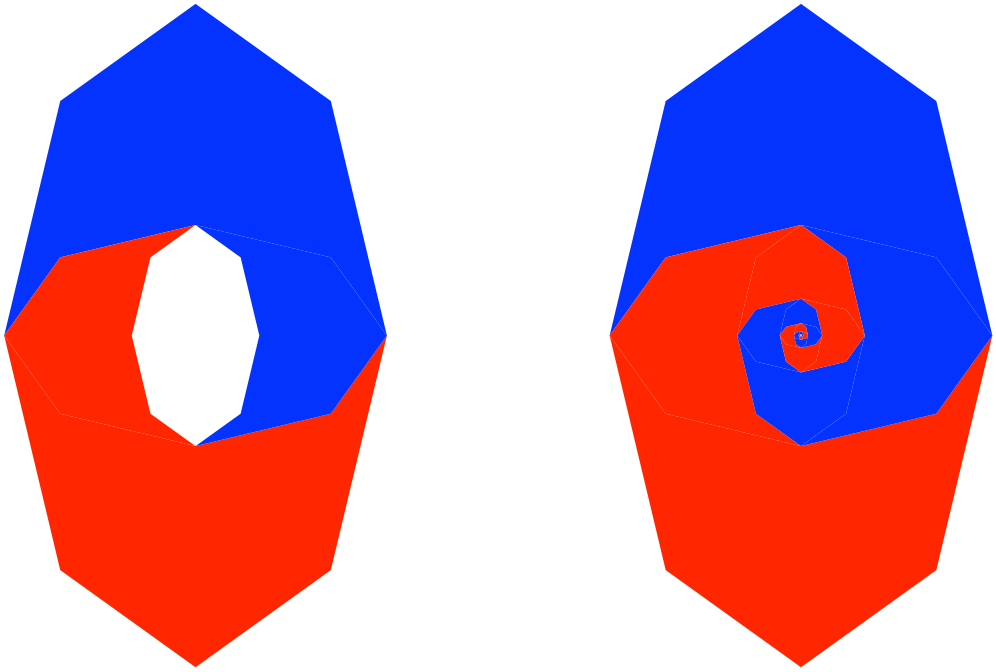
Hans Walser, [20220105]

Optische Täuschung

1 Beispiele

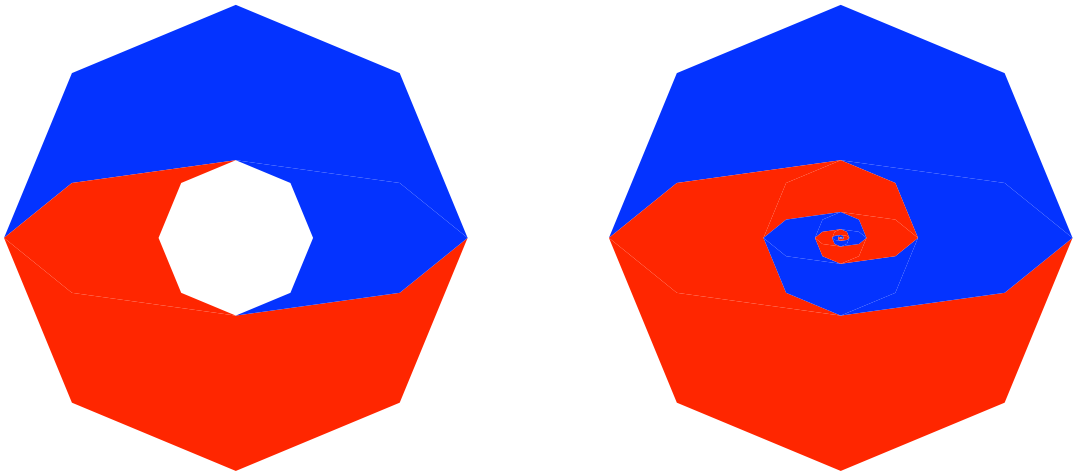
Sind in den beiden Figuren (Abb. 1) die Ecke ganz links und die Ecke ganz rechts jeweils auf derselben Höhe? — Man hat irgendwie das Gefühl, dass die Ecken links weiter oben liegen als die Ecken rechts.



a) b)

Abb. 1: Ecken links und rechts gleich hoch?

