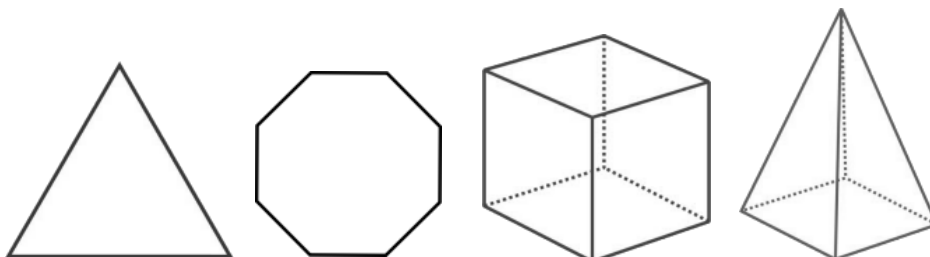
Bild 3 „Reißpapier“, LISUM, 2022, erstellt mit MS Word 2016, cc by sa 4.0

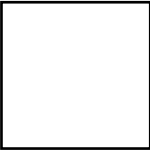
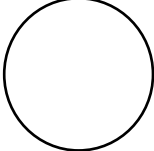
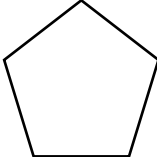

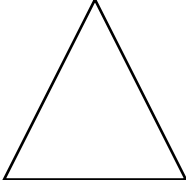
Ein Winkel wird durch zwei **Schenkel** mit einem gemeinsamen Anfangspunkt gebildet.
Der gemeinsame Anfangspunkt heißt **Scheitelpunkt**.

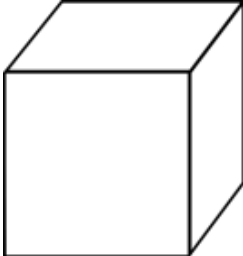

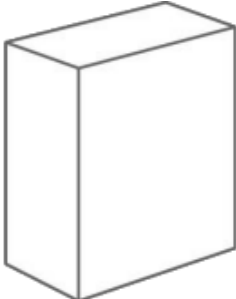
- Zeige an der Abbildung die Schenkel und den Scheitelpunkt.



- Wähle an jedem Objekt einen Winkel aus und zeige bei jedem Winkel die zwei Schenkel und ihren Scheitelpunkt.

Bild 4 und 5 „Würfel“, „Pyramide“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Auswählen von Figuren mit Winkeln		5
<p>In welchen dieser ebenen geometrischen Figuren siehst du Winkel?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige die Schenkel und den Scheitelpunkt. • Bei welchen Figuren siehst du keine Winkel? Begründe. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">      </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zeigen von Winkeln an ausgewählten Körpermodellen		6
<p>Material: Modelle eines Würfels, einer Kugel, eines Quaders</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei welchen Körpern siehst du Winkel? Zeige die Schenkel und den Scheitelpunkt am Modell. • Wo siehst du keine Winkel? Begründe. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">    </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zeigen von Winkeln an alltäglichen Objekten und Verändern der Winkel durch Bewegung		7
<p>Material: Tür, Uhr, Schere, Buch, ...</p> <p>Bei allen Objekten lassen sich Winkel finden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige an jedem Objekt die Schenkel und den Scheitelpunkt des Winkels. <div data-bbox="301 423 1077 591"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige an den Objekten, dass man die Größe der Winkel verändern kann. • Finde weitere Objekte, an denen man durch Bewegen der Schenkel den Winkel verändern kann. 		

Bild 7 bis 10 „Tür“, „Buch“, „Uhr“, „Schere“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Herstellen verschiedener Winkel durch Drehbewegung am Modell		8
<p>Material: zwei ungefähr gleich lange Schnüre, eine Reißzwecke, Klebeband und dicke Pappe</p> <div data-bbox="287 1406 1002 1469" style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;">Winkel entstehen durch das Bewegen eines Schenkels.</div> <ul style="list-style-type: none"> • Stelle ein Modell eines Winkels her. <div data-bbox="252 1599 616 1682" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">1. Knote zwei Schnüre an einem Ende zusammen.</div> <div data-bbox="598 1541 1066 1818"> </div> <div data-bbox="1031 1500 1398 1585" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">4. Die andere Schnur bleibt beweglich.</div> <div data-bbox="252 1830 740 1912" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">2. Befestige den Knoten mit einer Reißzwecke auf der Pappunterlage.</div> <div data-bbox="839 1830 1398 1912" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">3. Ziehe die eine Schnur straff und befestige sie mit Klebeband auf der Pappe.</div> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige an deinem Winkelmodell die zwei Schenkel und den Scheitelpunkt. • Lege beide Schenkel übereinander. Stelle durch Drehbewegung des beweglichen Schenkels verschiedene Winkel her. Achtung: Die Schnur muss dabei straff gespannt bleiben. 		

Bild 11 „Reißzwecke mit Schnüren“, Foto LISUM, 2022, cc by sa 4.0

Material: zwei ungefähr gleich lange Schnüre, eine Reißzwecke, Klebeband und dicke Pappe, Stift

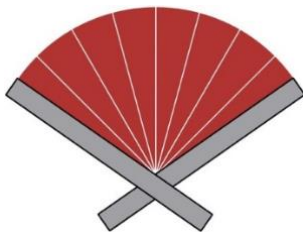
- Knote am beweglichen Schenkel des Winkelmodells eine Schlinge.
 - Stecke einen Stift hinein.
 - Lege beide Schenkel übereinander.
 - Bewege dann den Schenkel mit dem Stift. Der Stift zeichnet dabei eine Linie.
- Achtung:** Die Schnur muss straff gespannt bleiben.



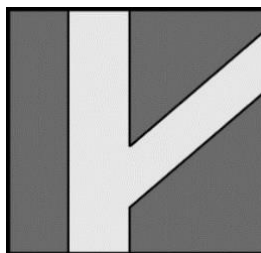
- Beschreibe die entstandene Linie mit eigenen Worten.
- In der Fachsprache heißt die entstandene Linie **Winkelbogen**. Vermute warum.

Bild 12 „Reißzwecke mit Schnüren und Bleistift“, Foto LISUM, 2022, cc by sa 4.0

- Zeige in jeder Abbildung einen Winkel.
- Kennzeichne jeden Winkel mit einem Winkelbogen.



Fächer



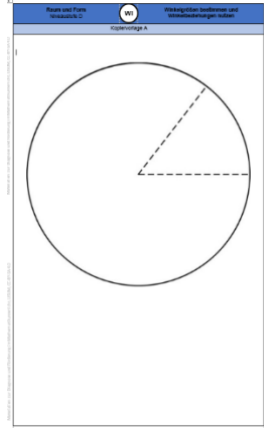
Abzweigung bei einer Straße

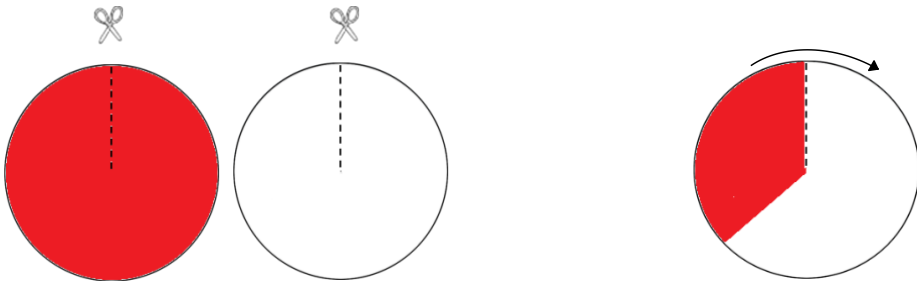


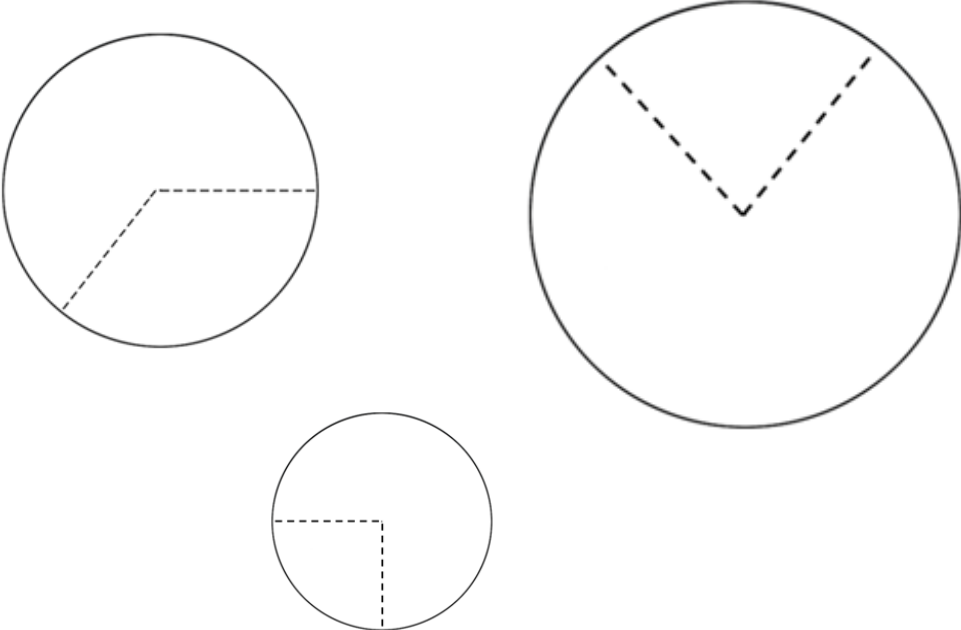
Schere


Bei welchem Objekt ist der Winkel fest und bei welchem Objekt lässt sich der Winkel verändern?

- Begründe deine Entscheidung.

Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> WI </div> </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Erkennen und Markieren von Winkeln in Kreisausschnitten		11
<p>Material: Kopiervorlage A, Schere</p> <ul style="list-style-type: none"> Schneide den Kreis auf der Kopiervorlage aus. Schneide anschließend den kleinen Kreisausschnitt entlang der gestrichelten Linien heraus. Zeige nun in beiden Kreisteilen die Winkel. Markiere jeweils die Winkelbögen. <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>Kopiervorlage A</p> </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> WI </div> </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Einstellen von verschiedenen Winkelgrößen an der Winkelscheibe		12
<p>Material: zwei gleich große Kreise (rot und weiß) für die Winkelscheibe, Schere</p> <p>Stelle eine Winkelscheibe her.</p> <ul style="list-style-type: none"> Schneide jeden Kreis bis zur Mittellinie ein. Dann stecke die beiden Kreise ineinander. <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> Stelle deine Winkelscheibe so ein, dass ... <ul style="list-style-type: none"> - der weiße Winkel kleiner ist als der rote Winkel. - der rote Winkel kleiner ist als der weiße Winkel. - beide Winkel gleich groß sind. 		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Markieren aller Winkel in Kreisausschnitten		13
<ul style="list-style-type: none"> Markiere in jeder Abbildung immer beide Winkel mit Winkelbögen. Nutze zwei verschiedene Farben. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zeigen der Winkelteile und Kennzeichnen der entstandenen Winkel		14
<ul style="list-style-type: none"> Zeige in jedem Bild die Schenkel und den Scheitelpunkt. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> Zeige an jedem Bild die beiden Winkel. Kennzeichne jeden Winkel mit einem Winkelbogen. 		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Nachspuren griechischer Buchstaben zum Bezeichnen von Winkeln		15
<div style="border: 1px solid #4a7ebb; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> Winkel werden mit kleinen griechischen Buchstaben bezeichnet. </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> α: sprich Alpha β: sprich Beta γ: sprich Gamma δ: sprich Delta </div> <ul style="list-style-type: none"> Spure nach. Beginne immer am Punkt. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> α α α α α α </div> <div style="text-align: center;"> β β β β β β </div> <div style="text-align: center;"> γ γ γ γ γ γ </div> <div style="text-align: center;"> δ δ δ δ δ δ </div> </div>		

Bild 17 „Griechische Buchstaben“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zuordnen von griechischen Buchstaben zur passenden Bezeichnung		16
<p>Ordne den griechischen Buchstaben ihre Namen zu.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verbinde passend. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">α</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">β</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">γ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">δ</div> </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Gamma</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Alpha</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Delta</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Beta</div> </div> </div>		

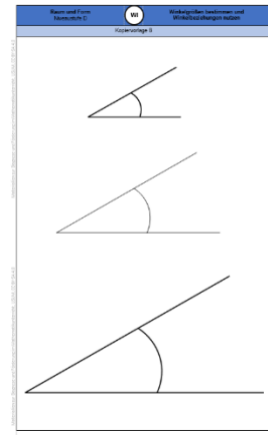
Material: Kopiervorlage B, Schere

Die Winkel auf der Kopiervorlage sind alle gleich groß.

- Schneide die Winkel auf der Kopiervorlage aus.

Wie kannst du überprüfen, dass die Winkel gleich groß sind?

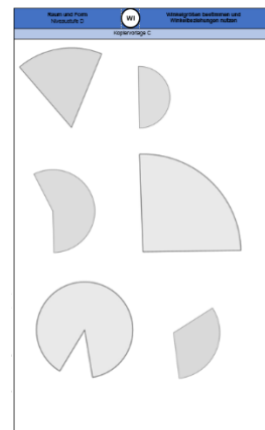
- Beschreibe dein Vorgehen.



Kopiervorlage B

Material: Kopiervorlage C, Schere

- Schneide die verschiedenen Kreisausschnitte auf der Kopiervorlage aus.
- Sortiere die Winkel nach ihrer Größe. Beginne mit dem größten Winkel.
- Beschreibe, wie du vorgehst.



Kopiervorlage C

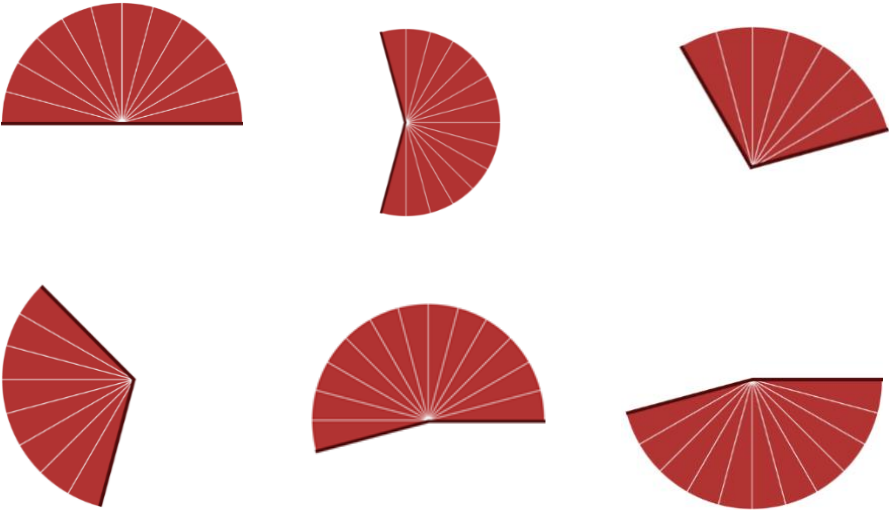
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Sortieren von Winkeln mithilfe von Kreisabschnitten		19
<ul style="list-style-type: none"> Sortiere die rot eingefärbten Winkel nach ihrer Größe. Beginne mit dem größten Winkel. Beschreibe, wie du vorgehst. <div style="border: 1px solid #4a7ebb; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-top: 10px; text-align: center;"> Tipp! Nutze die Anzahl der Kreisabschnitte als Orientierung. </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		

Bild 19 „Kreisteile mit Kreisabschnitten“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

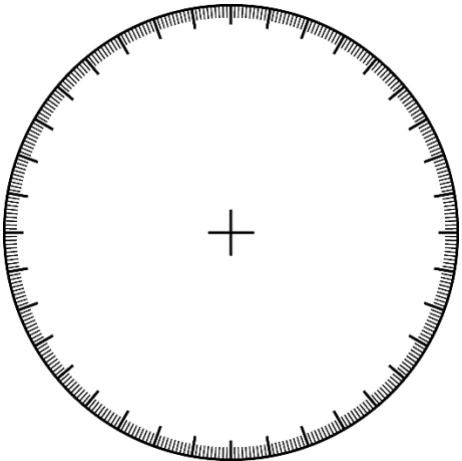
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Verstehen der Skalierung und Beschreiben des Winkelmessers		20
<p>Der Kreis wird in 360 gleich große Abschnitte unterteilt. So lässt sich die Größe eines Winkels am Kreis messen (Winkelmesser).</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeige diese gleich großen Abschnitte im Kreis. <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="border: 1px solid #4a7ebb; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-top: 10px; text-align: center;"> 360 Kreisabschnitte bilden einen Kreis. Ein Kreisabschnitt ist 1 Grad groß. Man schreibt: 1°. </div> <ul style="list-style-type: none"> Ergänze passend. Der Kreis wurde in _____ Kreisabschnitte eingeteilt. Zwischen den dicken, langen Strichen liegen immer _____ Grad. 		

Bild 20 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Ablesen und Eintragen von einfachen Winkelgrößen am Winkelmesser		21
<ul style="list-style-type: none"> Trage die passenden Winkelgrößen in die Kästchen am Winkelmesser ein. <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>		

Bild 21 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Ablesen und Eintragen von Winkelgrößen am Winkelmesser		22
<ul style="list-style-type: none"> Trage die passenden Winkelgrößen in die Kästchen ein. Denke an die Angabe des Grad-Zeichens (°). <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>		

Bild 22 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Lisa möchte mithilfe des Winkelmessers Winkel zeichnen.

Der **Mittelpunkt des Winkelmessers** ist immer der **Scheitelpunkt** des Winkels.

Sie hat den ersten Schenkel des Winkels gezeichnet.

Wo muss Lisa den zweiten Schenkel einzeichnen, wenn der Winkel 40 Grad (40°) groß sein soll?

- Zeige ihn zuerst und zeichne dann ein. Denke auch an den Winkelbogen.

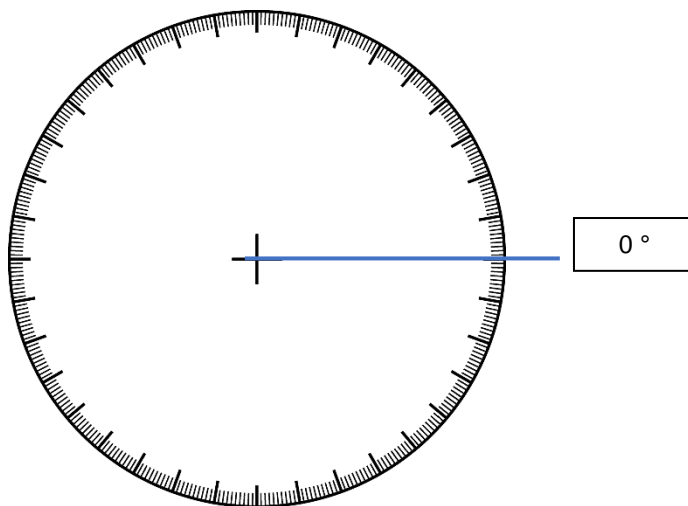


Bild 23 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

- Zeichne die angegebenen Winkel und Winkelbögen in den Winkelmesser ein.

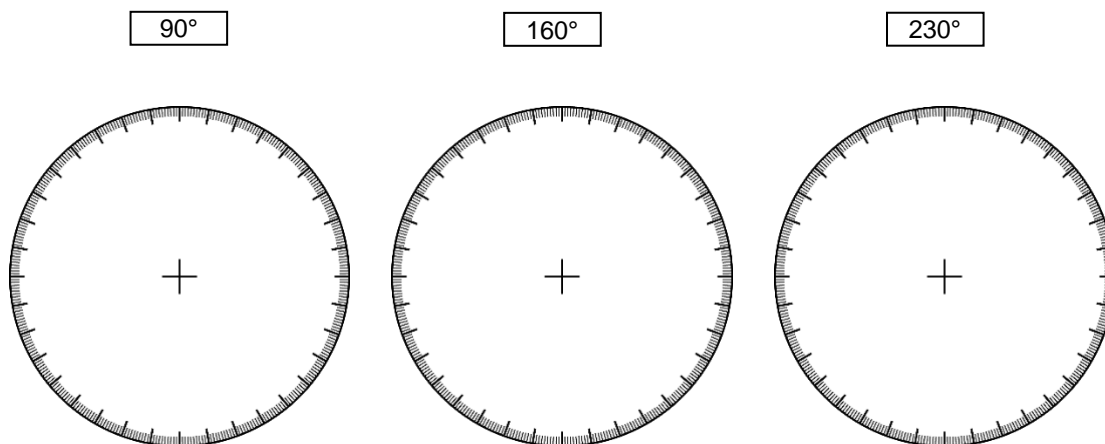


Bild 24 „Skalierte Kreise“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

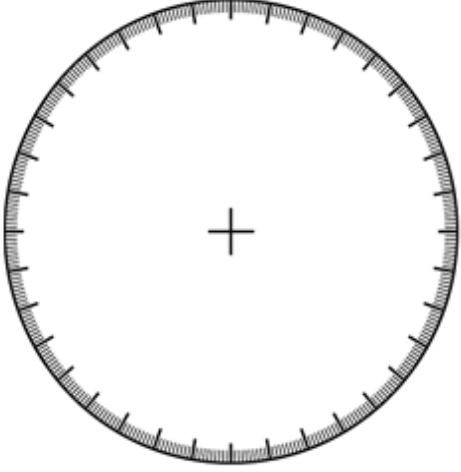
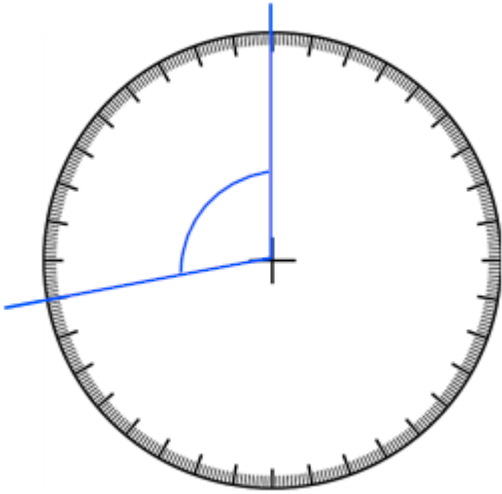
Raum und Form Niveaustufe D		WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen	
Kennenlernen verschiedener Vorgehensweisen beim Einzeichnen von Winkeln				25
<ul style="list-style-type: none"> Zeichne in den Winkelmesser einen 100° großen Winkel ein. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>Tim zeichnet so:</p>  </div> </div> <p>Tim hat ebenfalls einen 100° großen Winkel gezeichnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkläre, warum das richtig ist. 				

