

Mathematik am Bascetta-Stern

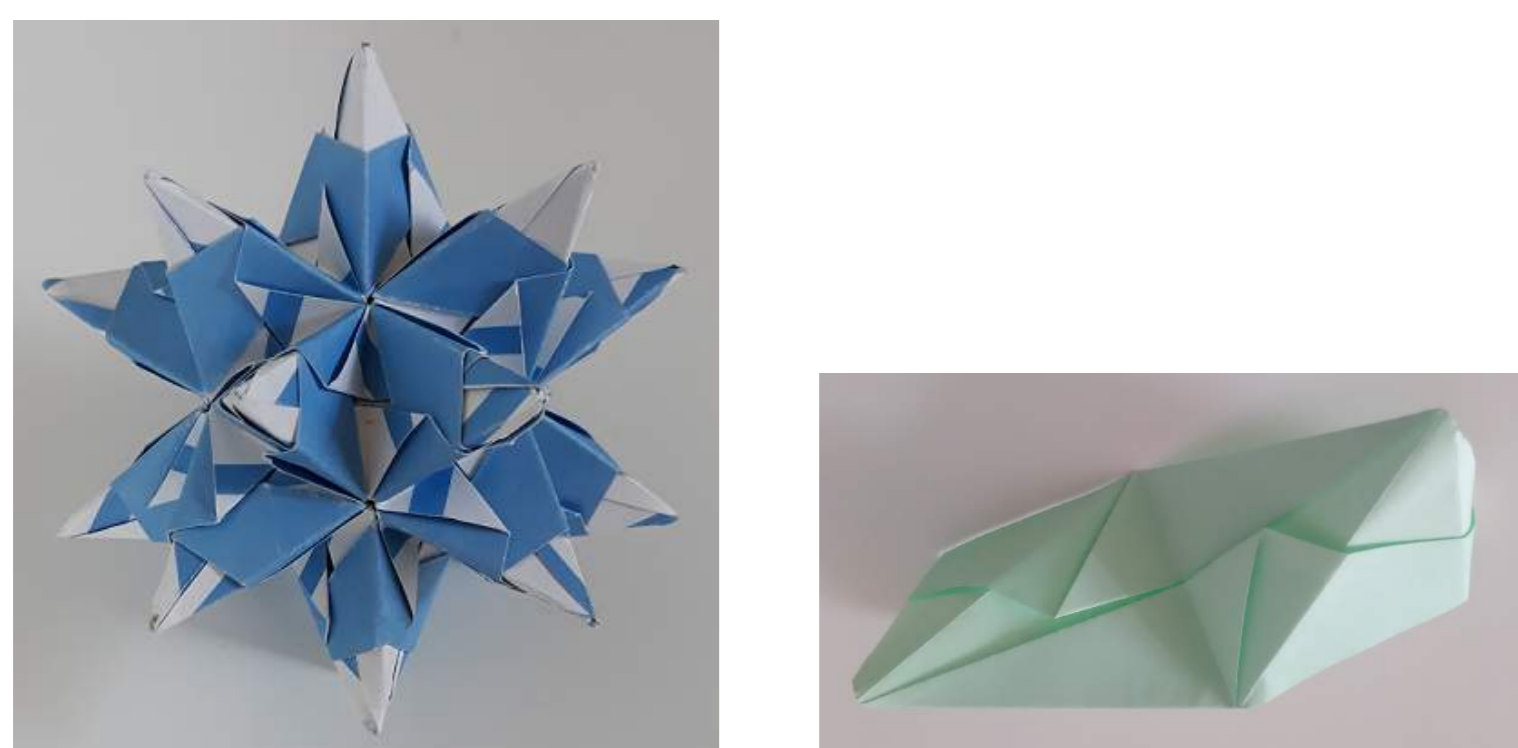
L. Kellner, I. Lenhardt, V. Möhler, J. Wolf

Über das Projekt

Im Zuge der Kooperationsphase des Hector-Seminars haben die Schülerinnen Luise Kellner und Julia Wolf mathematische Merkmale des Bascetta-Sterns untersucht. Der Bascetta-Stern ist nicht nur ein schönes Dekoelement in der Weihnachtszeit, sondern auch ein geometrischer Körper. Aus gefalteten Modulen lassen sich genau 100 verschiedene Sterne zusammenstecken. Das Anordnen bunter Module zu einem Farbstern erfolgt mithilfe der Graphentheorie.