Ist der Umriss der folgenden Figuren (Abb. 2) ein regelmäßiges Achteck? Liegen beim weißen Loch (Abb. 2a) die oberste und die unterste Ecke auf einer vertikalen Linie?



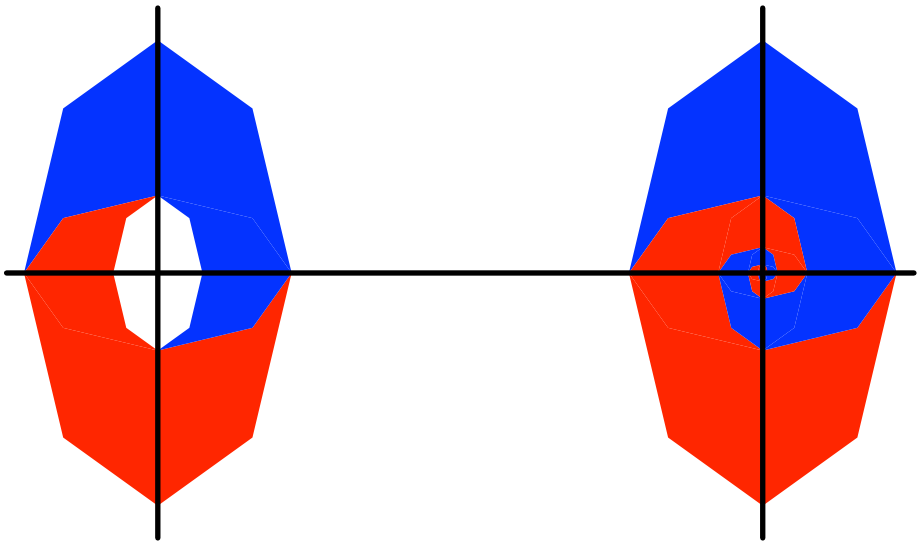
a) b)

Abb. 2: Regelmäßiges Achteck?

Bei der Abbildung 2b hat man zudem das Gefühl, dass das Zentrum der blauen Spirale in einer gekippten Ebene liegt, die Figur also im Raum stattfindet.

2 Analyse

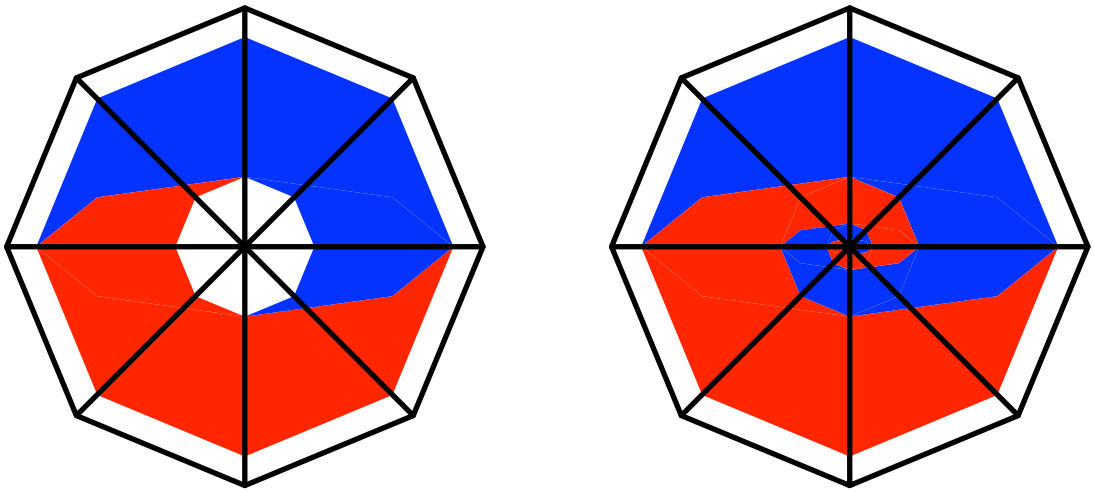
Die linken und rechten Ecken der Figuren der Abbildung 1 liegen auf einer horizontalen Linie (Abb. 3).



