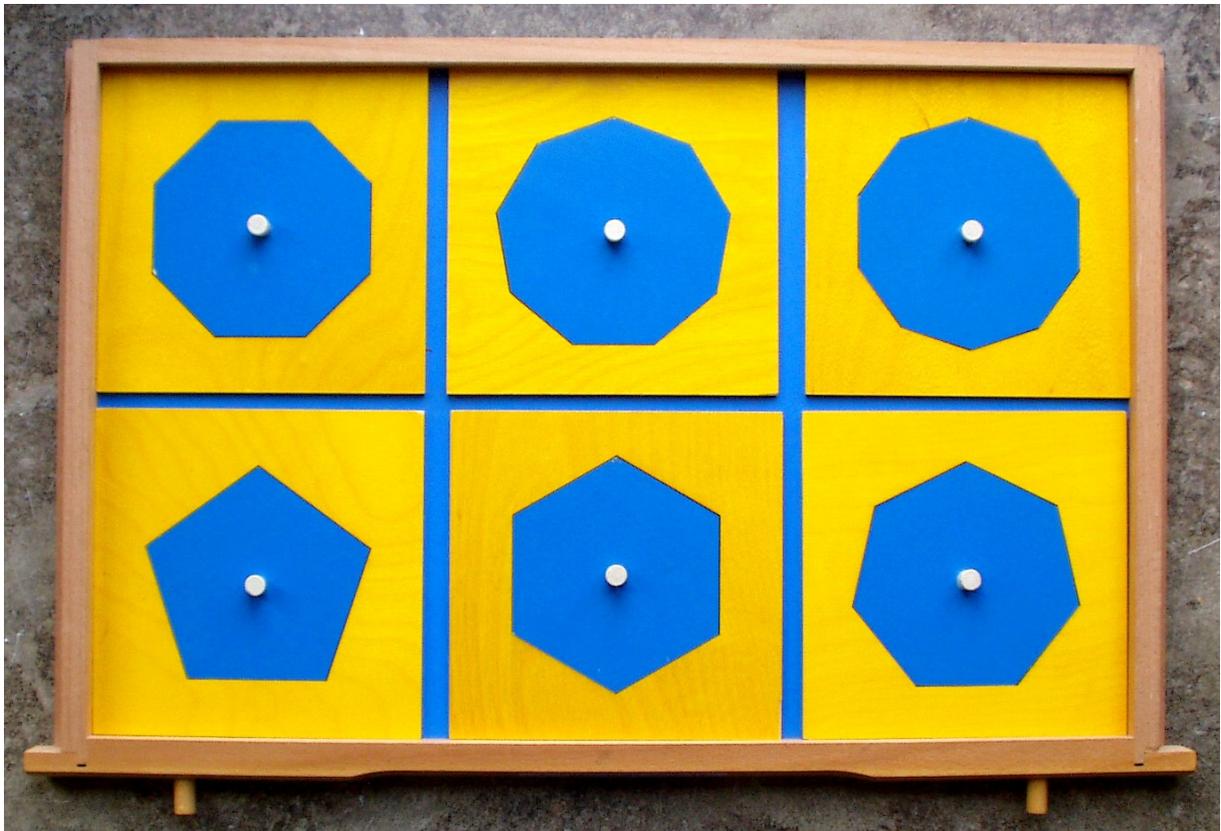


GEOMETRIE DER POLYGONE

– Sterne –

Markus Wurster

GEOMETRIE DER POLYGONE



**Für die Arbeit mit diesem Buch brauchst du
häufig die Geometrische Kommode.
Mache dich mit ihr vertraut.**

Geometrie der Polygone

Teil 1

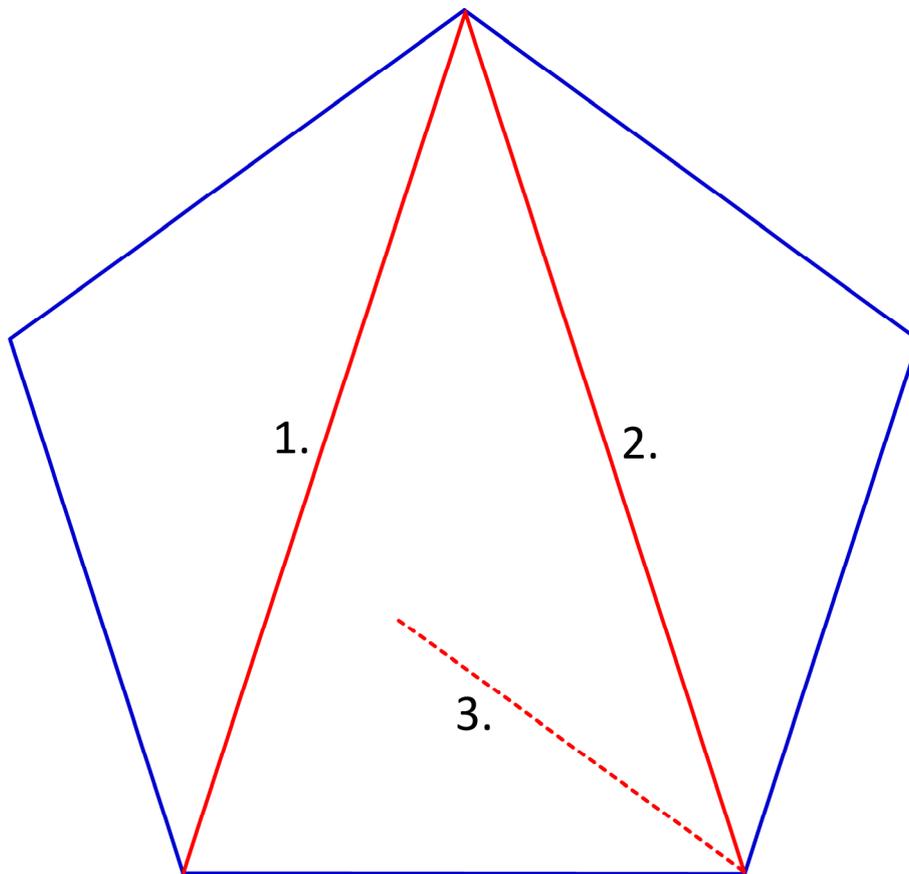
Sterne

INHALT

Teil 1: Sterne in Polygonen

Fünfeck	2
Sechseck	6
Siebeneck	9
Achteck	14
Neuneck	18
Zehneck	23
Unendliche Sterne	28
Weitere Vielecke	29
Kopiervorlagen 11- bis 16-Eck	30

Fünfeck – Pentagon



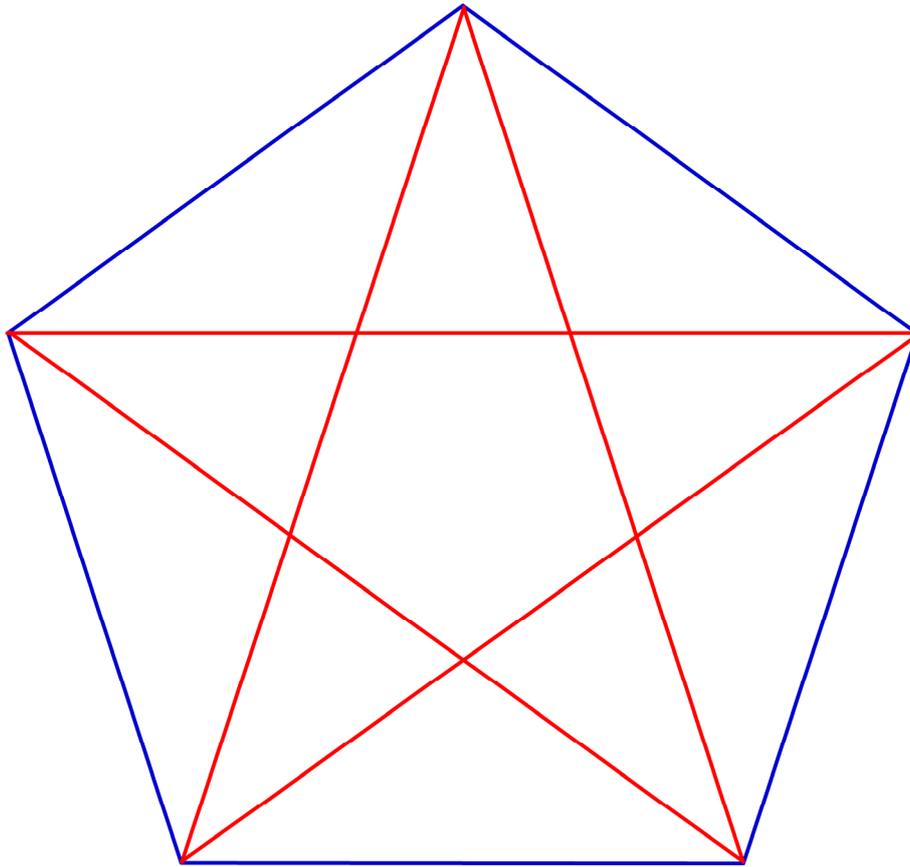
1. Zeichne ein Fünfeck (verwende die Figur in der Geometrischen Kommode).
2. Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer eine Ecke ausgelassen bleibt.

Diese Sternform nennt man „**Pentagramm**“.

→ **Was fällt dir auf?**

Schreibe deine Erklärung zur Zeichnung.



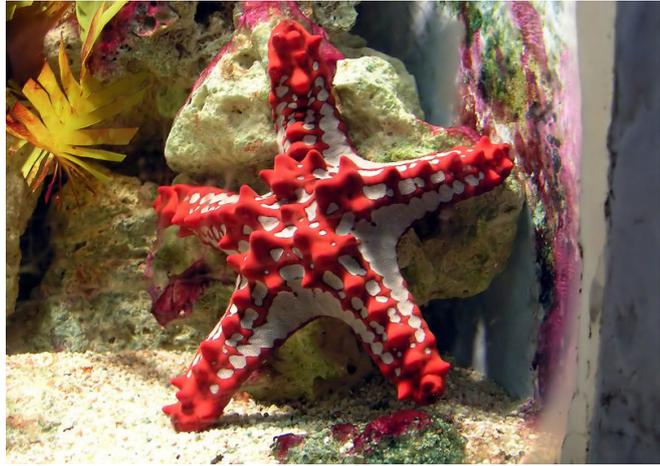


Pentagramm

Wenn man immer eine Ecke auslässt, entsteht ein Stern aus einer einzigen, sich kreuzenden Linie.
Die Linie hat 5 gerade Abschnitte.



www.biologie.uni-hamburg.de



www.wikipedia.de



www.wikipedia.de

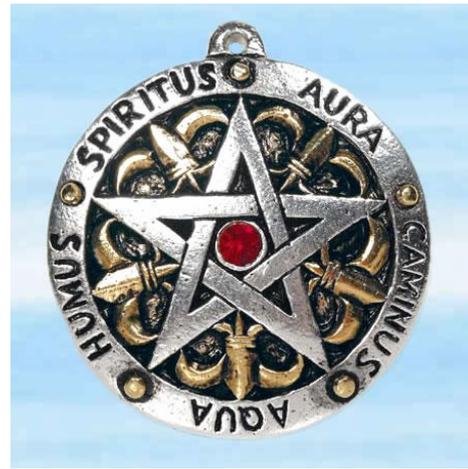
Fünfsterner kommen in der Natur recht häufig vor: Manche Blüten sind so geformt, der Seestern ist ein Fünfstern, und wenn man einen Apfel quer durchschneidet, bildet das Kerngehäuse ebenfalls einen Fünfstern.