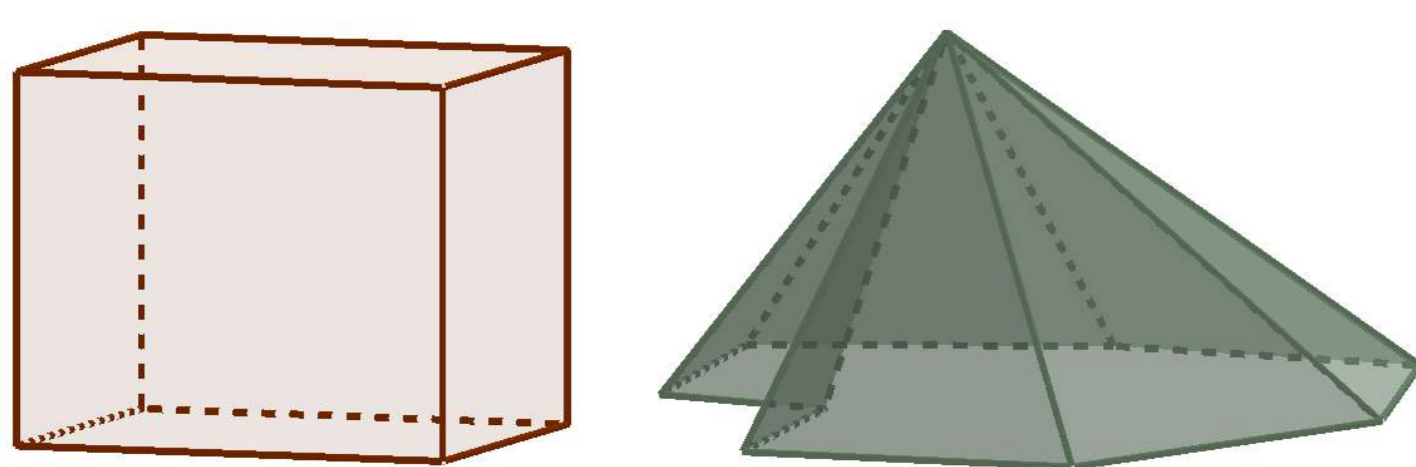
Sterne und Polyeder

- ▶ Ein **Bascetta-Stern** ist ein modulares Origami.
- ▶ Er ist benannt nach dem italienischen Mathematiker Paolo Bascetta.
- ▶ Jedes Modul wird aus einem Quadrat gefaltet. Anschließend werden die Module zusammensteckt.



Ein Bascetta Stern und ein einzelnes Modul

- ▶ Bekannt ist der Bascetta-Stern als Weihnachtsbastelei aus 30 Modulen.
- ▶ Auch Varianten mit weniger und mehr Modulen sind möglich.
- ▶ Aus geometrischer Sicht ist ein Bascetta-Stern ein konvexes Polyeder, auf dessen Seitenflächen Pyramiden aufgesetzt sind.
- ▶ Ein **Polyeder** ist ein Körper mit Vielecken als Seitenflächen.

