Bandornamente Lehrerhinweise

In diesem Modul werden ausschließlich Bandornamente betrachtet, die sich durch Verschieben eines Grundelementes ergeben. Lediglich in der Aufgabe 6 wird ein Ornament erstellt, das auch eine Spiegelung enthält. Damit wird ein Ausblick auf andere Typen von Bandornamenten gegeben. Die Klassifizierung der Bandornamente, die in diesem Modul nicht behandelt wird, unterscheidet zwischen sieben Typen.

Zum Thema bietet die Universität Wuppertal eine Einheit an unter der Adresse <http://www.matheprisma.uni-wuppertal.de/Module/Bandorn/index.htm>. Enthalten sind interaktive Elemente, mit denen die Schülerinnen und Schüler Bandelemente und ihre Eigenschaften erforschen können. Nach der Klassifizierung von Matheprisma ist die Einheit für die Sekundarstufe II geeignet, also für die Klasse 6 in ihrer Gesamtheit zu anspruchsvoll. Einige Elemente aus der Einheit sind jedoch auch für jüngere Schülerinnen und Schüler gut geeignet.

Das Schülermaterial enthält zunächst eine Beschreibung mit einem Vorschlag, welche Seiten die Schülerinnen und Schüler durcharbeiten sollten.

Daher sollten die Schülerinnen und Schüler am Anfang des Moduls am Computer online arbeiten.

Die Einheit aus Wuppertal zielt in erster Linie auf die Analyse und Klassifizierung der Bandornamente. Es sind kaum eigenständige Konstruktionen enthalten. Daher enthält das vorliegende Material fünf Konstruktionsaufgaben, die immer anspruchsvoller werden und damit die Möglichkeit zur Differenzierung in der Arbeitsgemeinschaft bieten.

Die Schülerinnen und Schüler können auf unterschiedliche Weisen die Bandornamente erstellen.

* Das Ornament kann komplett konstruiert werden.
* Ein einzelnes Grundelement kann konstruiert werden und mit Hilfe einer Schablone mehrfach hintereinander gesetzt werden.
* Konstruktionen können mit Lineal und Zirkel ausgeführt werden.
* Ein Geometrieprogramm kann für die Konstruktion verwendet werden. Im Modul wird durchgehend die Geometriesoftware Geogebra verwendet.

Es wird vorausgesetzt, dass die Schülerinnen und Schüler einfache Elemente von Geogebra beherrschen:

* Punkte, Strecken, Geraden, Kreise
* Ein- und Ausblenden des Koordinatengitters, Verschieben der Zeichenebene
* Vergrößern und Verkleinern

Zu jeder Konstruktionsaufgabe sind Geogebra-Dateien für den AG-Leiter verfügbar:

<Parallel-senkrecht.ggb>

<Rauten.ggb>

<Schlangenlinie.ggb>

[Band geflochten.ggb](Band_geflochten.ggb)

[Band geflochten dreifach.ggb](Band_geflochten_dreifach.ggb)

Für die Konstruktionsaufgabe 1 werden nur Strecken benutzt, die parallel oder senkrecht zur Bandrichtung liegen. Hier kann gut mit einer Schablone gearbeitet werden, die immer wieder angelegt und nachgezeichnet wird.

Für die Arbeit mit Geogebra werden auf dem Schülermaterial einige Hinweise zu Verschiebungen gegeben, die eventuell nicht zum Standard gehören.

Das Ornament in Konstruktionsaufgabe 2 besteht aus Rauten, die zudem noch eine innere Gliederung durch kleinere Rauten haben. Wenn man mit Schablonen arbeitet, benötigt man daher Rauten in unterschiedlichen Größen. Um die Rauten richtig zu platzieren sind Hilfslinien erforderlich: eine in Richtung des Bandes und jeweils Senkrechte dazu, auf denen die Mittellinien der Rauten liegen. Für die Schülerinnen und Schüler wird das auf einem [Hilfeblatt](Hilfe_zum_Bandornament_Rauten.docx) dargestellt, das bei Bedarf zusätzlich ausgegeben werden kann.

Ab der Konstruktion 3 werden auch Kreise bzw. Kreisteile benötigt. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Kreisbögen ohne Knick an die Strecken passen. Für die Schülerinnen und Schüler ist es nicht ganz einfach, die passenden Mittelpunkte und Radien der Kreise zu finden. Daher ist auch an dieser Stelle ein weiteres [Hilfeblatt](Hilfe_zum_Bandornament_Schlangenlinie.docx) vorbereitet.

Bandornament 4 stellt gegenüber dem vorhergehenden keinen großen Schwierigkeitszuwachs dar, da fast das gleiche Grundelement verwendet werden kann. Es ist nur zu überlegen, welcher Teil wegen der Überschneidung wegfallen muss.

Wird Bandornament 5 mit einer Schablone erstellt, müssen bei den Überschneidungen jeweils Linien wegradiert werden. Will man es mit Geogebra erzeugen, bietet es sich an, ein Grundelement aus zwei Teilen zu verwenden. Wegen der größeren Schwierigkeit an dieser Stelle ist die Hilfe direkt in das Schülermaterial integriert.

Die abschließende Bastelaufgabe bietet eine ganz andere Zugangsweise an. Durch das Falten des Papierstreifens kann ein längeres Stück des Ornamentes in einem Zug erstellt werden. Das Falten bedeutet aber geometrisch, dass eine Spiegelung vorliegt. Damit wird ein Bandornament eines anderen Typs erstellt. Nach der üblichen Klassifizierung ist das ein Ornament vom Typ 4.

Bei der Ausführung ist darauf zu achten, dass die Vorlage genau die passende Breite hat. In dem Schülermaterial sind hier 4,5 cm vorgegeben. [Vorlagen](Vorlagen_Entenband.docx) in der passenden Größe sind verfügbar