Bild 25 und 26 „Skalierter Kreis“, „skalierter Kreis mit Winkel“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

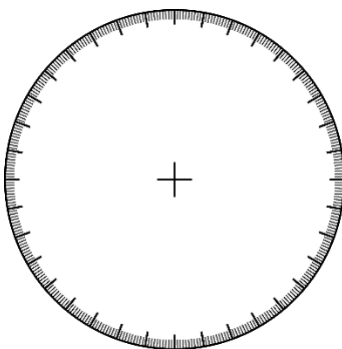

Raum und Form Niveaustufe D		WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen	
Einzeichnen und Bestimmen von Winkelgrößen in den Winkelmesser				26
<ul style="list-style-type: none"> Zeichne einen 120° großen Winkel ein. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>Der zweite Winkel ist 240° groß.</p>  <p>Joris</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Zeige den zweiten Winkel, der ebenfalls entstanden ist. Zeige an deinem Bild, dass Joris Recht hat. 				

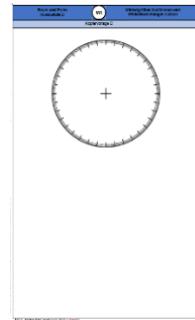
Bild 27 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Bild 28 „Blonder Junge“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Material: Kopiervorlage D - Winkelmesser (auf durchsichtiger Folie ausgedruckt und ausgeschnitten), weißes Papier

Auf einem weißen Blatt soll ein 60° großer Winkel entstehen.

Zeichne den ersten Schenkel so:



Kopiervorlage D

Ergänze deine Zeichnung so, dass ein 60° großer Winkel entsteht.

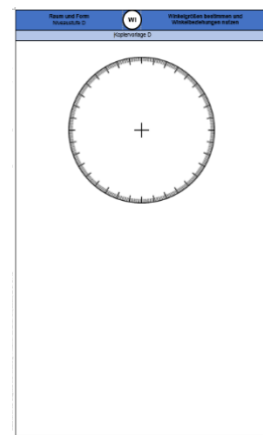
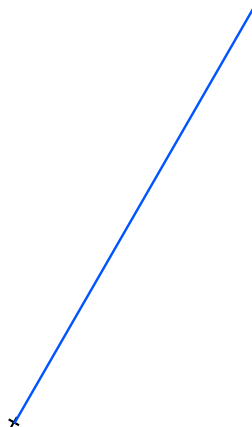
- Lege dazu die Winkelscheibe so auf den Schenkel, dass der Mittelpunkt der Scheibe auf dem Scheitelpunkt des Winkels liegt.
- Prüfe dann, ob dein Schenkel durch einen der dick gekennzeichneten Kreisabschnitte verläuft.
- Lies nun ab, wo sich 60° auf dem Winkelmesser befindet.
- Markiere die Stelle am Rand des Winkelmessers mit einem kleinen Strich.
- Verbinde den kleinen Strich nun mit dem Scheitelpunkt, sodass ein zweiter Schenkel entsteht.
- Ergänze zuletzt den Winkelbogen.

Bild 29 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Material: Kopiervorlage D - Winkelmesser (auf durchsichtiger Folie ausgedruckt und ausgeschnitten)

Wie musst du vorgehen, um an diesen Schenkel einen 80° Winkel zu zeichnen?

- Probiere und beschreibe dein Vorgehen.



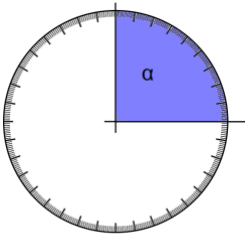
Kopiervorlage D

Bild 30 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

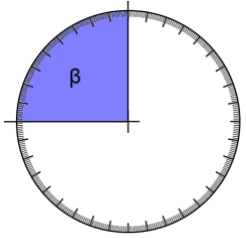
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen der Größe eines rechten Winkels		29

Die Winkel in den Abbildungen nennt man **rechte Winkel**.

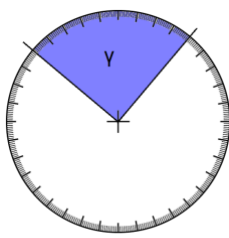
- Ermittle die Größe der Winkel und trage sie ein.



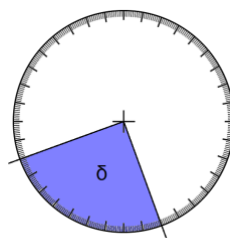
$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$



$\beta = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$




$\gamma = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$



$\delta = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$

- Ergänze: Ein **rechter Winkel** ist immer groß.



Rechte Winkel werden immer mit einem Punkt gekennzeichnet.

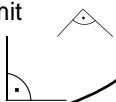



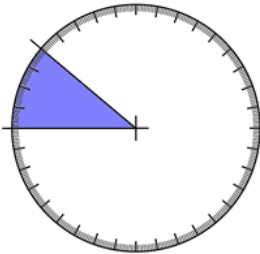
Bild 31 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0
 Bild 32 „Blondes Mädchen“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

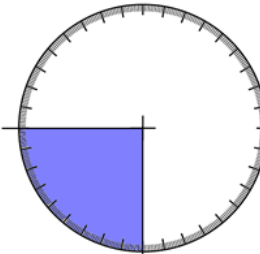
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Erkennen und Kennzeichnen von rechten Winkeln		30

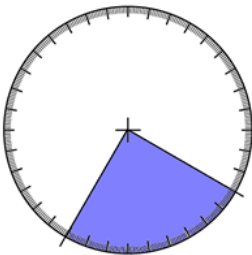
Welche Winkel sind **rechte Winkel**?

- Begründe deine Entscheidung.
- Kennzeichne rechte Winkel mithilfe eines Punktes.









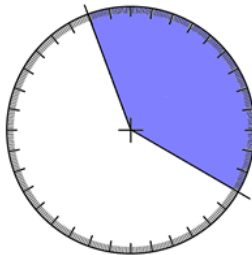


Bild 33 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

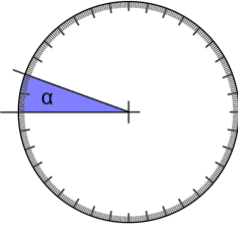
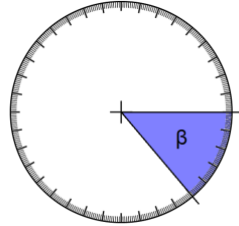
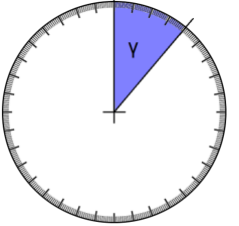
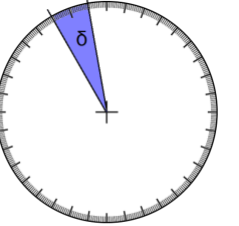
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen der Eigenschaften von spitzen Winkeln		31
<ul style="list-style-type: none"> Bestimme die Größe der abgebildeten Winkel und ergänze die Winkelgrößen. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\beta = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\gamma = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\delta = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid #4a7ebb; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> Diese Winkel werden spitze Winkel genannt. </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Vermute, warum sie spitze Winkel genannt werden. Welche Beschreibung passt zu spitzen Winkeln? Kreuze an. <div style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Spitze Winkel sind alle gleich groß. </div> <div style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Spitze Winkel sind größer als 0° und kleiner als 90°. </div> <div style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Spitze Winkel sind größer als 90° und kleiner als 180°. </div> 		

Bild 34 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

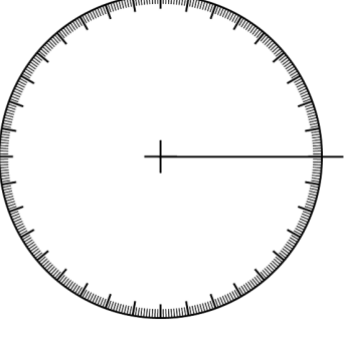
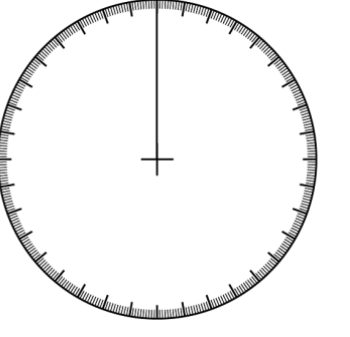
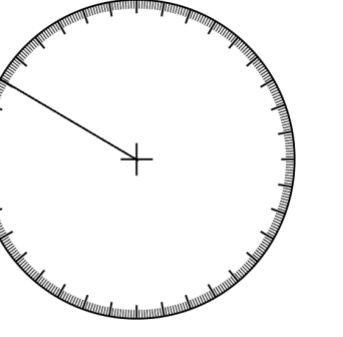
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Herstellen von spitzen Winkeln		32
<ul style="list-style-type: none"> Ergänze in jeder Abbildung den zweiten Schenkel des Winkels so, dass drei verschiedene spitze Winkel entstehen. Was musst du beim Erstellen des Winkels beachten? Beschreibe. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><u> </u></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><u> </u></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><u> </u></p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Ergänze jeweils die Größe deiner eingezeichneten Winkel. 		

Bild 35 „Skalierte Kreise mit einem Schenkel“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

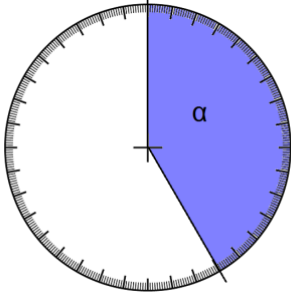
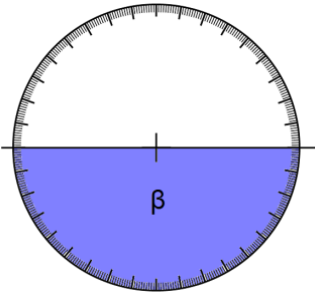
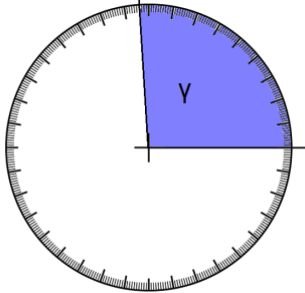
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Unterscheiden von spitzen Winkeln und nicht spitzen Winkeln		33
<p>Folgende Winkel sind keine spitzen Winkel.</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeige an den Beispielen, woran du das erkennen kannst. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">    </div>		