In der Antike sahen die Pythagoräer im Pentagramm fünf Buchstaben „A“ und nannten es deshalb auch „Pentalpha“.

Im Mittelalter hatte das Pentagramm eine magische Bedeutung. Man glaubte, dass das Zeichen zauberhafte Kräfte besäße, mit denen man Hexen und böse Geister abwehren könnte. Damit der Zauber wirksam werde, musste das Pentagramm ohne Absetzen in einem Strichzug gezeichnet werden. Zur vollen Entwicklung der positiven Kräfte sollte eine Spitze des Fünfsterns nach oben zeigen. Mit nach unten weisender Spitze wurde es der bösen Magie zugeordnet. Diese Pentagramm-Form nennt man „Drudenfuß“.



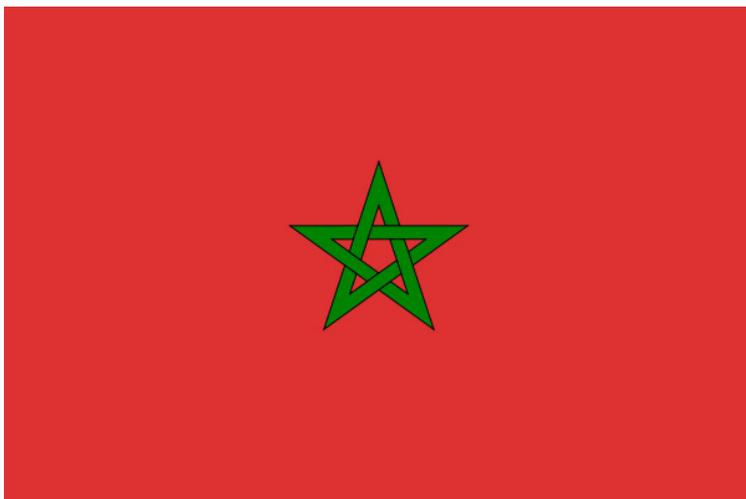
www.hermetik.ch



www.esoterikshopping.de

Heute wird das Pentagramm gerne als Schmuck verarbeitet. Manche Menschen mögen die symbolische Geschichte des Pentagramms und umgeben sich gern mit den geheimnisvoll wirkenden Zeichen. Aber niemand glaubt noch an wirkliche Zauberkräfte.

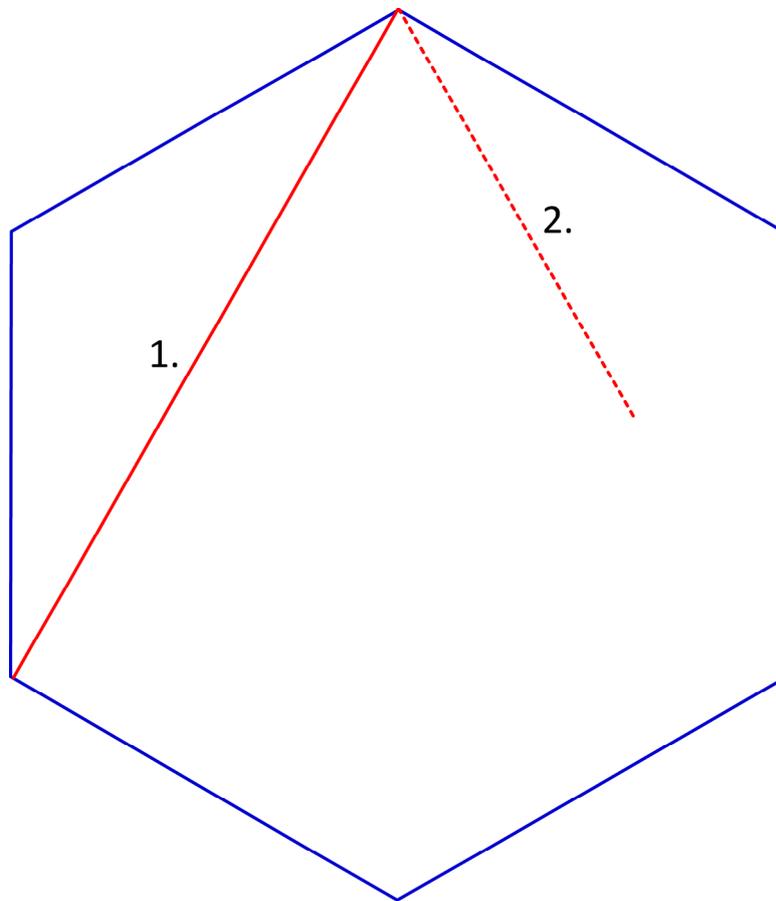
Mehrere National-Flaggen sind mit dem Pentagramm geschmückt. Meistens war dies ursprünglich das Symbol für ein sozialistisches Land.



Flagge von Marokko

→ **Wo findest du Pentagramme?**

Sechseck – Hexagon

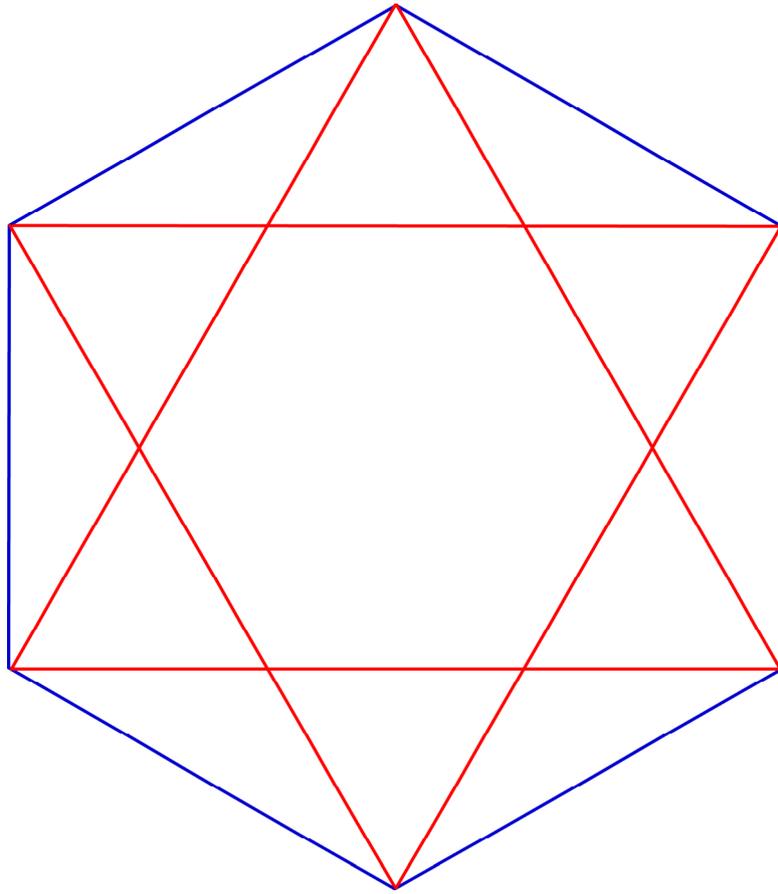


1. Zeichne ein Sechseck (verwende die Figur in der Geometrischen Kommode).
2. Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer eine Ecke ausgelassen bleibt.

Diese Sternform nennt man „**Hexagramm**“.

→ **Was fällt dir auf?**

Schreibe deine Erklärung zur Zeichnung.



Hexagramm

Wenn man immer eine Ecke auslässt, entsteht ein Stern aus zwei gleichseitigen Dreiecken, die verdreht übereinander liegen. Der Stern hat 6 gerade Linien.

Das Hexagramm ist vor allem als „Davidstern“ bekannt, das religiöse Symbol für das Judentum. Der Name „Davidstern“ geht auf den großen israelitischen König David zurück. Es gibt alte Darstellungen von König David mit einem Schutzschild, auf dem dieses Symbol zu sehen ist.

Heute ist der Davidstern ein Bestandteil der Flagge Israels.

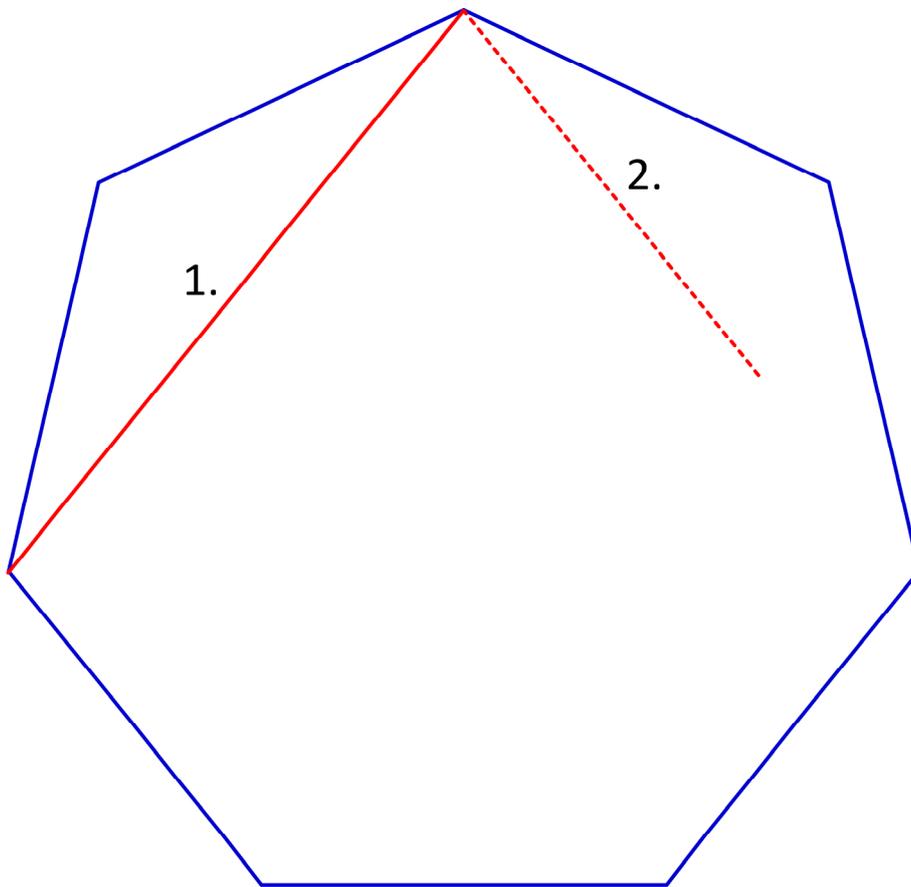


www.wikipedia.de

Die symbolische Bedeutung des Davidsterns wird zum Beispiel darin gesehen, dass mit dem Stern eine Beziehung zwischen Menschen und Gott beschrieben wird: Der Mensch hat sein Leben von Gott erhalten (nach unten weisendes Dreieck), und der Mensch wird zu Gott zurückkehren (nach oben weisendes Dreieck). Die 12 Ecken des Sterns sollen die 12 Stämme Israels darstellen. Außerdem stehen die 6 Dreiecke für die 6 Schöpfungstage. Das große Sechseck in der Mitte steht für den 7. Tag (Ruhetag).

