

Beat JAGGI, Pädagogische Hochschule Bern, Schweiz

Mathematik mit Flaggen

Flaggen (genauer Nationalflaggen) dienen als Zeichen von Staaten. Für viele dieser Flaggen gibt es genaue Vorgaben, wie diese gezeichnet oder konstruiert werden müssen: Bei der Schweizerflagge ist das Kreuz so darzustellen, dass dessen unter sich gleiche Arme je einen Sechstel länger sind als breit, bei der Nationalflagge von Togo ist das Verhältnis von Länge zu Breite gleich dem goldenen Schnitt, die exakte Darstellung der Flagge von Nepal ist eine äusserst anspruchsvolle Konstruktionsaufgabe.

Die Internetseite http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Nationalflaggen, enthält die Flaggen aller 192 Mitgliedstaaten der UNO sowie die Flaggen jener Staaten, die mindestens von einem UNO-Mitglied als unabhängig anerkannt sind. Bei jeder Flagge ist das Seitenverhältnis (Verhältnis von Höhe zur Breite der Flagge) und ein Link „Flaggenerklärung“ angegeben. Diese Erklärungen und die Beschreibungen auf <http://www.crwflags.com/fotw/flags/index.html>, der weltgrössten Internetseite über Flaggen, geben Anlass zu vielfältigen mathematischen Fragestellungen.

Im Folgenden sind einige mathematische Aspekte im Zusammenhang mit Flaggen beschrieben. Die aufgeführten Aufgaben sind als Anregung für Lehrpersonen gedacht, selber entsprechende Aufgaben zu erfinden.

„Klassische“ Aufgaben


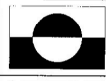
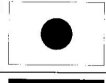





Es gibt bereits eine Fülle von Ideen, wie Flaggen im Mathematikunterricht eingesetzt werden können. Dazu gehören Flächenberechnungen, Schätzen von Flächen, Zeichnen und Konstruieren von geometrischen Figuren, Prozentrechnungen und Ähnliches.

Ein Beispiel aus dem *mathbu.ch*, einem Lehrmittel für die Sekundarstufe I in der Schweiz ist auf der nächsten Seite abgebildet.

Flaggen

3.1 Die Flaggen einiger Staaten sind rot-weiss.

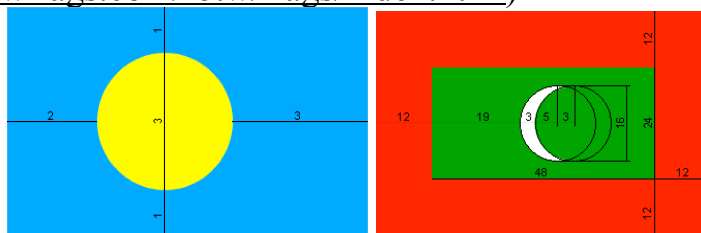
- A Schätze den Anteil der beiden Farben an der Gesamtfläche in %.
- B Welche Prozentwerte kannst du genau bestimmen?
- C Wie könnte man die Werte für Kanada möglichst genau bestimmen?

Land / Kontinent	Flagge	% rot	% weiss
Bahrain (Asien)			
Grönland (Europa)			
Japan (Asien)			
Österreich (Europa)			
Dänemark (Europa)			
Polen (Europa)			
Kanada (Nordamerika)			
Schweiz (Europa)			

Quelle: mathbu.ch 7, Arbeitsheft der Lernumgebung 21 „Prozente“

Konstruktionsaufgaben mit Flaggen

Zu zahlreichen Flaggen gibt es so genannte „Construction sheets“ (siehe <http://www.crwflags.com/fotw/flags/index.html>)



Aufgabe: Konstruiere die Flaggen massstabgetreu nach.

In der „Flaggenerklärung von Ghana steht: „Der schwarze fünfzackige Stern in der Mitte der Flagge [...] wird oft falsch dargestellt: Der Stern sollte den oberen sowie den unteren Streifen berühren.“



Aufgabe: Wähle einen Streifen (zwei parallele Geraden) und konstruiere einen fünfzackigen Stern, der beide Geraden berührt.

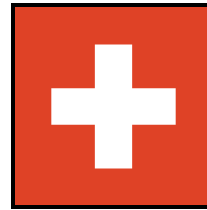
Mathematik mit den Seitenverhältnissen von Flaggen

Bei den Flaggen der UNO-Mitgliedstaaten kommen 22 verschiedene Seitenverhältnisse vor: 4:3, 1:1, 13:15, 6:7, 4:5, 28:37, 3:4, 8:11, 18:25, 5:7, 7:10, 2:3, 9:14, 7:11, 5:8, 11:18, 3:5, 4:7, 6:11, 10:19, 1:2, 11:28. Bei der Flagge von Togo ist das Seitenverhältnis gleich dem goldenen Schnitt und kann somit nicht als Verhältnis natürlicher Zahlen angegeben werden.