Bild 36 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

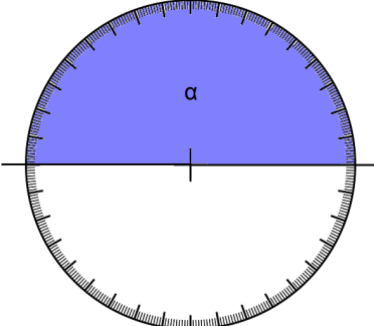

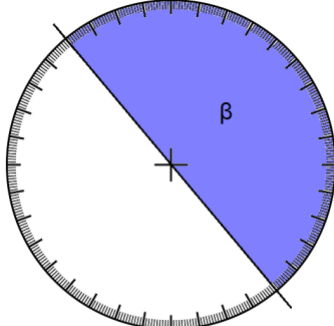
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen der Eigenschaften von gestreckten Winkeln		34
<div style="border: 1px solid #4a7ebb; background-color: #d9e1f2; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> Diese Winkel werden gestreckte Winkel genannt. </div> <ul style="list-style-type: none"> Vermute, warum diese Winkel gestreckte Winkel genannt werden. Auch hier gibt es zwei Schenkel und einen Scheitelpunkt. Zeige sie in jeder Abbildung. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">    </div> <p style="margin-top: 20px;">Wie groß sind gestreckte Winkel immer?</p> <ul style="list-style-type: none"> Lies ab und ergänze den Satz passend. <p style="margin-top: 10px;">Gestreckte Winkel sind immer _____ groß.</p>		

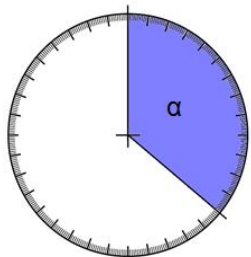
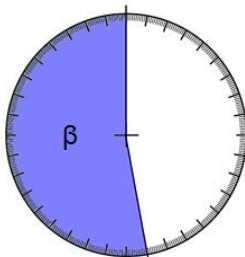
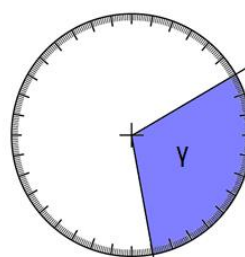
Bild 37 „Skalierte Kreise mit gestreckten Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0
 Bild 38 „Junge“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Marie sagt:



Es gibt auch **stumpfe Winkel**. Man erkennt sie daran, dass sie größer als 90° und kleiner als 180° sind.

- Lies die Größe der einzelnen Winkel ab und ergänze.

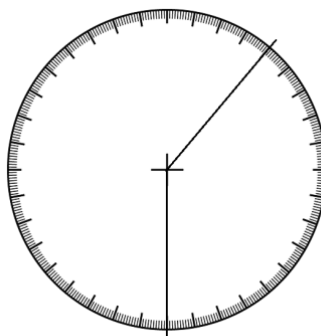
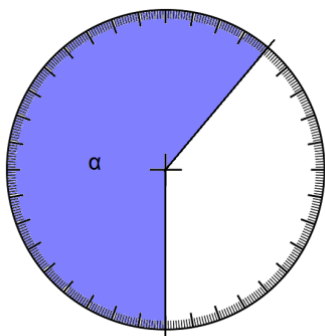
 $\alpha =$ _____ $\beta =$ _____ $\gamma =$ _____

- In welchen Abbildungen sind stumpfe Winkel dargestellt? Begründe.

Bild 39 „Mädchen“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0
Bild 40 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Marlon hat einen stumpfen Winkel gezeichnet und farbig markiert.

- Erkläre, was er falsch gemacht hat.



- Ergänze die zweite Abbildung so, dass man den stumpfen Winkel erkennt.

Bild 41 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

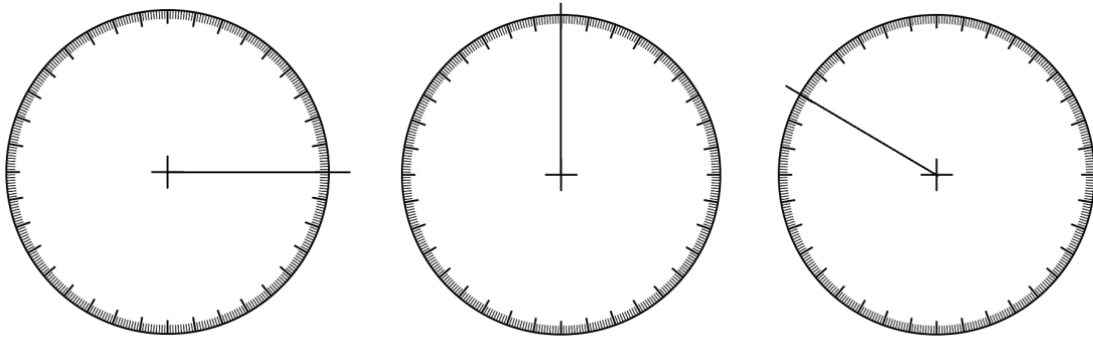
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Erstellen von stumpfen Winkeln und Ablesen der entstandenen Winkelgrößen		37
<ul style="list-style-type: none"> Ergänze in jeder Abbildung den zweiten Schenkel des Winkels so, dass drei verschiedene stumpfe Winkel entstehen. Was musst du beim Erstellen des Winkels beachten? Beschreibe. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 20px 0;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px;"></div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Trage jeweils die Größe deiner eingezeichneten Winkel ein. Überprüfe, ob alle Winkel größer als 90° und kleiner als 180° sind. 		

Bild 42 „Skalierte Kreise mit einem Schenkel“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

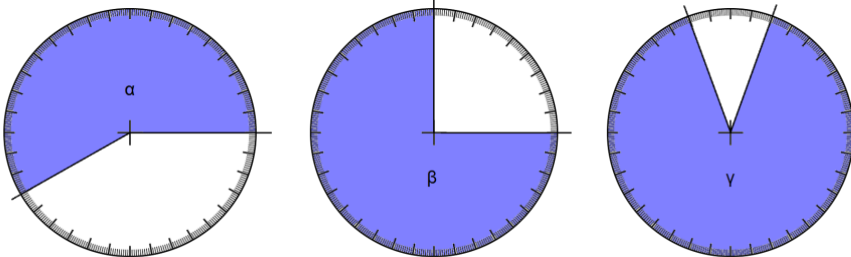
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen der Eigenschaften von überstumpfen Winkeln		38
<ul style="list-style-type: none"> Lies die Größe der Winkel ab und ergänze. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 20px 0;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div>$\alpha =$ _____</div> <div>$\beta =$ _____</div> <div>$\gamma =$ _____</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Was fällt dir an der Größe der Winkel auf? Beschreibe. Welche Aussagen treffen zu? Kreuze an. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Überstumpfe Winkel sind immer kleiner als 180°. <input type="checkbox"/> Überstumpfe Winkel sind immer größer als 180°. <input type="checkbox"/> Überstumpfe Winkel sind größer als gestreckte Winkel. <input type="checkbox"/> Überstumpfe Winkel sind kleiner als gestreckte Winkel. <div style="border: 1px solid #4a7ebb; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-top: 20px; text-align: center; background-color: #d9e1f2;"> Diese Winkel werden überstumpfe Winkel genannt. </div>		

Bild 43 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

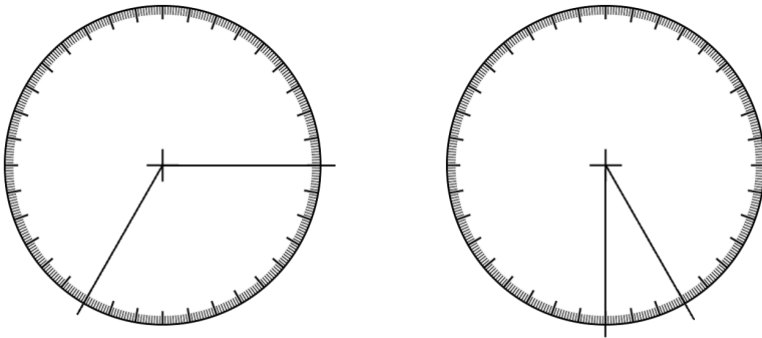
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Kennzeichnen von überstumpfen Winkeln und Ableiten weiterer Winkelarten		39
<ul style="list-style-type: none"> Kennzeichne in jeder Abbildung den überstumpfen Winkel farbig. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; height: 150px;">  </div> <p>Welche weiteren Winkelarten kannst du in den Abbildungen noch erkennen?</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeige und benenne sie. 		

Bild 44 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

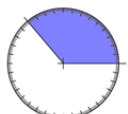
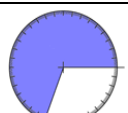
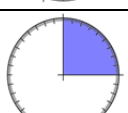
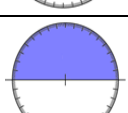
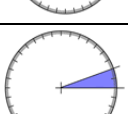
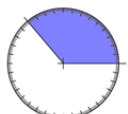
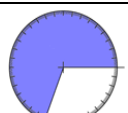
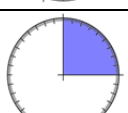
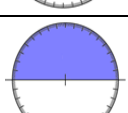
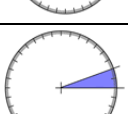
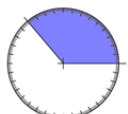
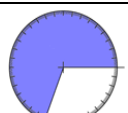
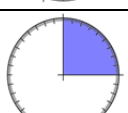
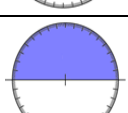
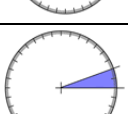
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen															
Zuordnen der Winkelart zum Bild und zur Eigenschaft		40															
<p>Immer drei Felder gehören zusammen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verbinde sie miteinander. <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="width: 30%; text-align: center;"> <tr><td>spitzer Winkel</td></tr> <tr><td>rechter Winkel</td></tr> <tr><td>stumpfer Winkel</td></tr> <tr><td>gestreckter Winkel</td></tr> <tr><td>überstumpfer Winkel</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 30%; text-align: center;"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table> <table border="1" style="width: 30%; text-align: center;"> <tr><td>... 180° groß</td></tr> <tr><td>... kleiner als 90°</td></tr> <tr><td>... größer als 180° und kleiner als 360°</td></tr> <tr><td>... 90° groß</td></tr> <tr><td>... größer als 90° und kleiner als 180°</td></tr> </table> </div>			spitzer Winkel	rechter Winkel	stumpfer Winkel	gestreckter Winkel	überstumpfer Winkel						... 180° groß	... kleiner als 90°	... größer als 180° und kleiner als 360°	... 90° groß	... größer als 90° und kleiner als 180°
spitzer Winkel																	
rechter Winkel																	
stumpfer Winkel																	
gestreckter Winkel																	
überstumpfer Winkel																	
																	
																	
																	
																	
																	
... 180° groß																	
... kleiner als 90°																	
... größer als 180° und kleiner als 360°																	
... 90° groß																	
... größer als 90° und kleiner als 180°																	

Bild 45 „Skalierte Kreise mit Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