→ ***Wo findest du Hexagrame?***

Siebeneck – Heptagon (1)

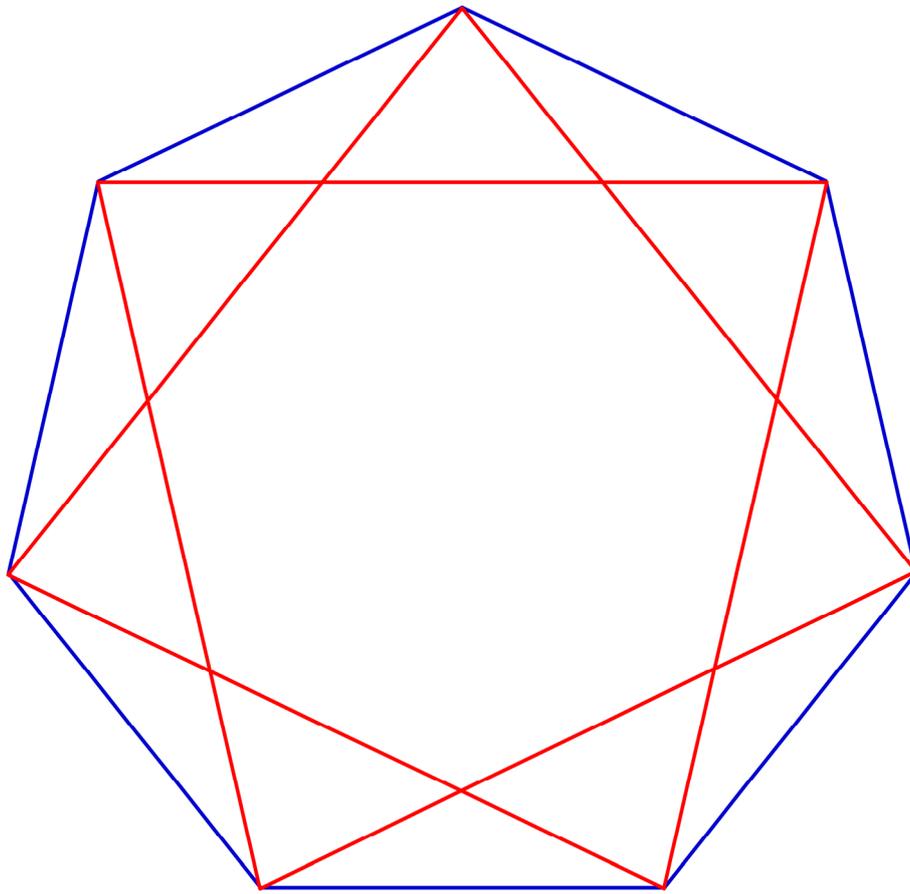


1. Zeichne ein Siebeneck (verwende die Figur in der Geometrischen Kommode).
2. Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer eine Ecke ausgelassen bleibt.

Diese Sternform nennt man „**Heptagramm**“.

→ ***Was fällt dir auf?***

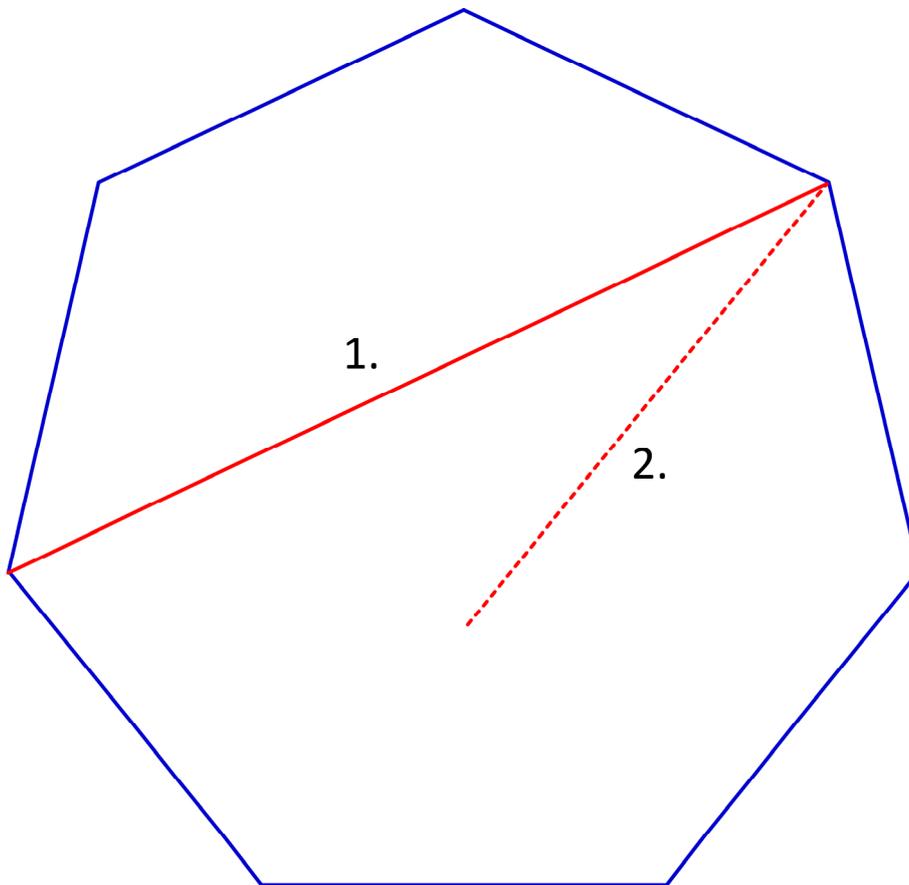
Schreibe deine Erklärung zur Zeichnung.



Heptagramm (1)

Wenn man immer eine Ecke auslässt, entsteht ein Stern aus einer einzigen, sich kreuzenden Linie.
Die Linie hat 7 gerade Abschnitte.

Siebeneck – Heptagon (2)

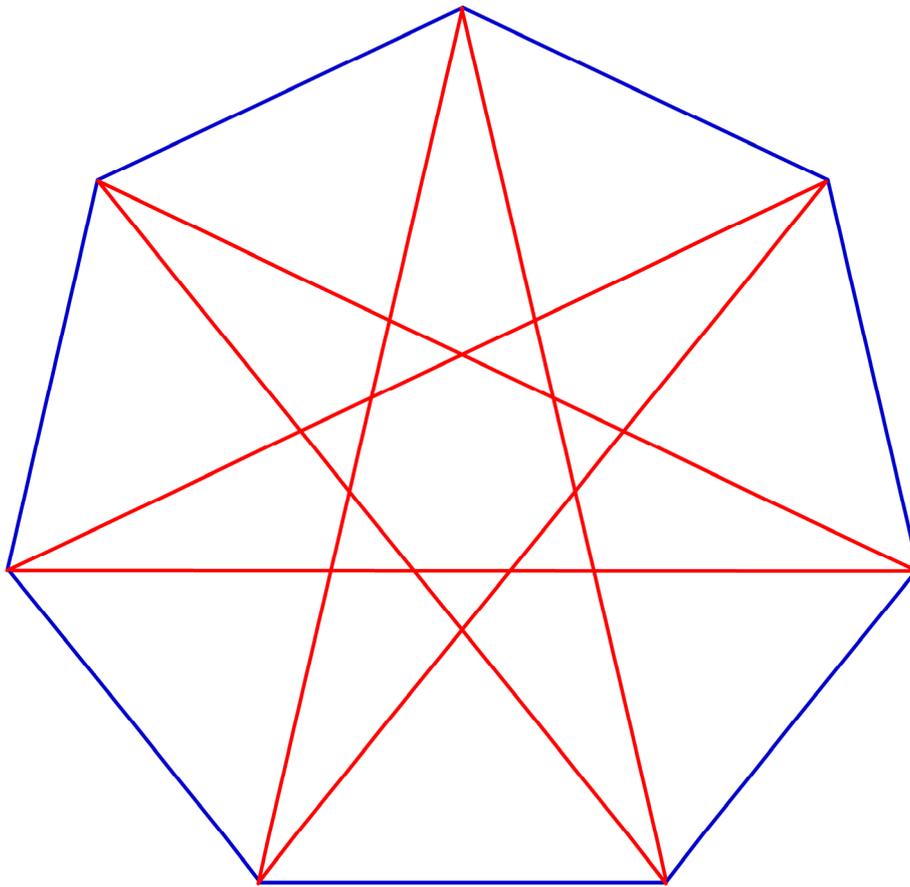


1. Zeichne ein Siebeneck (verwende die Figur in der Geometrischen Kommode).
2. Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer zwei Ecken ausgelassen bleiben.

Diese Sternform nennt man „**Heptagramm**“.

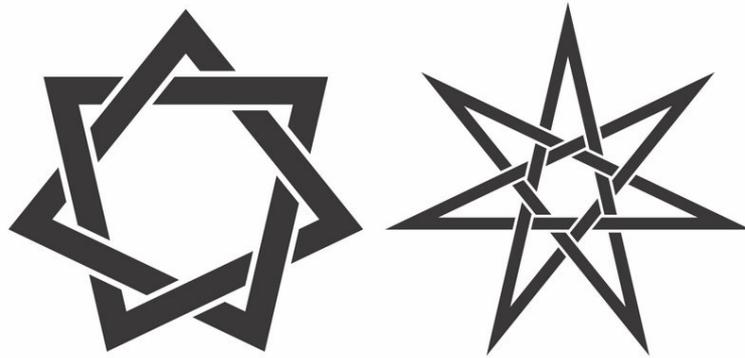
→ **Was fällt dir auf?**

Schreibe deine Erklärung zur Zeichnung.