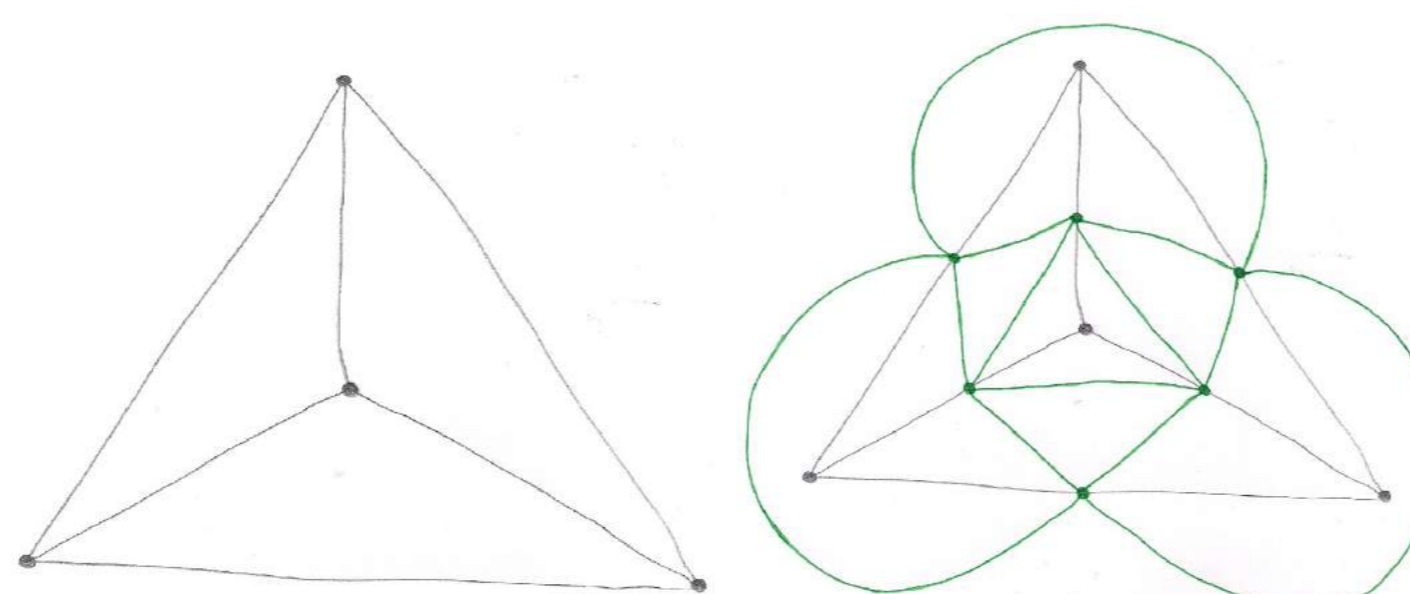


Zwei Beispiele für Polyeder

- ▶ Wegen der Form der Module gilt für jeden Bascetta-Stern:
Die Seitenflächen des zugrundeliegenden Polyeders sind *regelmäßige* Vielecke mit drei bis acht Seiten.