a) b)

Abb. 3: Ecken links und rechts gleich hoch

Der Umriss der Figuren der Abbildung 2 ist ein regelmäßiges Achteck (Abb. 4).

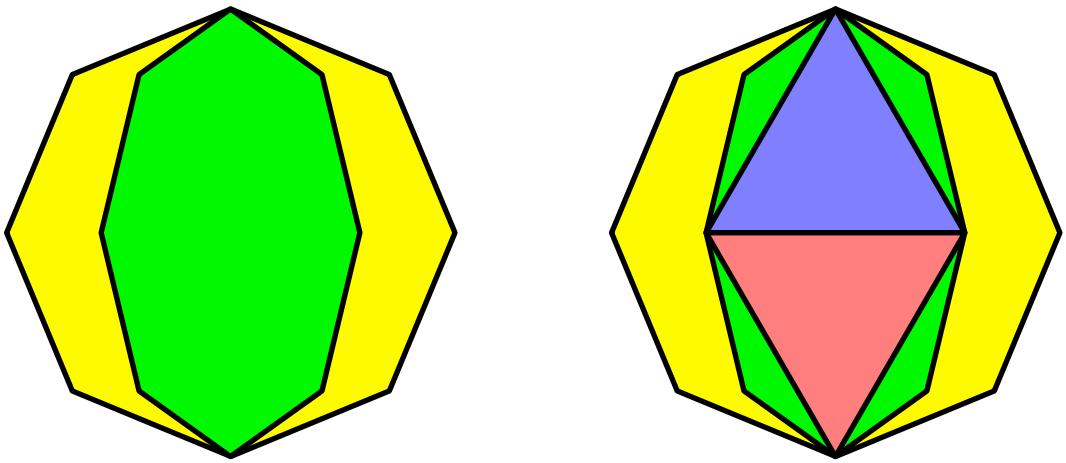


a) b)

Abb. 4: Regelmäßige Achteck

3 Wie sind die Figuren gebaut?

Wir beginnen mit einem regelmäßigen Achteck (gelb in Abb. 5a).



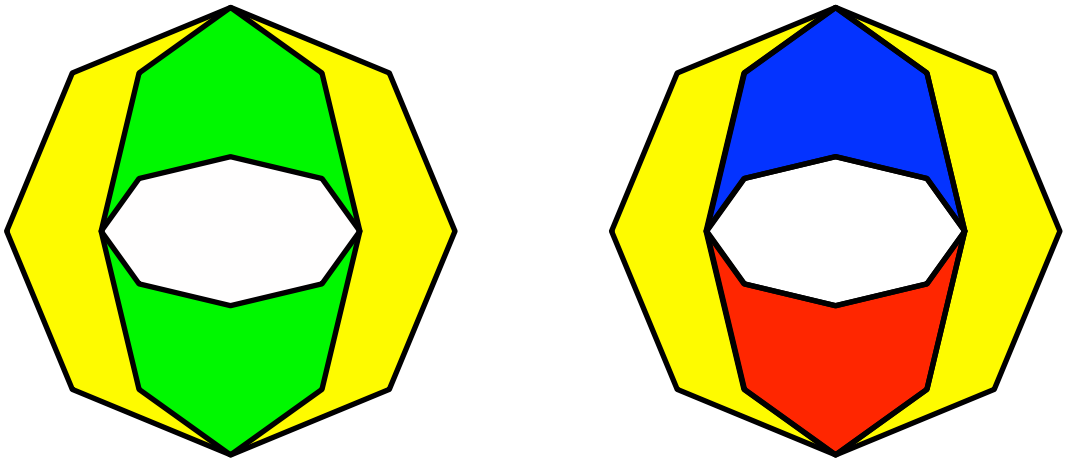
a) b)