Heptagramm (2)

Wenn man immer zwei Ecken auslässt, entsteht ein Stern aus einer einzigen, sich kreuzenden Linie.
Die Linie hat 7 gerade Abschnitte.

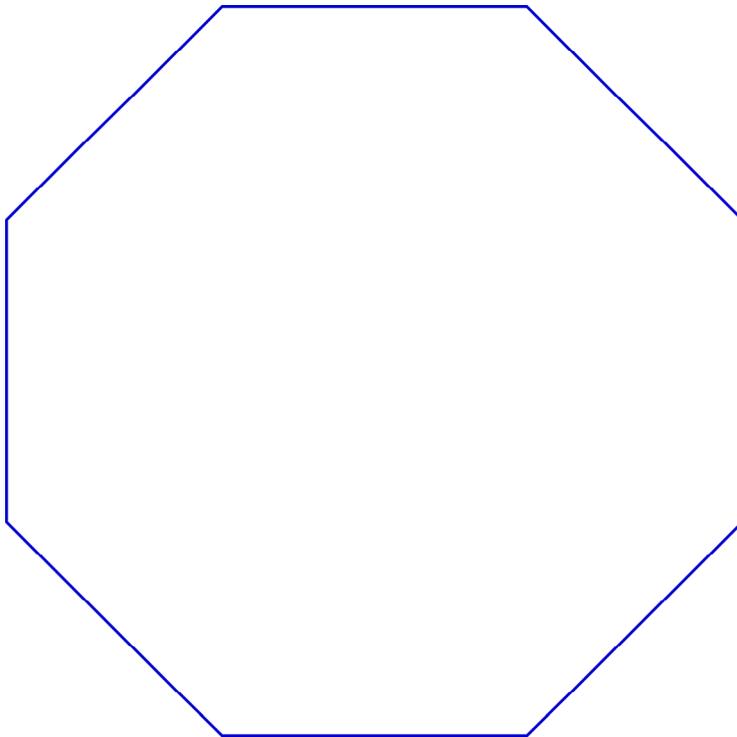


www.wikipedia.de

Heptagramme werden häufig für Amulette (Schmuck) verwendet.

→ *Wo findest du Heptagramme?*

Achteck – Oktagon (1/2)



1. Zeichne ein Achteck (verwende die Figur in der Geometrischen Kommode).

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer eine Ecke ausgelassen bleibt.

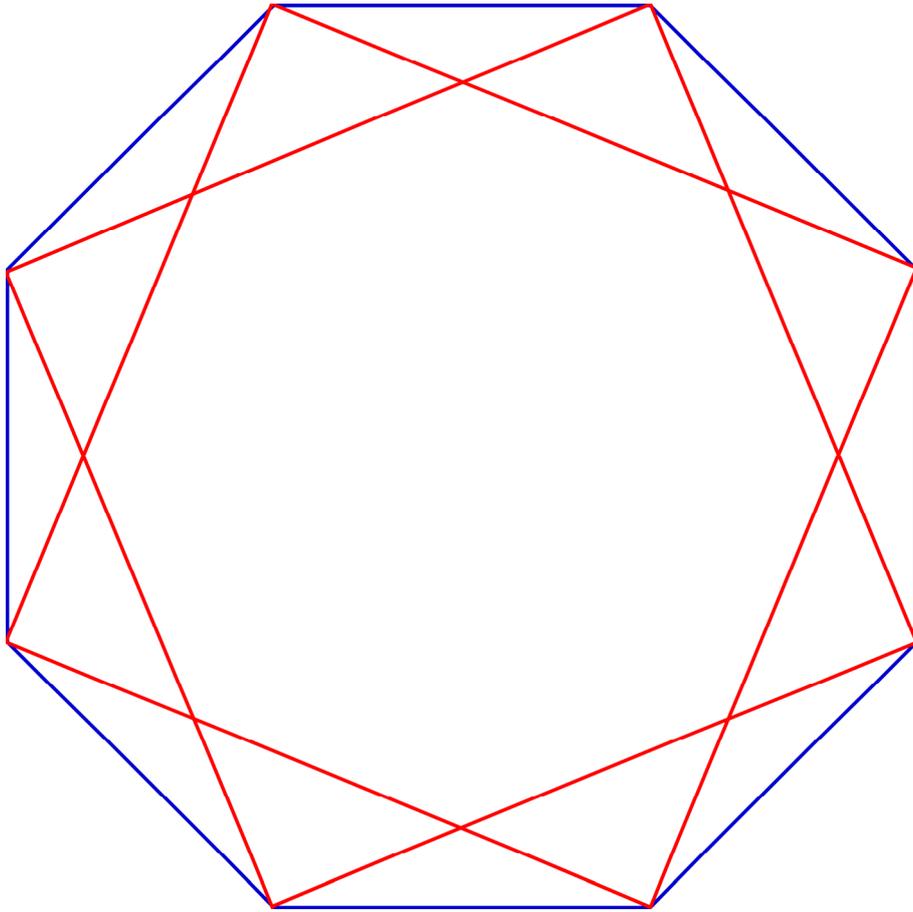
2. Zeichne ein Achteck.

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer zwei Ecken ausgelassen bleiben.

Diese Sternformen nennt man „**Oktagramm**“.

→ ***Was fällt dir auf?***

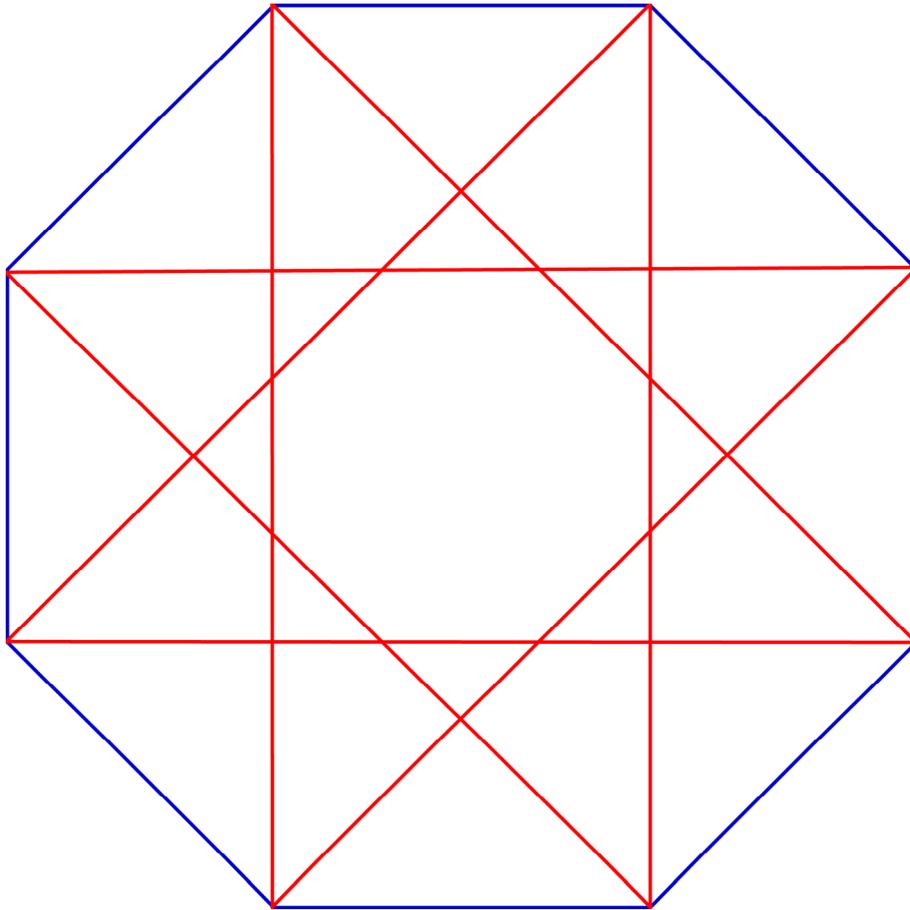
Schreibe deine Erklärung zur Zeichnung.



Oktagramm (1)

Wenn man immer eine Ecke auslässt,
entsteht ein Stern aus zwei Quadraten,
die verdreht übereinander liegen.

Der Stern hat 8 gerade Linien.



Oktagramm (2)

Wenn man immer zwei Ecken auslässt, entsteht ein Stern aus einer einzigen, sich kreuzenden Linie.
Die Linie hat 8 gerade Abschnitte.

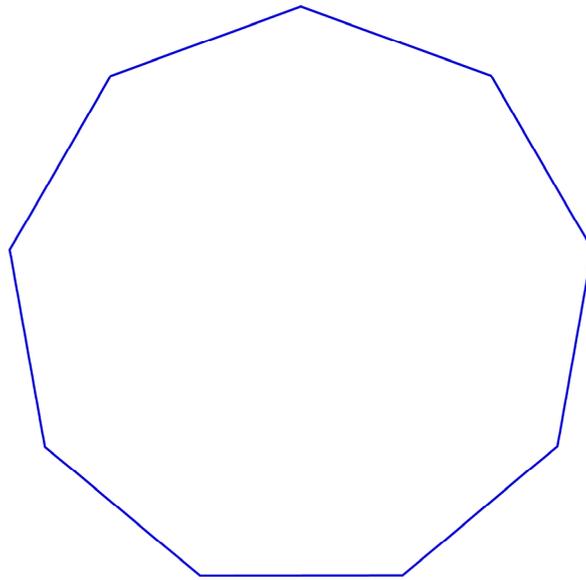


www.lescowfamily.de

Das achtstrahlige
Oktagon findet man
häufig als Weihnachts-
stern.

→ *Wo findest du Oktagonme?*

Neuneck – Nonagon (1/2/3)



1. Zeichne ein Neuneck (verwende die Figur in der Geometrischen Kommode).

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer eine Ecke ausgelassen bleibt.

2. Zeichne ein Neuneck.

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer zwei Ecken ausgelassen bleiben.