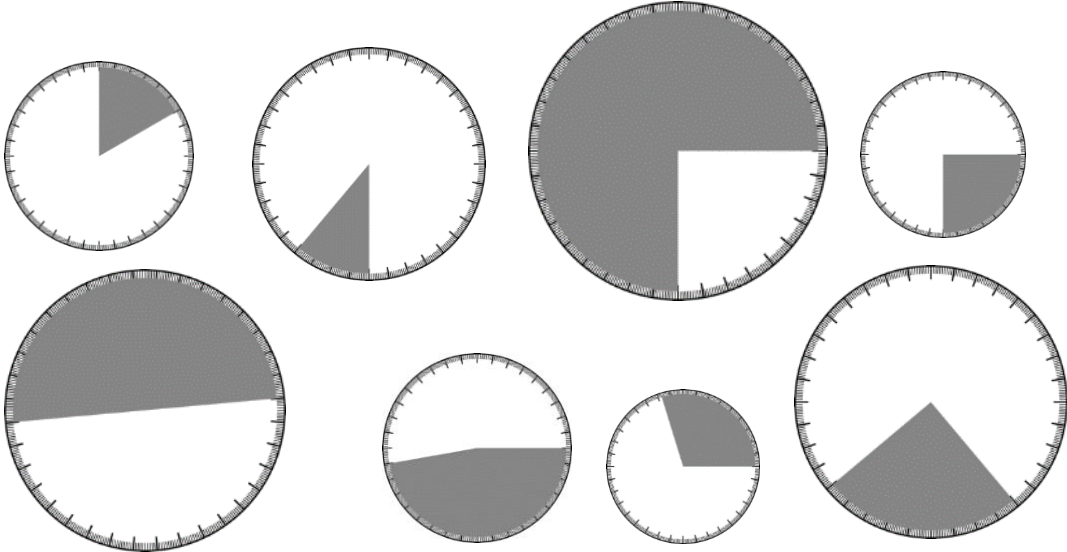
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zuordnen der passenden Winkelart zum Bild		41
<ul style="list-style-type: none"> Schau dir in jeder Abbildung die grau eingefärbten Winkel genau an. Umkreise sie mit der passenden Farbe. <p style="margin-top: 10px;"> spitze Winkel: blau rechte Winkel: rot stumpfe Winkel: grün gestreckte Winkel: schwarz </p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		

Bild 46 „Skalierte Kreise mit eingefärbten Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

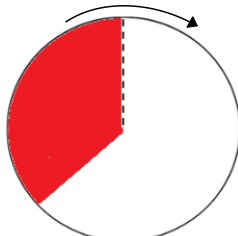
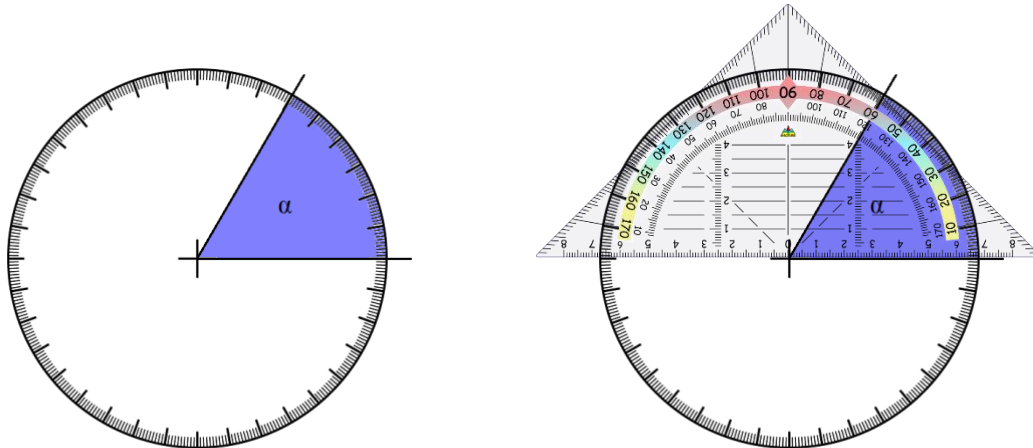
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Darstellen verschiedener Winkelarten mithilfe der Winkelscheibe		42
<p>Material: fertig vorbereitete Winkelscheibe aus zwei gleich großen Kreisen</p> <ul style="list-style-type: none"> Stelle die Winkelscheibe so ein, ... <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="flex: 1;"> <ul style="list-style-type: none"> - dass der rote Winkel ein spitzer Winkel ist. - dass der rote Winkel ein rechter Winkel ist. - dass der rote Winkel ein stumpfer Winkel ist. - dass der rote Winkel ein gestreckter Winkel ist. - dass der rote Winkel ein überstumpfer Winkel ist. </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center; margin-left: 20px;">  </div> </div>		

Bild 47 „Winkelscheibe“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Material: Geodreieck

- Wie groß ist der Winkel in der Abbildung? Lies am Winkelmesser ab.



Max hat ein Geodreieck auf den Winkelmesser gelegt.

- Vergleiche nun die Größe deines abgelesenen Winkels mit den Angaben auf dem Geodreieck. Was stellst du fest?
- Probiere selbst. Lege dein Geodreieck auf den ersten Winkelmesser und lies die Zahl ab.

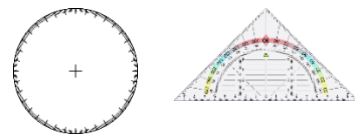
Bild 48 „Skalierte Kreise mit eingefärbten Winkeln“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Bild 49 „Geodreieck“, © mbrachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>

Material: Geodreieck

Man kann mit jedem Geodreieck die Größe von Winkeln messen, da jedes Geodreieck einen Winkelmesser beinhaltet.

- Zeige den Winkelmesser am Geodreieck.



Die innere oder äußere Skala über dem Winkelmesser helfen dir, die Größe der Winkel zu bestimmen. Diese beiden Skalen gehen immer von **0° bis 180°**.

- Zeige die innere Skala und die äußere Skala des Winkelmessers am Geodreieck.
- Wo befindet sich bei jeder Skala 0° und wo 180°?
- Zeige an der äußeren Skala 70°.

Fahre mit dem Finger den Winkelbogen von 0° bis 70° nach.

- Zeige auch 140° und fahre den Winkelbogen nach.
- Zeige an der inneren Skala 55° (110°, 160°).

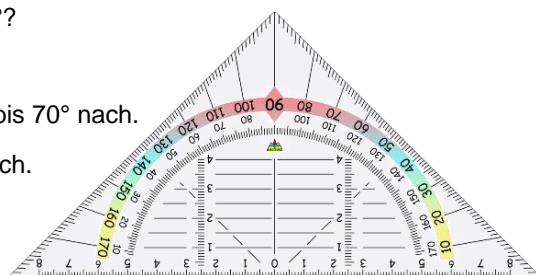


Bild 50 „Skalierter Kreis“, LISUM, 2022, erstellt mit Photoshop und MS Word, cc by sa 4.0

Bild 51 „Geodreieck“, <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726/>, Zugriff: 07.09.2022


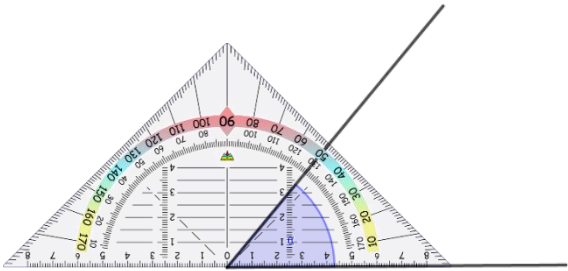
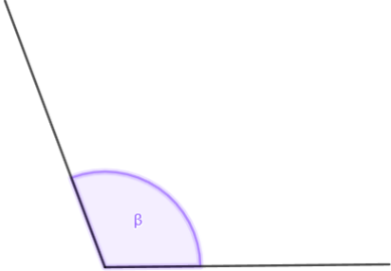
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Messen von Winkeln mit dem Geodreieck mithilfe von Beschreibungen		45
<p>Material: Geodreieck</p> <p>Luan sagt: „Wenn ich einen Winkel mit einem Geodreieck messe, muss ich darauf achten, dass die Null beim Geodreieck immer auf dem Scheitelpunkt des Winkels liegt.“</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Zeige im ersten Bild, was Luan meint. <p>Anna antwortet: „Das stimmt. Du musst aber auch beachten, dass die untere Kante deines Geodreiecks genau auf einem Schenkel liegt und sich der Winkel innerhalb deines Geodreiecks befindet.“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige im ersten Bild, was Anna meint. • Lege dein Geodreieck so auf den zweiten Winkel, wie Luan und Anna es beschrieben haben. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>		

Bild 52 „Winkender Junge“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0
 Bild 53 „Geodreieck“, © mbrnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>

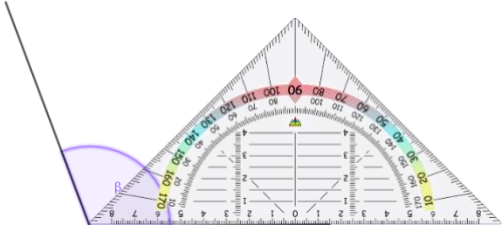
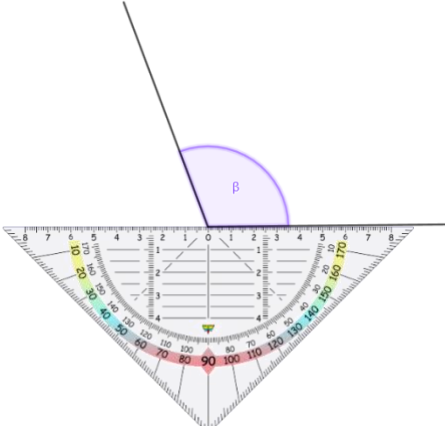
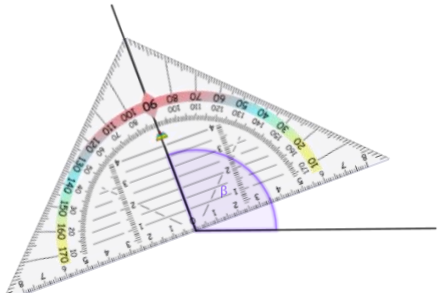
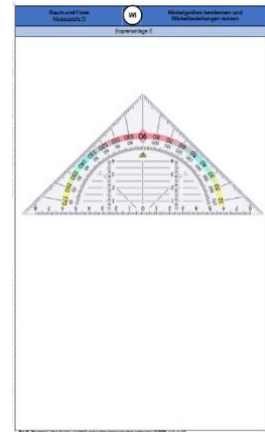
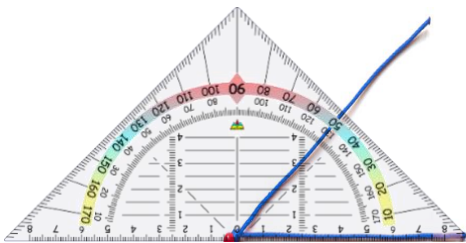
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Finden von Fehlern beim Anlegen des Geodreiecks am Winkel		46
<p>Ben, Joris und Hanna wollen die Größe der Winkel mithilfe des Geodreiecks bestimmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibe, was die Kinder falsch gemacht haben. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ben</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Joris</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Hanna</p>  </div> </div>		

Bild 54 „Geodreiecke“, © mbrnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>

Material: Kopiervorlage E, zwei gleich lange Schnüre, Reißzwecke, Pappe als Unterlage, Klebeband

- Knote die beiden Schnüre aneinander und stecke die Reißzwecke durch den Knoten wie im Bild.
- Befestige die Reißzwecke auf dem Nullpunkt des abgebildeten Geodreiecks.
- Klebe eine Schnur (Schenkel) an der unteren Kante des Geodreiecks fest.
- Lege beide Schnüre (Schenkel) übereinander. Sie liegen beide bei 0° .
- Stelle nun durch Drehbewegung des freien Schenkels ...
 - einen 50° großen Winkel ein.
 - einen 90° großen Winkel ein.
 - einen 140° großen Winkel ein.
- Welche Skala hast du dazu genutzt? Zeige sie.