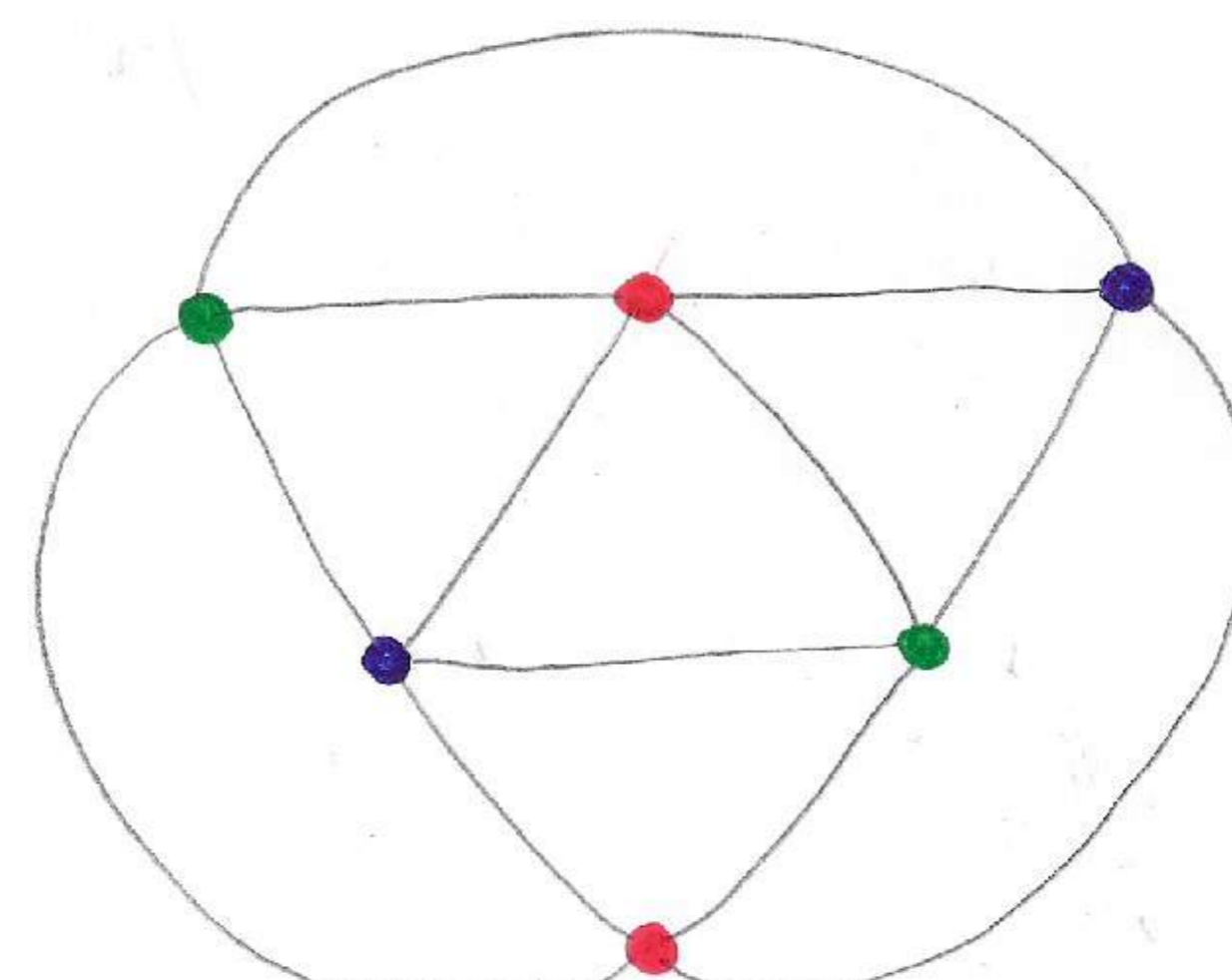
Farbsterne und Graphen

- ▶ Die Module lassen sich so zusammenstecken, dass sich keine gleichfarbigen berühren. Solche Sterne nennen wir **Farbsterne**.
- ▶ Wie viele Farben benötigt werden, lässt sich mit Graphentheorie herausfinden.
- ▶ Ein Graph besteht aus Ecken und Kanten, wobei je zwei Ecken durch eine, keine oder mehrere Kanten verbunden sind.
- ▶ Die Polyeder zu den Sternen können als Graphen dargestellt werden.
- ▶ Diese Polyedergraphen werden in sogenannte **Bascetta-Graphen** umgewandelt.



Von Polyedergraph zu Bascetta-Graph (grün)

- ▶ Die Ecken des Bascetta-Graphen werden so gefärbt, dass durch eine Kante verbundene Ecken unterschiedliche Farben haben.



Gefärbter Bascetta-Graph

- ▶ Der gefärbte Bascetta-Graph ist Anleitung zum Anordnen der Farben beim Zusammenstecken von Farbsternen.

Zahlen und Fakten

- ▶ Es gibt genau 100 verschiedene Bascetta-Sterne.
- ▶ Die 100 Sterne entstehen aus den 5 Platonischen Körpern, 11 Archimedischen Körpern, 5 Prismen, 5 Antiprismen und 74 Johnson-Körpern.
- ▶ Der „kleinste“ Stern besteht aus 6 Modulen, der „größte“ aus 150.



Der kleinste Stern



Der größte Stern

- ▶ Um die 100 Sterne zu basteln, benötigt man insgesamt 3917 Module aus Papierquadraten.
- ▶ Bei Standard-Zettelbox-Papier braucht man ca. 2,38 kg Papier.
- ▶ Besitzt das Papier eine Seitenlänge von 10 cm, so sind die Kanten aller Bascetta-Sterne zusammen rund 586 m lang.
- ▶ Für Farbsterne benötigt man mindestens 3 und höchstens 4 Farben.