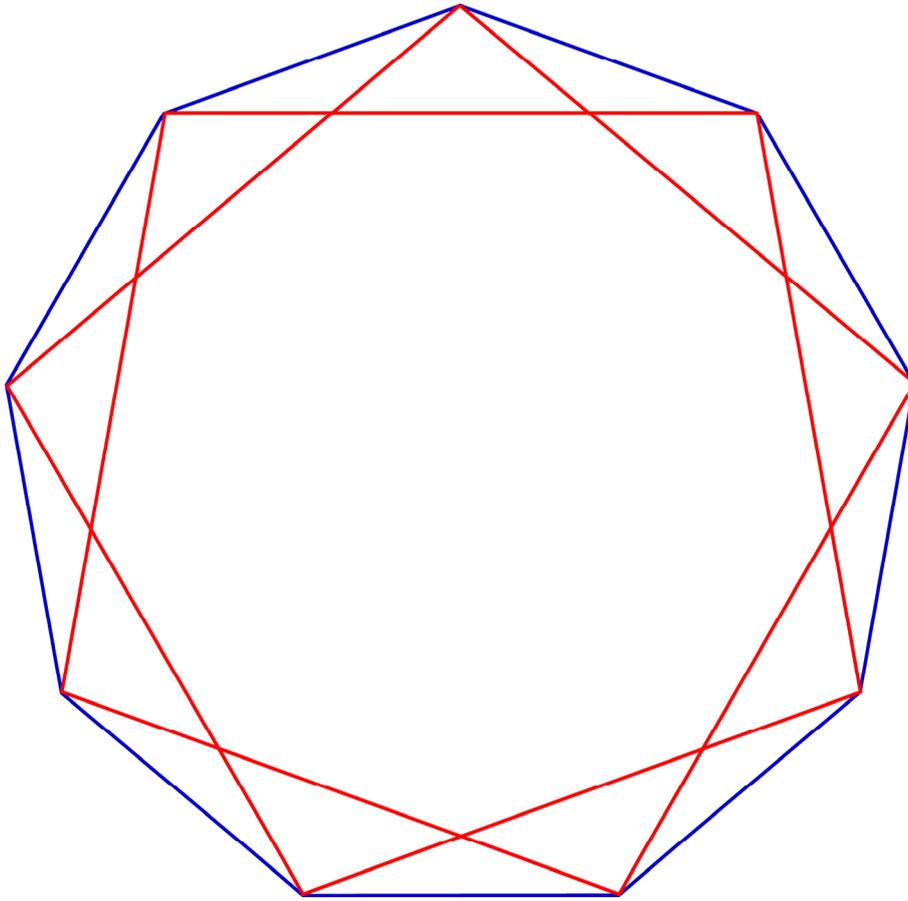
3. Zeichne ein Neuneck.

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer drei Ecken ausgelassen bleiben.

Diese Sternformen nennt man „**Nonagramm**“.

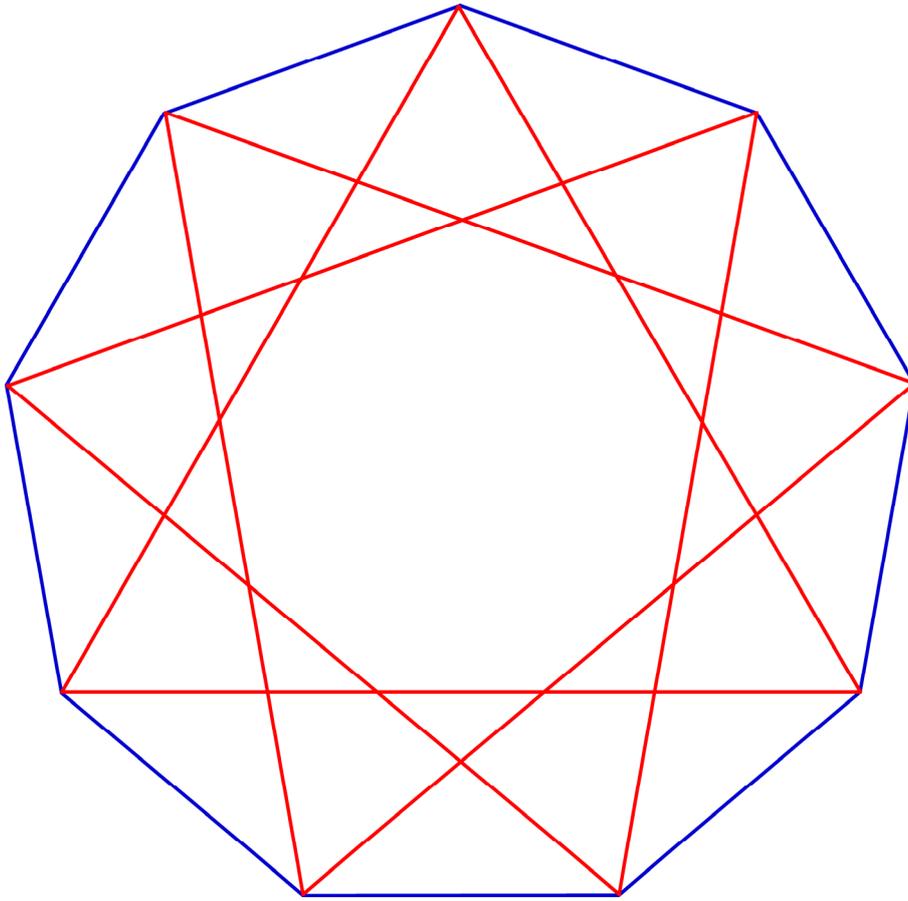
→ **Was fällt dir auf?**

Schreibe deine Erklärungen zur Zeichnung.



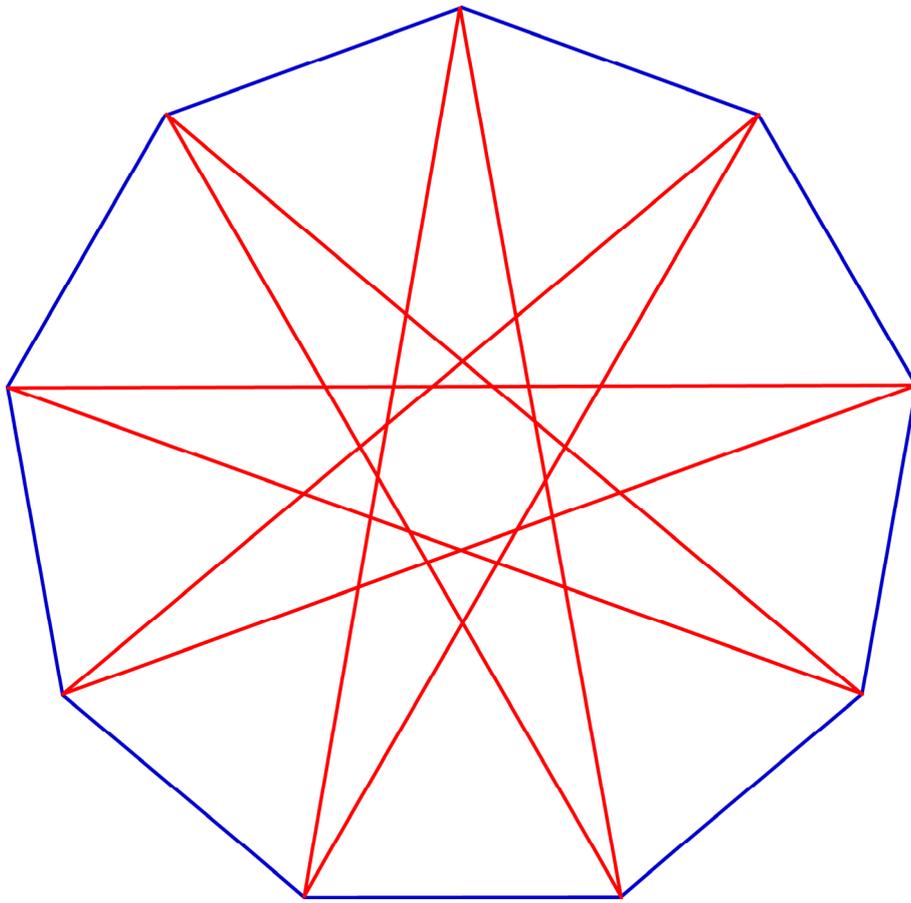
Nonagramm (1)

Wenn man immer eine Ecke auslässt, entsteht ein Stern aus einer einzigen, sich kreuzenden Linie.
Die Linie hat 9 gerade Abschnitte.



Nonagramm (2)

Wenn man immer zwei Ecken auslässt, entsteht ein Stern aus drei gleichseitigen Dreiecken, die verdreht übereinander liegen. Der Stern hat 9 gerade Linien.



Nonagramm (3)

Wenn man immer drei Ecken auslässt, entsteht ein Stern aus einer einzigen, sich kreuzenden Linie.
Die Linie hat 9 gerade Abschnitte.

Ein Neunstern findet sich zum Beispiel in einer leicht abgewandelten Form im *Enneagramm*. (→ Was ist an diesem Neunstern anders?)



Buchcover: Richard Rohr/Andreas Ebert, *Das Enneagramm. Die 9 Gesichter der Seele*, München 1998

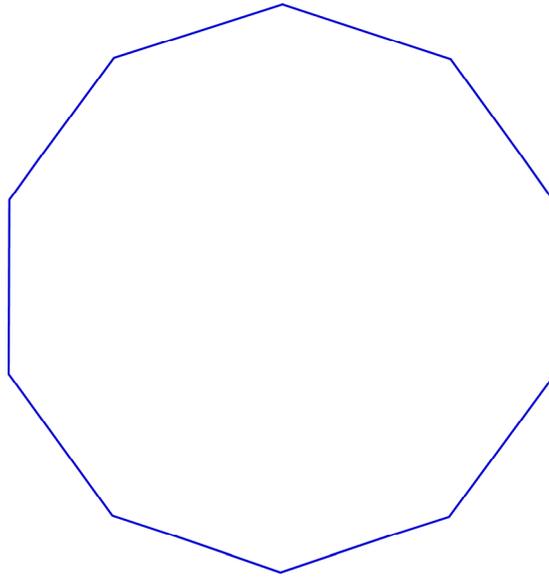
Dieses Symbol bezeichnet neun verschiedene Persönlichkeitstypen, durch die sich die Menschen in ihrer Persönlichkeit, ihrem Charakter beschreiben lassen.

Jede Sternspitze beschreibt einen Typ. Die Linien zeigen an, mit welchen anderen Typen jeder Grundcharakter in einer besonderen Beziehung steht.

Jeder Persönlichkeitstyp hat seine besonderen Stärken und Schwächen.

→ ***Wo findest du Nonagramme?***

Zehneck – Dekagon (1/2/3)



1. Zeichne ein Zehneck (verwende die Figur in der Geometrischen Kommode).

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer eine Ecke ausgelassen bleibt.

2. Zeichne ein Zehneck.

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer zwei Ecken ausgelassen bleiben.