Kopiervorlage E

Bild 55 „Geodreieck“, © mbrachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>
Bild 56 „Reißzwecke mit Schnüren“, Foto LISUM, 2022, cc by sa 4.0

Alex behauptet: „Ich kann die Größe des Winkels auch ablesen, wenn ich die Schnur an der unteren Kante in die linke Richtung befestige.“

- An welcher Skala muss Alex nun die Größe seiner eingestellten Winkel ablesen? Beschreibe.
- Wie groß ist der Winkel, den Alex eingestellt hat? Lies ab.

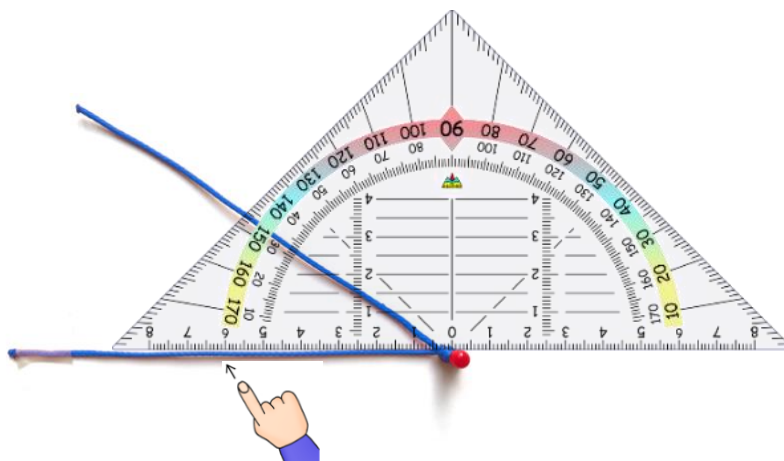


Bild 57 „Geodreieck“, © mbrachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>
Bild 58 „Reißzwecke mit Schnüren“, Foto LISUM, 2022, cc by sa 4.0; Bild 59 „Zeigefinger“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0


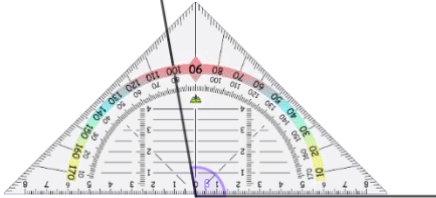

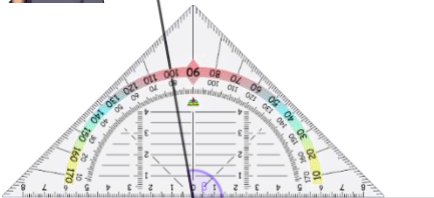
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Auswählen und Begründen korrekter Vorgehensweisen beim Ablesen eines Winkels		49
<p>Luan und Anna wollen die Größe des stumpfen Winkels mithilfe des Geodreiecks ablesen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Was weißt du über die Größe von stumpfen Winkeln? Erzähle. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Luan sagt:</p>  <p>Der Winkel ist 100° groß.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Anna sagt:</p>  <p>Der Winkel ist 80° groß.</p>  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Wer hat richtig abgelesen? Erkläre. 		

Bild 60-61 „Junge 1“, „Junge 2“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0
Bild 62 „Geodreiecke“, © mbnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>

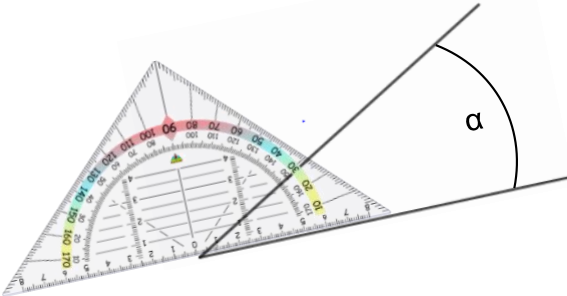
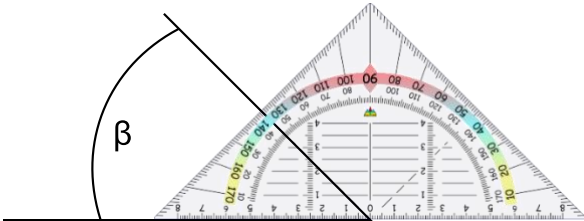
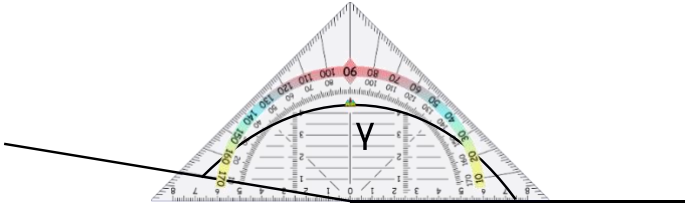
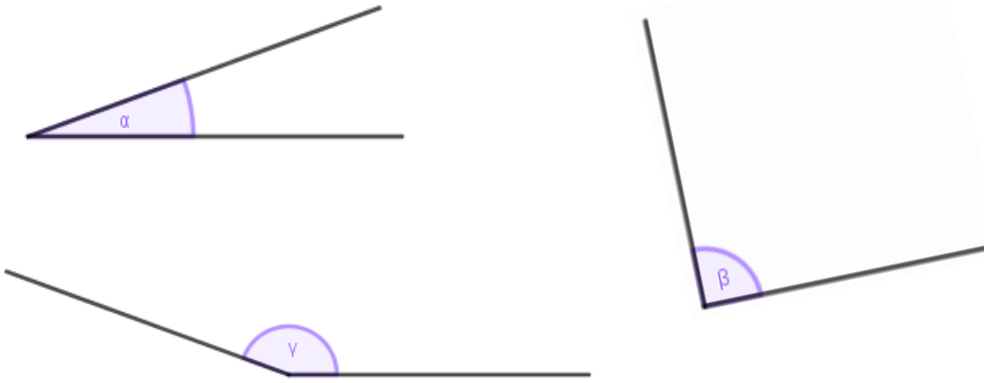

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen der Winkelart und der Winkelgröße		50
<p>Wie groß sind die einzelnen Winkel?</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib für jeden Winkel zuerst die Winkelart an. Entscheide anhand der Winkelart, welche Skala du zum Ablesen nutzen musst. Gib die Größe der Winkel an. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">   </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>		

Bild 63 „Geodreiecke“, © mbnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Messen von Winkeln und Zuordnen passender Größenangaben		51
<p>Material: Geodreieck</p> <ul style="list-style-type: none"> Miss mithilfe deines Geodreiecks die Größe der Winkel. Welche Winkelgröße gehört zu welchem Winkel? Verbinde. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px; margin: 0 10px;">160°</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px; margin: 0 10px;">90°</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px; margin: 0 10px;">30°</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px; margin: 0 10px;">150°</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px 15px; margin: 0 10px;">20°</div> </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen von Winkelarten im Dreieck und Abmessen der Winkelgrößen		52
<p>Winkel kann man auch in geometrischen Figuren messen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Notiere zuerst für α, β und γ die Winkelart. Zeige, wie du das Geodreieck anlegen musst, um die anderen Winkel zu messen. Ergänze die Winkelgrößen. Überprüfe, ob deine Winkelgrößen mit der Winkelart übereinstimmen. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 300px;"> <p>α ist ein _____ Winkel. $\alpha =$ _____ °</p> <p>β ist ein _____ Winkel. $\beta =$ _____ °</p> <p>γ ist ein _____ Winkel. $\gamma =$ _____ °</p> </div> </div>		

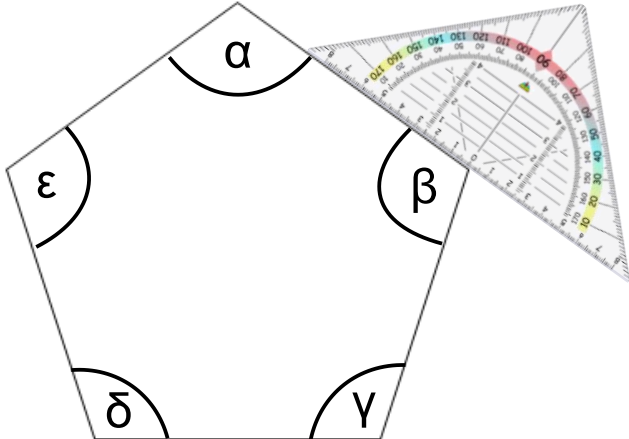
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Finden von Fehlern beim Messen von Winkeln und Bestimmen der Winkelgrößen im Fünfeck		53
<p>Max möchte die Größe der einzelnen Winkel im Fünfeck bestimmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibe, was Max falsch gemacht hat. <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> Miss die Größe der Winkel richtig. Trage die Größe der Winkel passend ein. <p style="margin-top: 20px;"> $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$ $\delta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\epsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ </p>		

Bild 65 „Geodreieck“, © mbrnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>


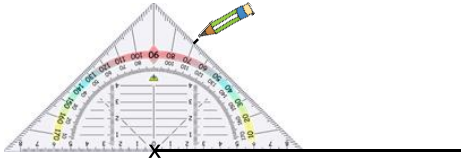

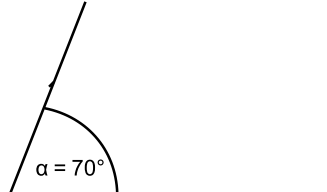
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Beschreiben des Vorgehens beim Zeichnen von Winkeln		54
<p>Lea möchte einen 70° großen Winkel zeichnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibe anhand der Bilder, wie Lea den Winkel zeichnet. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>1. Schritt:</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2. Schritt:</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>3. Schritt:</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4. Schritt:</p>  </div> </div>		

Bild 66 „Geodreiecke“, © mbrnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>
 Bild 67 „Bleistift“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Material: Geodreieck

- Zeichne einen 150° Winkel nach den vorgegebenen Schritten.

1. Zeichne einen beliebig langen Schenkel und markiere den Scheitelpunkt.

2. Lege nun dein Geodreieck mit dem Nullpunkt am Scheitelpunkt und mit der unteren Kante am Schenkel an.

3. Suche an der passenden Skala 150° . Markiere die Stelle mit einem kleinen Strich.

4. Verbinde deinen gezeichneten Strich mit dem Scheitelpunkt, sodass ein zweiter Schenkel entsteht.

5. Markiere den entstandenen Winkel mit einem Winkelbogen.

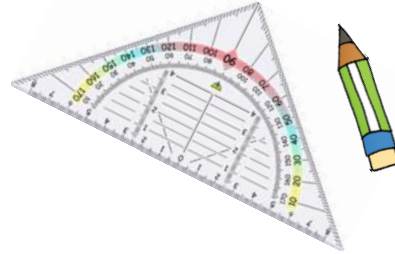
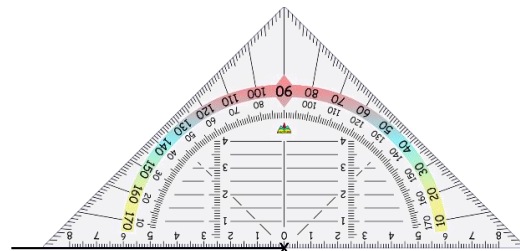


Bild 68 „Geodreieck“, © mbrnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>
Bild 69 „Bleistift“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Material: Geodreieck

Mara möchte einen 85° großen Winkel zeichnen.