Aufgaben: Bei der Flagge Deutschlands ist das Seitenverhältnis 3:5, bei der Schweizerflagge 1:1.



Seitenverhältnis 3:5



Seitenverhältnis 1:1

Kann man die beiden Flaggen so herstellen, dass sie gleiche Fläche haben?
[Die Masse sind mit natürlichen Zahlen (in Zentimetern) anzugeben.]

Finde alle Paare von Flaggen (resp. Seitenverhältnissen), für die flächengleiche Flaggen mit ganzzahligen Seitenlängen existieren.

Gib eine geometrische Konstruktion an, die eine Flagge mit vorgegebener Fläche erzeugt.

Beispiel: Konstruiere Länge und Breite der deutschen Flagge so, dass die Fläche 1 dm^2 beträgt. (Das Seitenverhältnis muss 3:5 sein.)

Weitere Ideen

Aufgaben zu geometrischen Konstruktionen und Berechnungen: Bei den in wikipedia aufgelisteten Flaggen kommen eigentlich alle grundlegenden geometrischen Figuren wie Dreiecke, reguläre Vielecke, Trapeze, Parallelogramme, Kreise, etc. vor; eine schier unerschöpfliche Quelle für Konstruktions- und Berechnungsaufgaben.

Aufgaben zu Symmetrien: Untersuche Flaggen auf Ihre Symmetrien. Suche Flaggen, die keine Symmetrien aufweisen. Suche Flaggen, die genau diejenigen Symmetrien aufweisen, die schon das Rechteck selber hat.

Aufgaben mit GeoGebra: Zeichne mit GeoGebra eine Flagge so, dass Ihre Länge mit einem Schieberegler verändert werden kann. Das Seitenverhältnis muss konstant bleiben.

Konstruiere die Flagge von Nepal mit GeoGebra nach (siehe <http://www.crwflags.com/fotw/flags/index.html>)

Aufgaben zum Vorstellungsvermögen: Aus der Beschreibung der Flagge von Madagaskar (siehe „flags of the world“): „Tricolor consisting of white field by hoist and two horizontal fields of red over green in the fly. Each of the fields is of the same area, i.e. each has ratio 1:2, with overall proportion 2:3.“ Zeichne die Flagge von Madagaskar.

Flaggen und fächerübergreifender Unterricht

Auf Flaggen ist oft eine wichtige Begebenheit des jeweiligen Landes dargestellt. Solche Begebenheiten können Ausgangspunkt für geographische, historische oder politische Exkursionen sein.

Beispiele:



Brasilien: „Der blaue Bereich in der Raute stellt den Himmel über Rio de Janeiro am 15. November 1889 um 8:30 Uhr dar – der Ort und die Zeit der Proklamation der Republik.“



Griechenland: „Die Farben Blau und Weiß lassen sich bis in das byzantinische Kaiserreich zurückführen. Das Blau variierte sehr oft. Während der Zeit des Königs Otto I. wurde ein Mittelblau nach Vorbild des Wappens der bayrischen Wittelsbacher verwendet.“

Fazit

Flaggen bieten „Stoff“ zu vielfältigen mathematischen und aussermathematischen Aktivitäten. Die Frage, wie man eine Flagge herstellt, könnte Anlass sein, ein Unternehmen zu besuchen, welches Flaggen herstellt. Es wäre schliesslich eine schöne Nebenerscheinung, wenn die (mathematische) Auseinandersetzung mit Flaggen auch zu einem respektvollen Umgang von Schülerinnen und Schülern gegenüber fremden Ländern und deren Menschen beitragen könnte. Flaggen „kleiner“ Länder sind (mathematisch gesehen) oft interessanter sind als Flaggen von „Schwergewichten“. So werden politisch und wirtschaftlich bedingte Hierarchien auf den Kopf gestellt.

Literatur

Affolter W. et al (2002): *mathbu.ch* 7. Schulverlag blmv AG, Bern und Klett&Balmer Verlag, Zug, 2002

Links

http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Nationalflaggen (Abruf: 1.3. 2010)

<http://www.crwflags.com/fotw/flags/index.html> (Abruf: 1.3. 2010)