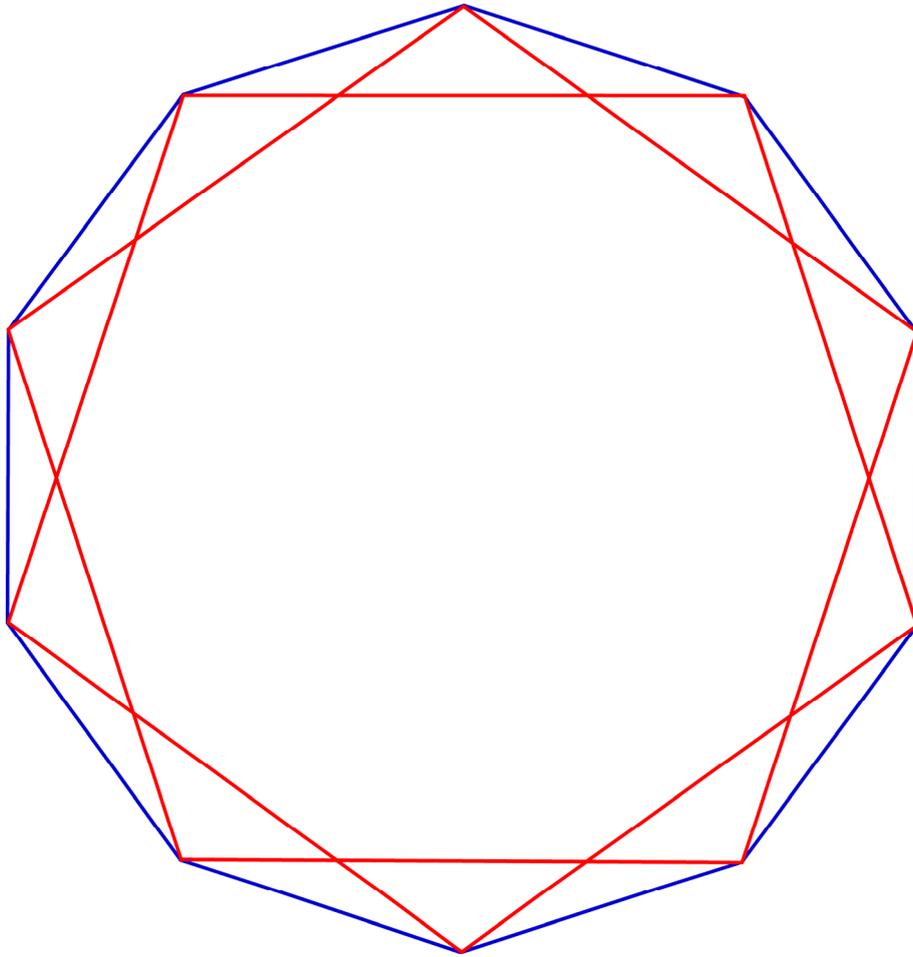
3. Zeichne ein Zehneck.

Zeichne einen Stern: Ziehe die Diagonalen so, dass immer drei Ecken ausgelassen bleiben.

Diese Sternformen nennt man „**Dekagramm**“.

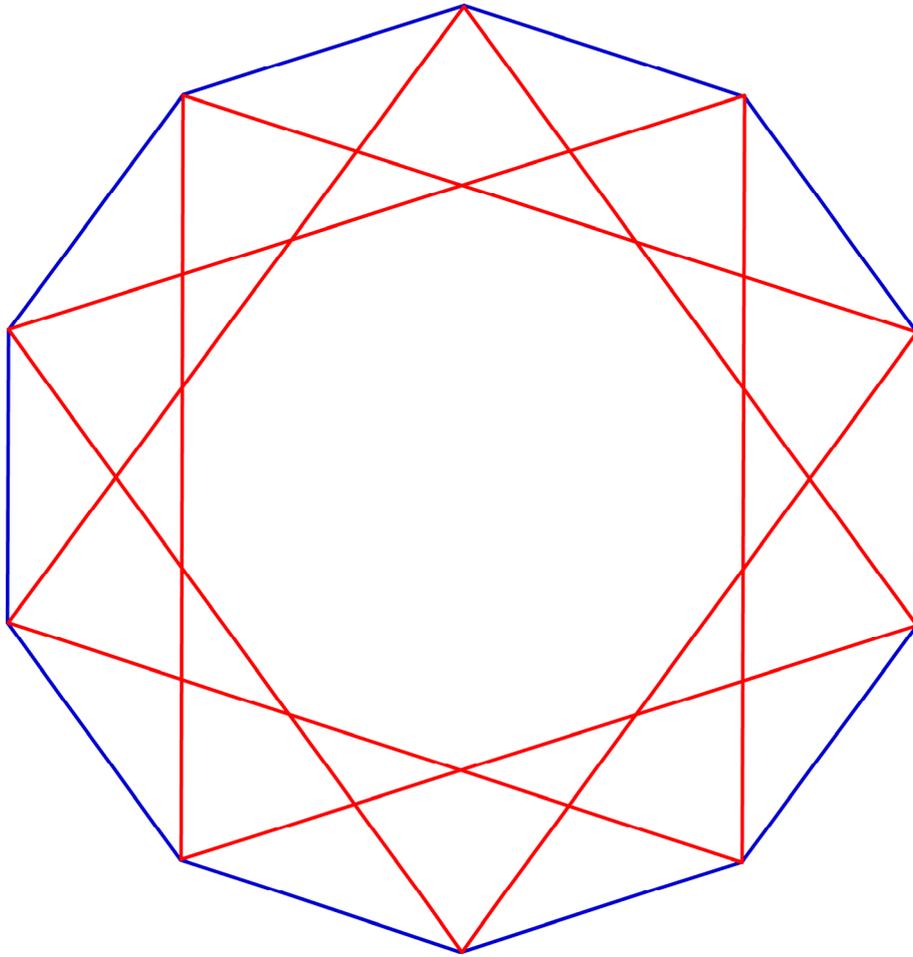
→ ***Was fällt dir auf?***

Schreibe deine Erklärung zur Zeichnung.



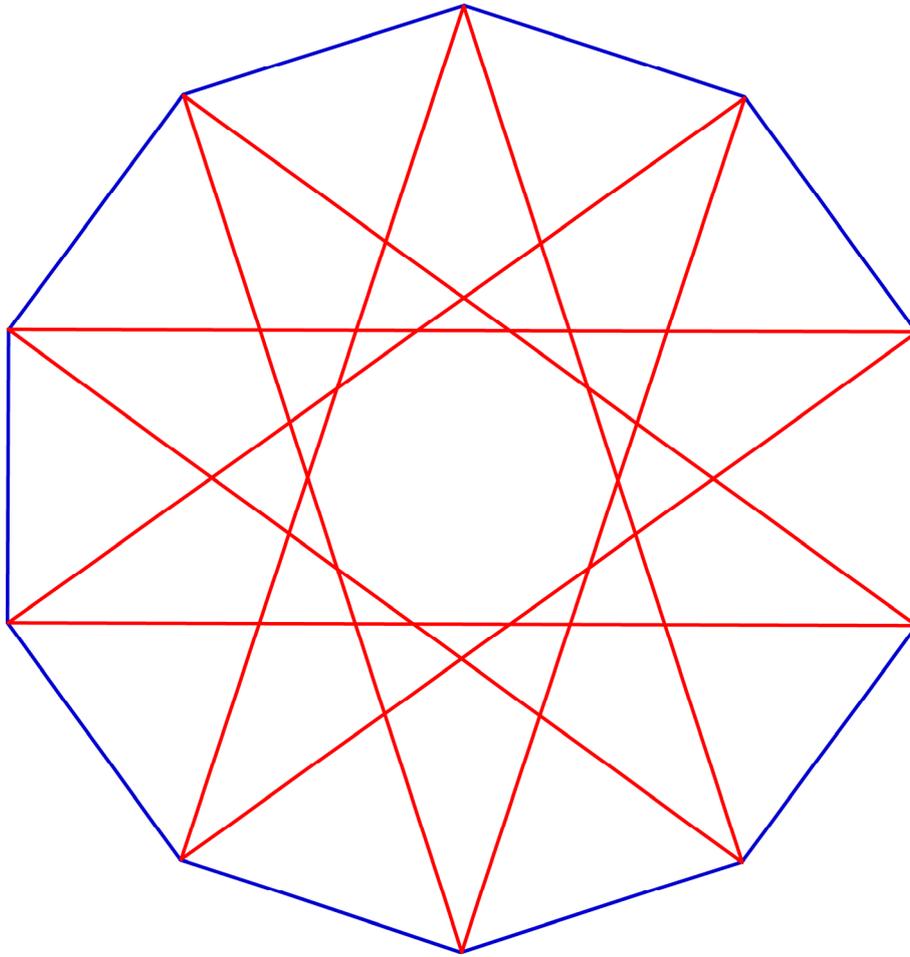
Dekagramm (1)

Wenn man immer eine Ecke auslässt, entsteht ein Stern aus zwei regelmäßigen Fünfecken, die verdreht übereinander liegen. Der Stern hat 10 gerade Linien.



Dekagramm (2)

Wenn man immer zwei Ecken auslässt, entsteht ein Stern aus einer einzigen, sich kreuzenden Linie.
Die Linie hat 10 gerade Abschnitte.



Dekagramm (3)

Wenn man immer drei Ecken auslässt, entsteht ein Stern aus zwei Pentagrammen, die verdreht übereinander liegen. Der Stern hat 10 gerade Abschnitte.

Zehensterne findet man häufig in islamischen Ornamenten. Moscheen, islamische Schulen und viele religiöse Bücher wie der Koran sind oft mit prachtvollen geometrischen Mustern geschmückt, in denen das Zehneck und der Zehnstern eine wichtige Rolle spielen.