- Wie musst du beim Abmessen und Zeichnen vorgehen, wenn der Scheitelpunkt rechts am Schenkel liegt? Beschreibe am Bild.

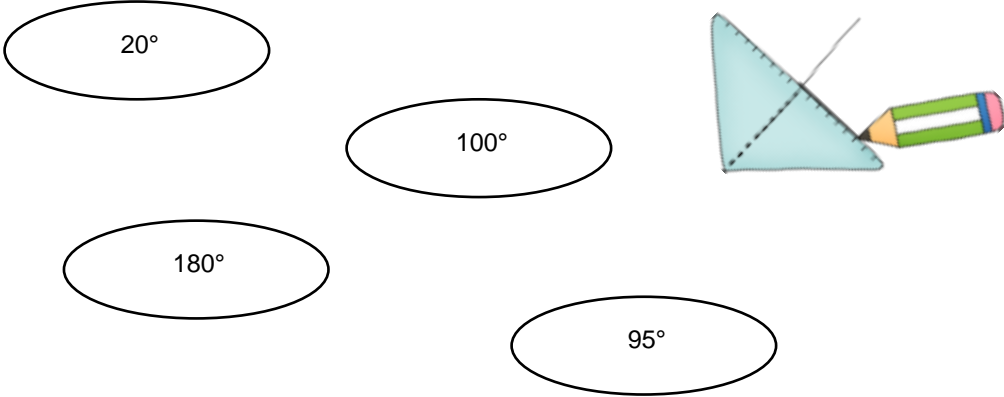


- Ergänze das Bild zu einem 85° -Winkel.



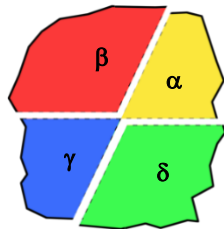
Bild 70 „Geodreieck“, © mbrnachhilfe_de, 2015. Geodreieck, pixabay-lizenz. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/geodreieck-geometrie-mathematik-1016726>

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Ergänzen des Winkels und Beschreiben der Vorgehensweise		57
<p>Material: Geodreieck</p> <ul style="list-style-type: none"> Ergänze das Bild zu einem 110° großen Winkel. Überlege vorher, an welcher Skala du ablesen musst. Beschreibe, wie du vorgehst. <div data-bbox="699 792 1166 824" style="text-align: center;">  </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zeichnen vorgegebener Winkel und Erkennen von Besonderheiten		58
<p>Material: Geodreieck</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeichne die verschiedenen Winkel. <div data-bbox="309 1487 1318 1883" style="text-align: center;">  </div> <p>Was fällt dir beim Zeichnen des 180°-Winkels auf.</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibe. 		

Material: Reißpapier (Papier ohne gerade Kanten) und Buntstifte

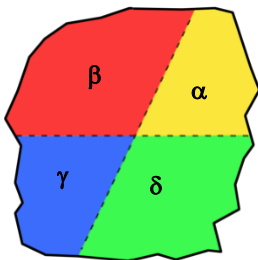
- Falte einen Winkel, der **nicht** rechtwinklig ist.
- Falte das Blatt auseinander.
- Färbe jeden Winkel unterschiedlich ein.
- Benenne die Winkel wie in der Vorlage mit Alpha (α), Beta (β), Gamma (γ) und Delta (δ).
- Schneide das Blatt an den Faltlinien auseinander.



- Sortiere die Winkel nach ihrer Größe. Was stellst du fest?
- Überprüfe deine Feststellung durch Ausmessen der Winkel.
Trage die Winkelgrößen ein.

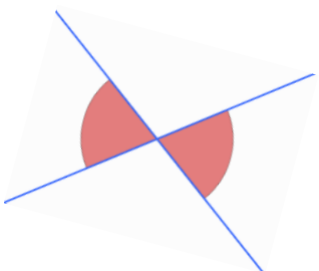
$\alpha =$ _____ $\beta =$ _____ $\gamma =$ _____ $\delta =$ _____

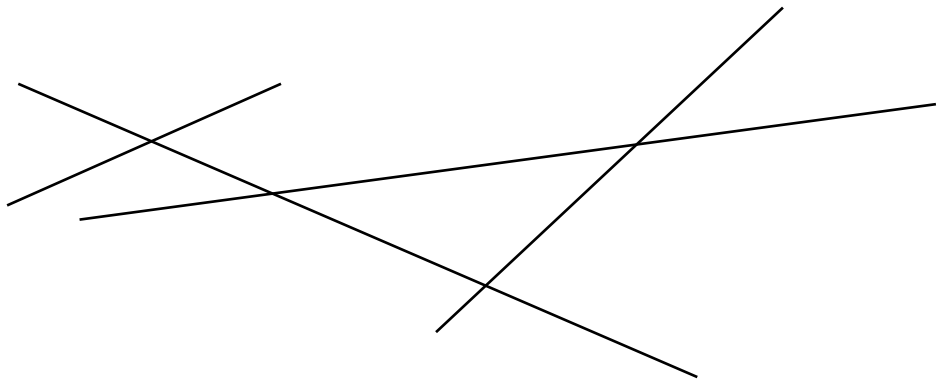
Bild 72 „Reißpapier“, LISUM, 2022, erstellt mit MS Word, cc by sa 4.0

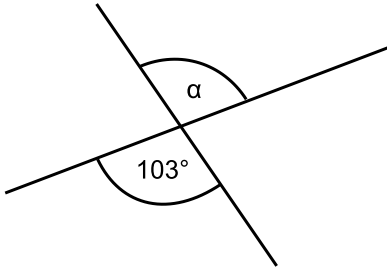
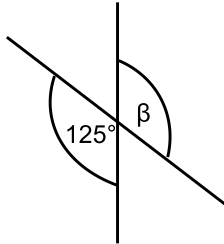
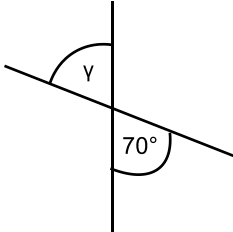
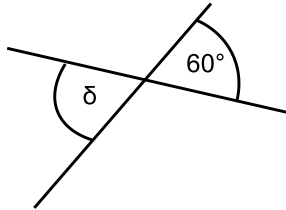


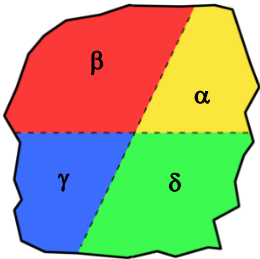

- Welche Winkel sind gleich groß? Kreuze an.
 - ☐ α und β
 - ☐ α und γ
 - ☐ α und δ
 - ☐ β und γ
 - ☐ β und δ
 - ☐ γ und δ
- Beschreibe die Lage der gleich großen Winkel.

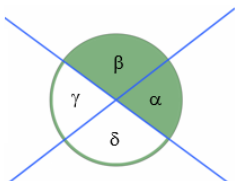
Bild 73 „Reißpapier“, LISUM, 2022, erstellt mit MS Word, cc by sa 4.0


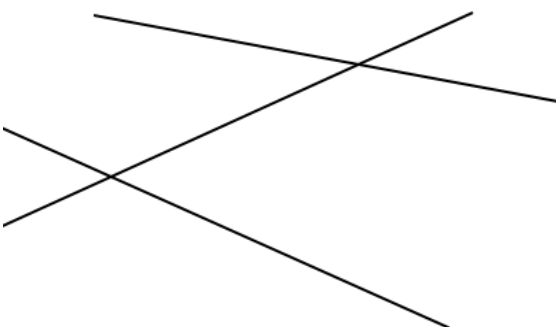
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Erkennen von Scheitelwinkeln an geschnittenen Geraden und Zuordnen passender Aussagen		61
<p>Material: Lineal und Bleistift</p> <div style="border: 1px solid #4a7ebb; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Wenn zwei Geraden sich schneiden, entstehen vier Winkel. Die gegenüberliegenden Winkel heißen Scheitelwinkel.</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> Zeichne zwei sich schneidende Geraden so, dass kein rechter Winkel entsteht. Welche Winkel bilden Scheitelwinkel? Markiere diese Winkel mit der gleichen Farbe. Wie viele Scheitelwinkelpaare gibt es an zwei sich schneidenden Geraden? Welche Aussagen über die Winkelgröße von Scheitelwinkeln stimmen? Kreuze sie an. <div style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> Die nebeneinanderliegenden Winkel sind gleich groß. <input type="checkbox"/> Die gegenüberliegenden Winkel sind gleich groß. <input type="checkbox"/> Scheitelwinkel haben einen gemeinsamen Schenkel. <input type="checkbox"/> Scheitelwinkel haben den gleichen Scheitelpunkt. </div> 		

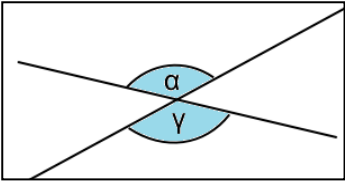
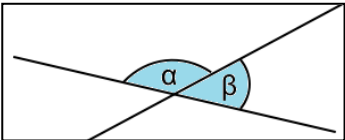
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Finden von Scheitelwinkelpaaren an sich schneidenden Geraden		62
<p>Finde möglichst viele Scheitelwinkelpaare.</p> <ul style="list-style-type: none"> Färbe jedes Scheitelwinkelpaar in einer anderen Farbe. <div style="text-align: center; margin-top: 50px;">  </div>		

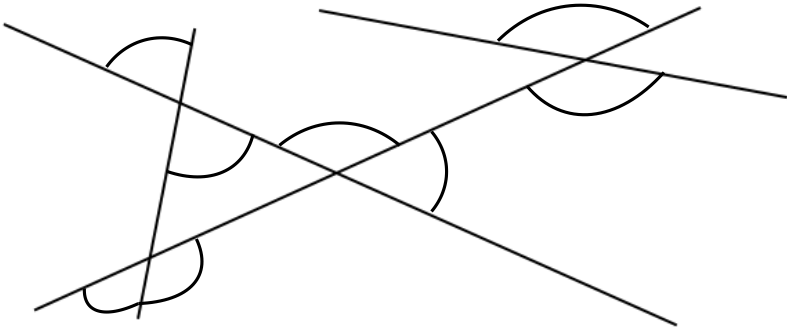
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen von Winkelgrößen anhand der Eigenschaften von Scheitelwinkeln		63
<p>Anton sagt: „Ich weiß die Größe des Winkels Alpha (α), ohne den Winkel zu messen.“</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkläre, was Anton meint. <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> Gib die Winkelgrößen für Beta (β), Gamma (γ) und Delta (δ) an, ohne zu messen. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>		

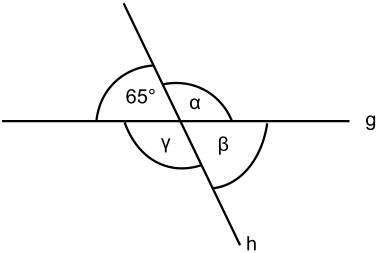
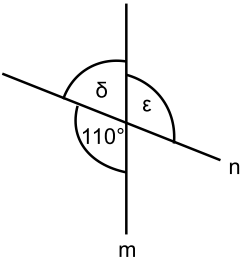
Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Finden von Winkelpaaren, die zusammen einen gestreckten Winkel ergeben		64
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  </div> <p>In der Abbildung gibt es immer zwei Winkel, die zusammen 180° groß sind.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> Welche Winkel sind zusammen 180 Grad groß? Zeige sie und beschreibe, woran du das erkannt hast. Kreuze die richtigen Aussagen an. <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <input type="checkbox"/> $\alpha + \beta = 180^\circ$ <input type="checkbox"/> $\alpha + \gamma = 180^\circ$ <input type="checkbox"/> $\alpha + \delta = 180^\circ$ <input type="checkbox"/> $\beta + \gamma = 180^\circ$ <input type="checkbox"/> $\beta + \delta = 180^\circ$ <input type="checkbox"/> $\gamma + \delta = 180^\circ$ </div>		