Abb. 5: Achteck und verzerrtes Achteck

Eine Kopie dieses regelmäßigen Achteckes pressen wir in horizontaler Richtung zusammen, bis sich zwei gleichseitige Dreiecke einpassen lassen (Abb. 5b). Es handelt sich dabei um eine affine Abbildung mit dem Kompressionsfaktor:

$$\frac{1}{\sqrt{3}} \approx 57.7350\% \tag{1}$$

Das grüne Achteck ist natürlich nicht mehr regelmäßig, es wird als *affinregulär* bezeichnet.



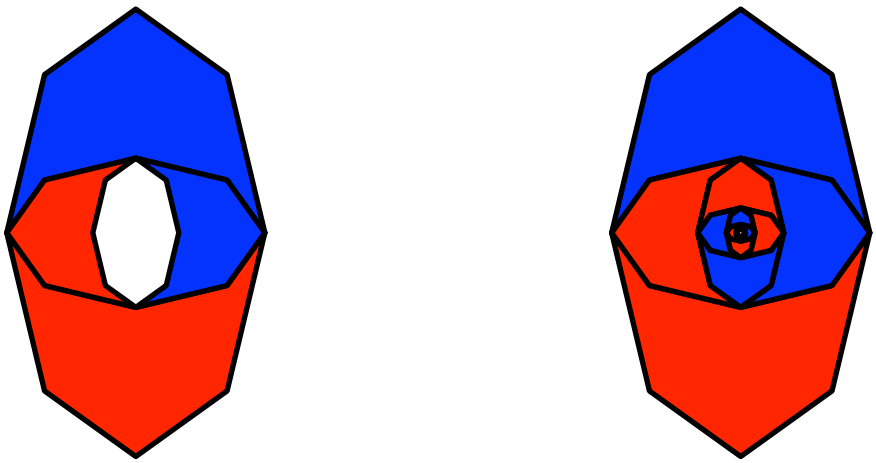
a) b)

Abb. 6: Aussparen

Nun sparen wir in der Mitte eine verkleinerte und um 90° gedrehte Kopie des grünen affinregulären Achteckes aus (weiß in Abb. 6a). Der Verkleinerungsfaktor ist ein Drittel. Den Rest des grünen Achteckes färben wir oben blau und unten rot (Abb. 6b). Das blaue, das weiße und das rote Vieleck haben denselben Flächeninhalt. Wir haben also eine Variante der Trikolore.

Das weiße Loch füllen wir nun mit einer auf einen Drittel verkleinerten und um 90° gedrehten Kopie der Trikolore (Abb. 7a). Dies ist die Abbildung 1a. Da die linke Seite nun mehr Rot und die rechte Seite mehr Blau enthält, entsteht optisch ein asymmetrischer Eindruck.

Durch weiteres Auffüllen entsteht die Figur der Abbildungen 7b beziehungsweise 1b.



a) b)

Abb. 7: Auffüllen

Wir können diese Figuren nun in horizontaler Richtung wieder auseinanderziehen, bis der Umriss wieder ein regelmäßiges Achteck wird. So entstehen die Figuren der Abbildung 2.

Websites

Hans Walser: Miniaturen: Optische Effekte

http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen_Uebersicht/Optische_Effekte/index.html

Hans Walser: Trikolor-Spiralen

http://www.walser-h-m.ch/hans/Miniaturen/T/Trikolore-Spiralen/Trikolore-Spiralen.html