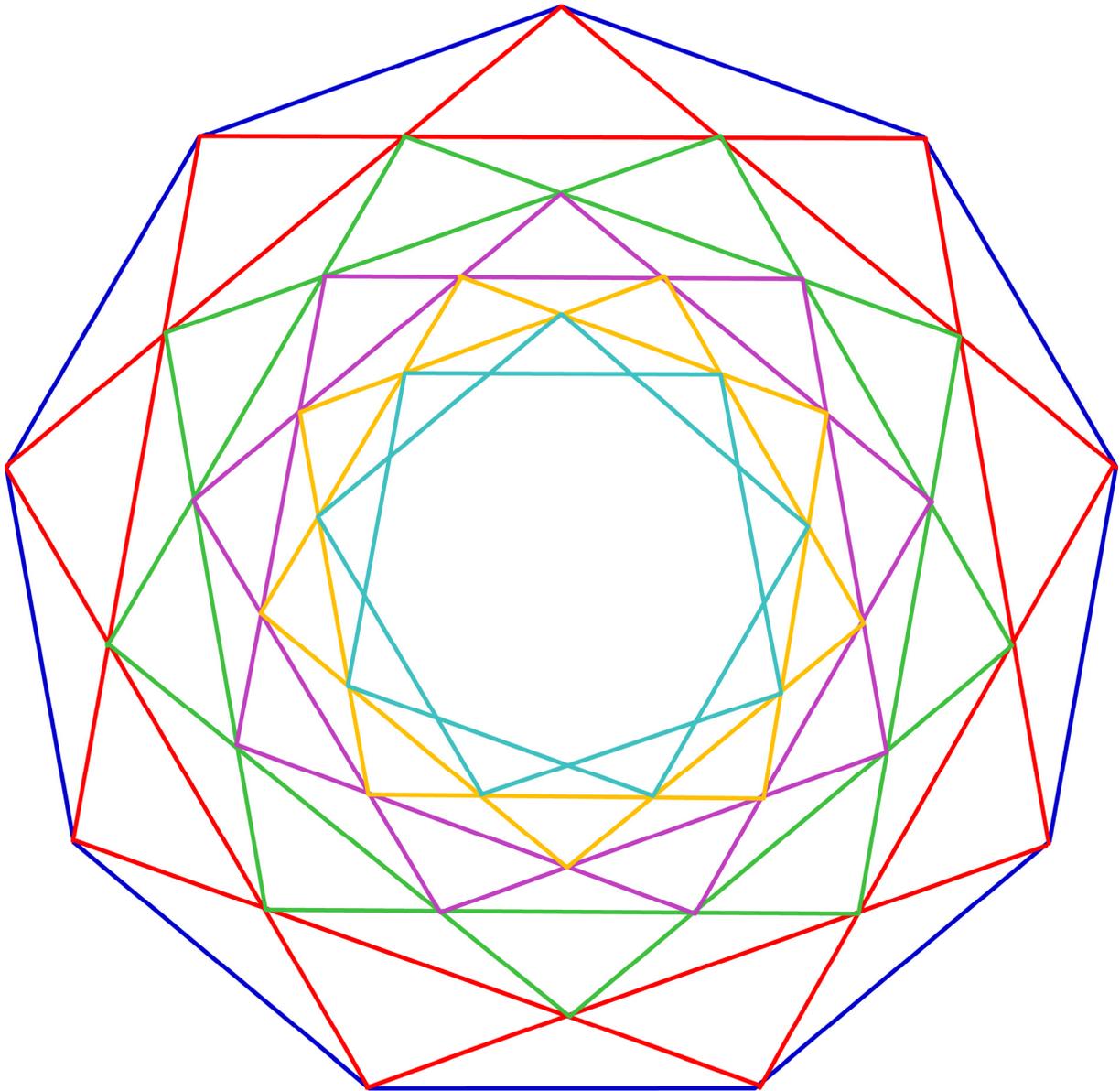


Man hat erst vor wenigen Jahren entdeckt, wie die Baumeister und Künstler vor 500 Jahren die komplizierten Muster mit einem genialen Verfahren konstruieren konnten. Wahrscheinlich verwendeten sie lediglich fünf geometrische Grundformen, die man wie ein Puzzle zu einem großen Muster zusammenlegen kann. Man sieht aber nicht diese Puzzleteile, sondern nur die Linien, die auf diesen „Kacheln“ aufgezeichnet sind. Die Muster, die auf diese Weise entstehen, nennt man „Girih-Muster“.

→ **Wo findest du Dekagramme?**

Unendliche Sterne

→ *Betrachte die Form, die im Inneren jeden Sterns entsteht.
Was fällt dir auf?*



Es ist reizvoll, immer neue Sterne ineinander zu zeichnen. Wenn unsere Stifte nicht so dick und unsere Augen nicht so schwach wären, könnten wir das Spiel bis in die Unendlichkeit fortsetzen...

Dreieck / Viereck

Das Dreieck und das Viereck sind ebenfalls Polygone. Trotzdem lässt sich in diese Formen kein Stern zeichnen.

→ *Warum ist das so?*

Weitere Vielecke

Möchtest du mit weiteren Vielecken experimentieren?

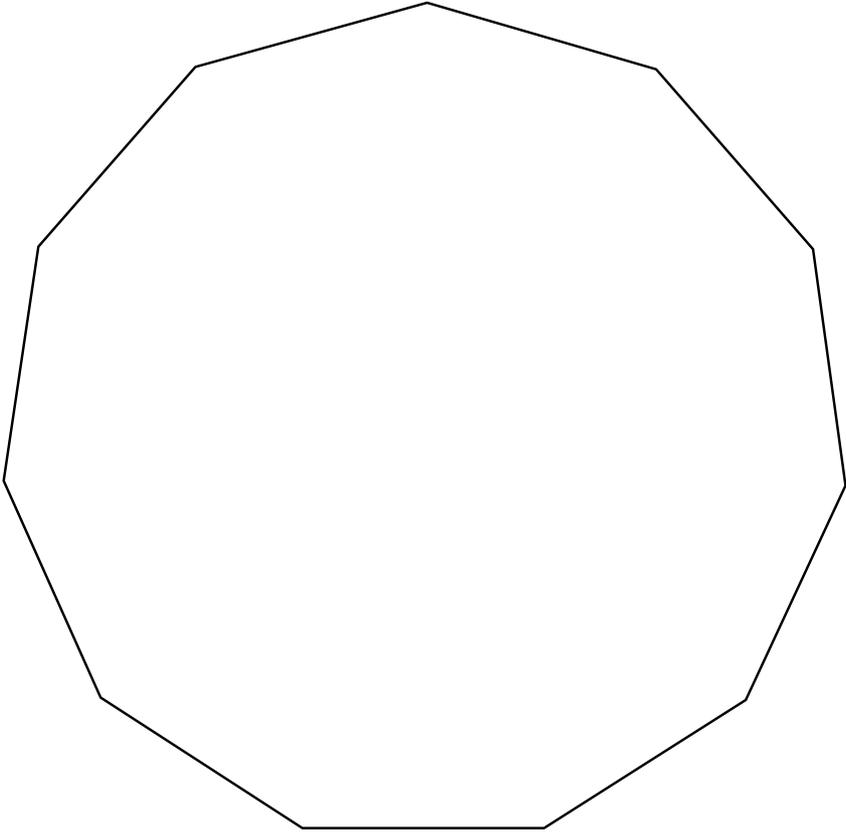
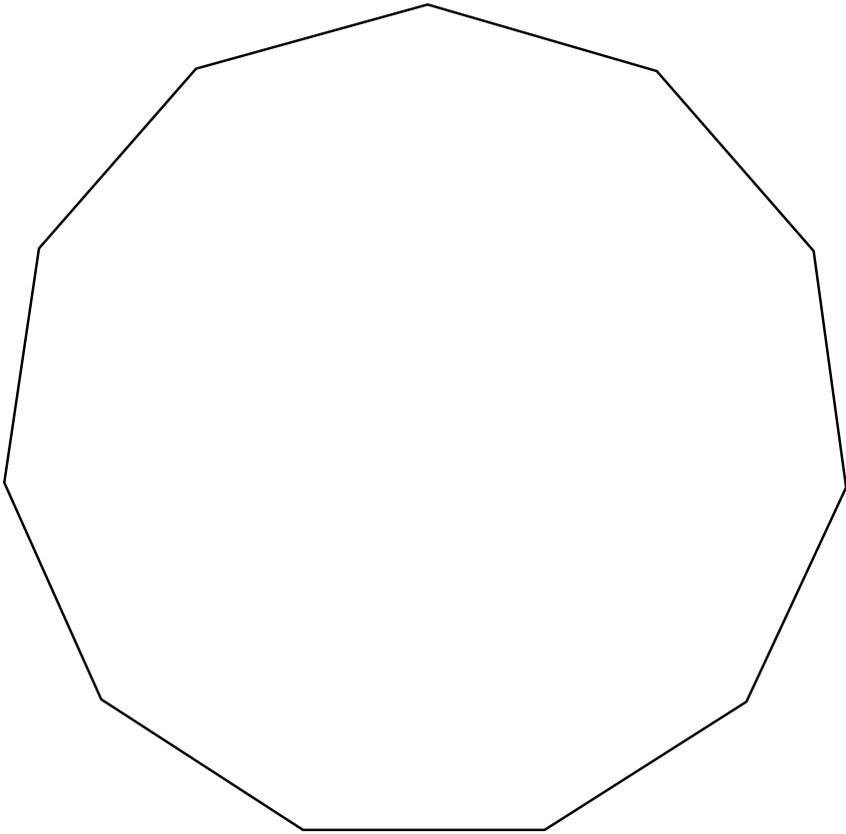
Auf den nächsten Seiten gibt es ein Elfeck bis zum Sechzehneck als Kopiervorlage.

→ *Wie viele Möglichkeiten gibt es, in dem Vieleck einen Stern zu zeichnen?*

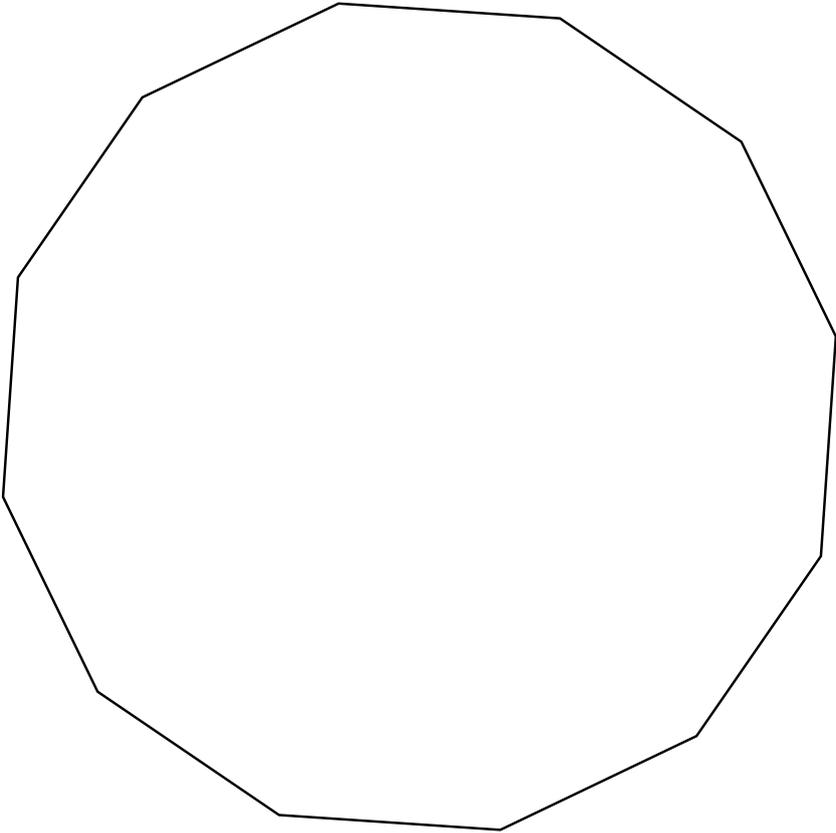
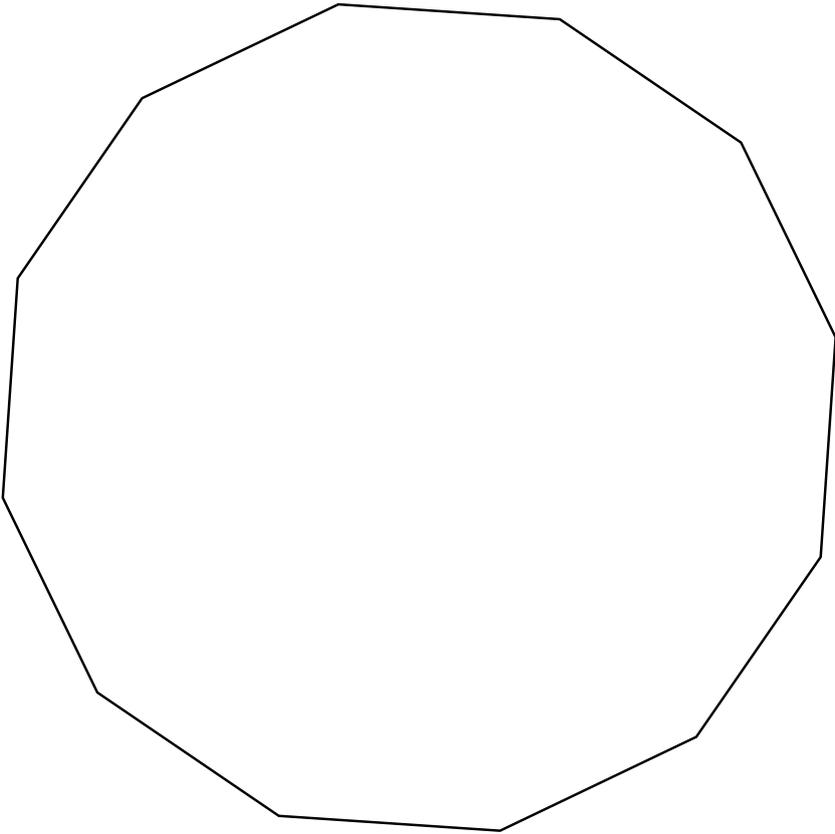
Sternformen in der Kunst, Architektur, Symbolik