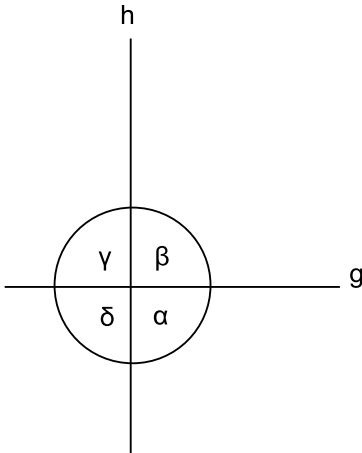
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Erkennen von Nebenwinkeln an geschnittenen Geraden und Ergänzen der Eigenschaft		65
<p>Material: Lineal und Bleistift</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Wenn zwei Geraden sich schneiden, entstehen vier Winkel. Die nebeneinanderliegenden Winkel heißen Nebenwinkel.</p> </div> <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> Zeichne zwei sich schneidende Geraden so, dass kein rechter Winkel entsteht. Benenne die Winkel mit Alpha (α), Beta (β), Gamma (γ) und Delta (δ). Welche Winkel bilden Nebenwinkel? Schreibe alle Nebenwinkelpaare auf. Ergänze den Satz passend. <p style="margin-top: 20px;">Nebenwinkel sind zusammen immer _____ groß.</p>		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Hinterfragen von Aussagen zu Scheitel- und Nebenwinkeln		66
<p>Jan möchte alle Nebenwinkelpaare in der gleichen Farbe einfärben.</p> <p>Sarah sagt:</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>Man kann alle Scheitelwinkelpaare in der gleichen Farbe einfärben. Bei den Nebenwinkelpaaren geht das nicht.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;">  <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Probiere, alle Nebenwinkelpaare in der gleichen Farbe zu färben. Was stellst du fest? Nimm Bezug zu Sarahs Aussage. 		

Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zuordnen der passenden Eigenschaften von Neben- und Scheitelwinkeln		67
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> Verbinde passend. <div style="margin-top: 20px; border: 1px solid #add8e6; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; width: 150px;">Nebenwinkel ...</div> <div style="margin-top: 20px; border: 1px solid #add8e6; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; width: 150px;">Scheitelwinkel ...</div> </div> <div style="width: 50%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">liegen sich gegenüber.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">sind zusammen 180°.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">liegen nebeneinander.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">sind gleich groß.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> </div> </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> WI </div>	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Erkennen von Neben- und Scheitelwinkeln an sich schneidenden Geraden		68
<p>An den sich schneidenden Geraden wurden einige Winkel durch einen Winkelbogen markiert.</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <p>Welche der gekennzeichneten Winkel sind Scheitelwinkel?</p> <ul style="list-style-type: none"> Färbe die Scheitelwinkel gelb. <p>Welche der gekennzeichneten Winkel sind Nebenwinkel?</p> <ul style="list-style-type: none"> Färbe die Nebenwinkel grün. Finde weitere Scheitelwinkel und Nebenwinkel an den sich schneidenden Geraden. Zeige und benenne sie. 		

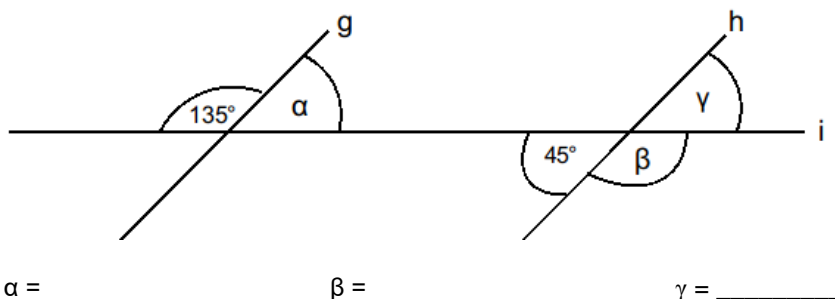
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen von Winkelgrößen anhand der Eigenschaften von Neben- und Scheitelwinkeln		69
<ul style="list-style-type: none"> Gib die Größen der Winkel an, ohne zu messen. Erkläre, wie du die Winkelgrößen ermitteln kannst. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <div style="margin-top: 10px;"> $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$ </div> </div> <div style="text-align: center;">  <div style="margin-top: 10px;"> $\delta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\epsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ </div> </div> </div>		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Bestimmen von Winkelgrößen an senkrechten Geraden und Beschreiben von Besonderheiten		70
<p>Zwei Geraden stehen senkrecht zueinander.</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeige die Scheitelwinkel. Zeige die Nebenwinkel. <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> Gib die Größe der Winkel an, ohne zu messen. Was stellst du fest? 		

Zwei **parallele Geraden** g und h schneiden die Gerade i .

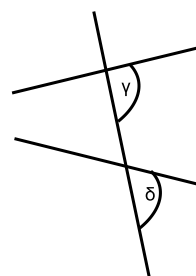
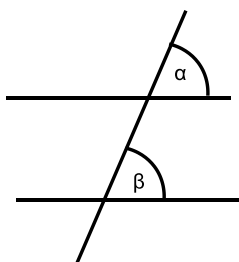
Wie groß sind die Winkel α , β und γ ?

- Gib ihre Größen an, ohne zu messen.
- Beschreibe, wie du vorgehst.



- Markiere die fehlenden Winkel und gib ebenfalls ihre Größe an.
- Vergleiche alle Winkelgrößen miteinander.
Was stellst du fest?

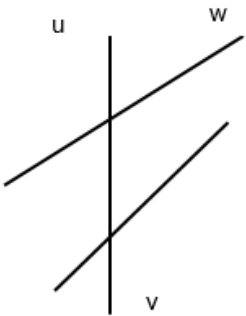
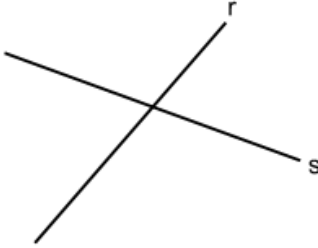
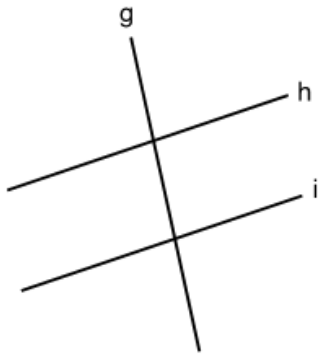
Werden zwei Geraden von einer weiteren Geraden geschnitten, so entstehen Stufenwinkel.

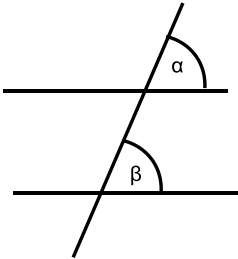
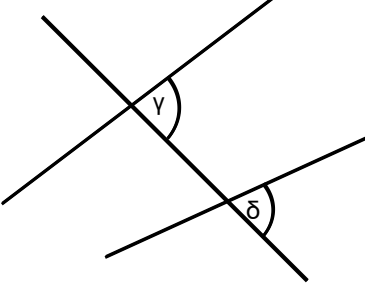


Alpha und Beta sind Stufenwinkel.

Delta und Gamma sind ebenfalls Stufenwinkel.

- Vermute, warum diese Winkel Stufenwinkel genannt werden.
- Beschreibe die Lage von Stufenwinkeln.

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Markieren von Stufenwinkeln		73
<p>Material: Geodreieck</p> <p>In welcher der Abbildungen gibt es Stufenwinkel? Zeichne sie ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> Begründe deine Entscheidung. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 20px 0;">    </div> <ul style="list-style-type: none"> Markiere alle Stufenwinkel in der gleichen Farbe. In welcher Abbildung sind die Stufenwinkel gleich groß? Finde eine Erklärung. 		

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Messen der Größe von Stufenwinkeln und Auswählen passender Eigenschaften		74
<p>Material: Geodreieck</p> <ul style="list-style-type: none"> Miss die Größe der Stufenwinkel. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 20px 0;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 20px 0;"> <div> $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ und $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ </div> <div> $\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$ und $\delta = \underline{\hspace{2cm}}$ </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Welche Aussage stimmt? Markiere sie farbig. 		

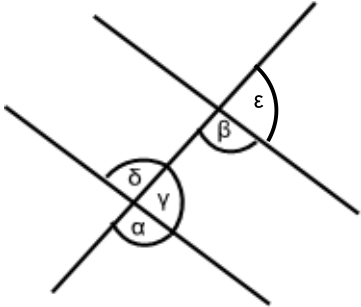

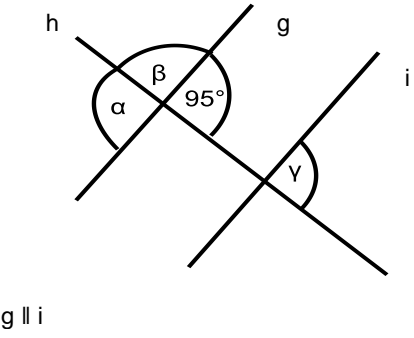
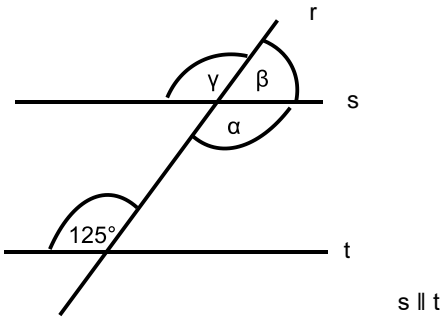
Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Zuordnen von Aussagen zu abgebildeten Winkeln und Bestimmen der Winkelgrößen		75
<ul style="list-style-type: none"> Ordne die Aussagen der Kinder den passenden Winkeln zu. <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around; margin: 20px 0;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 25%;">Alpha und mein Winkel sind Scheitelwinkel.</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 25%;">Mein Winkel ist der Stufenwinkel von Alpha.</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 25%;">Mein Winkel ist der Nebenwinkel von Alpha.</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> Bestimme die Größe der anderen drei Winkel. <p style="margin-top: 20px;"> $\alpha = 100^\circ$ $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$ $\delta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\epsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ </p>		

Bild 78 „Mädchen“, LISUM, 2022, erstellt mit © Worksheet Crafter – www.worksheetcrafter.com, cc by sa 4.0

Raum und Form Niveaustufe D	WI	Winkelgrößen bestimmen und Winkelbeziehungen nutzen
Erkennen von Winkelbeziehungen an Geradenkreuzungen und Ableiten der Winkelgrößen		76
<ul style="list-style-type: none"> Ermittle die Winkelgrößen ohne zu messen und schreibe sie auf. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 20px 0;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ $\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$ </div> </div>		