→ *Wo findest du geometrische Sternformen?*

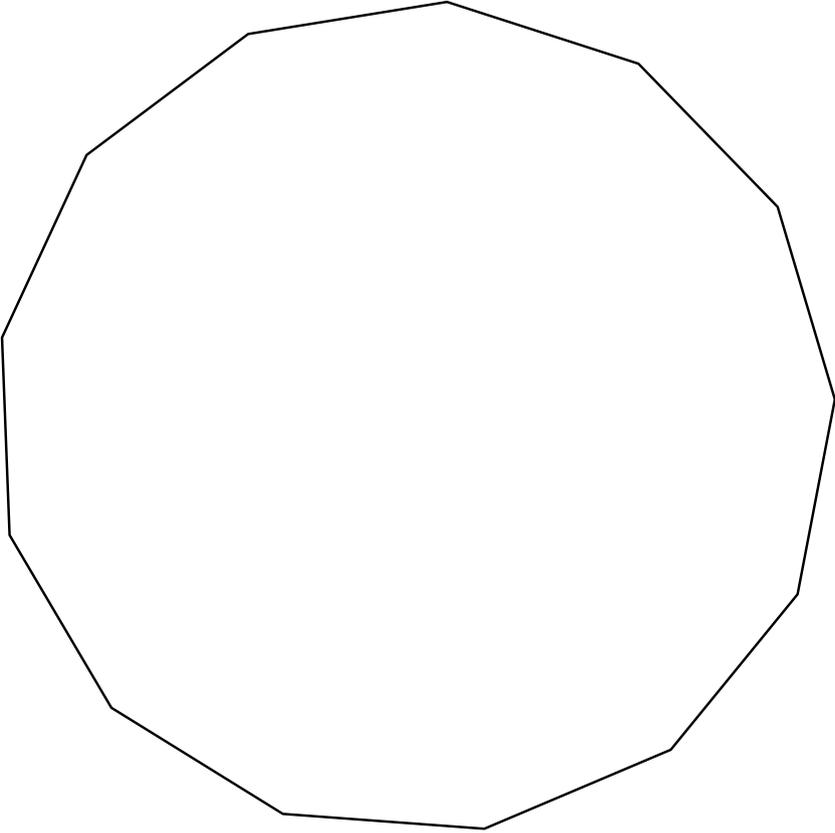
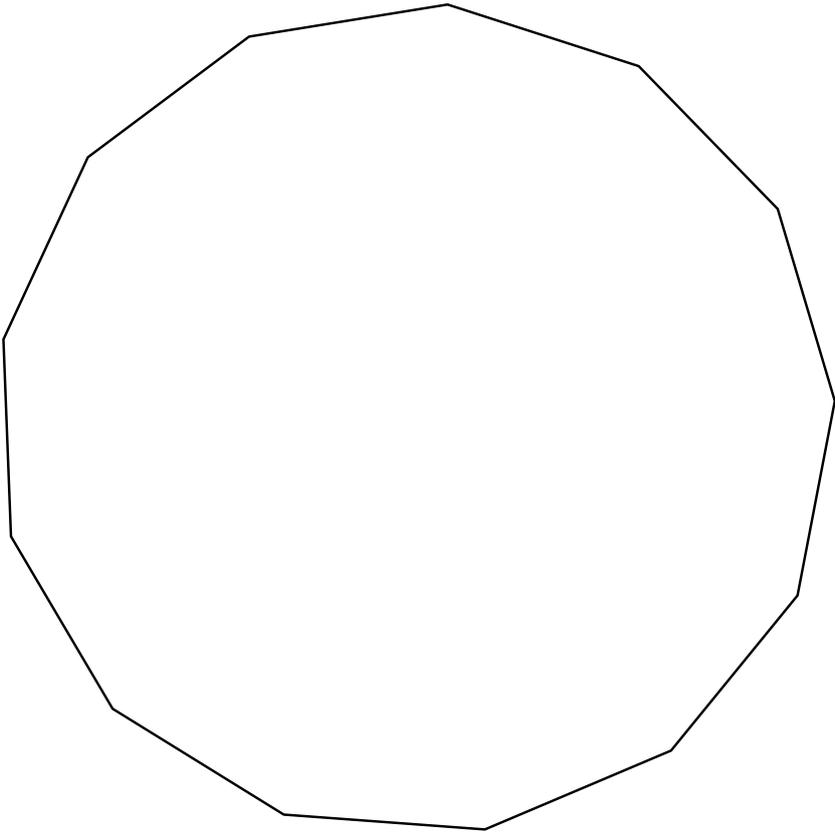
Elfeck/Elfstern



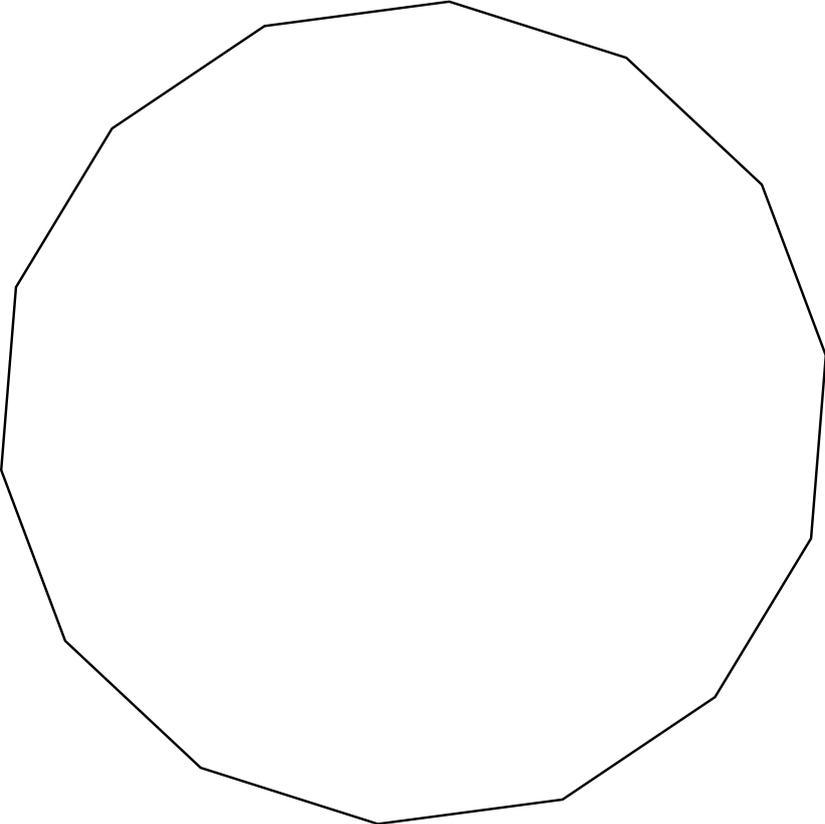
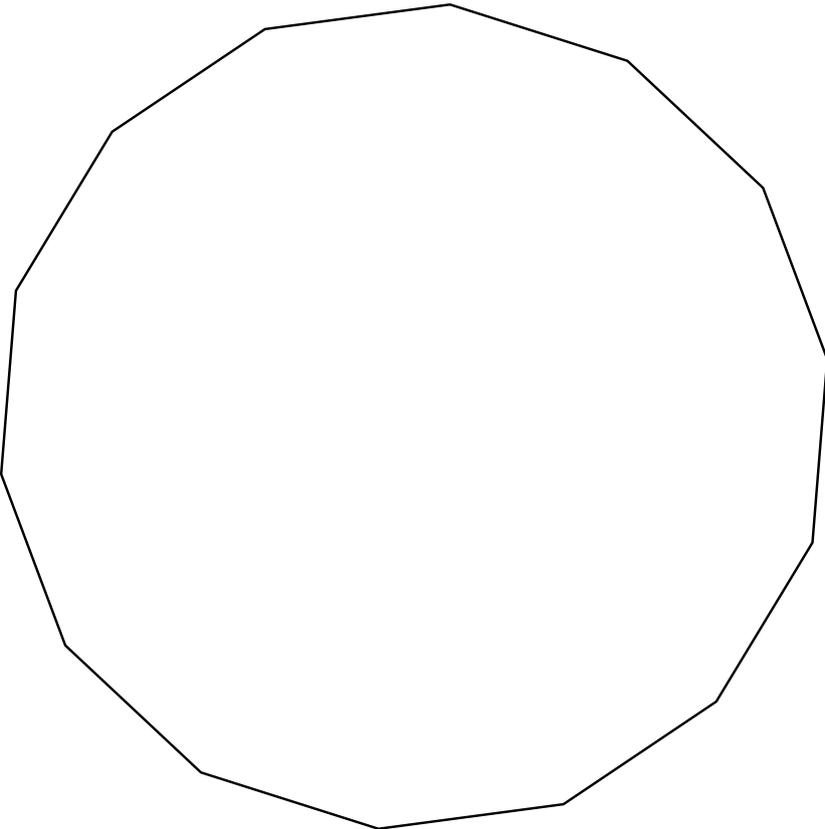
Zwölfeck/Zwölfstern



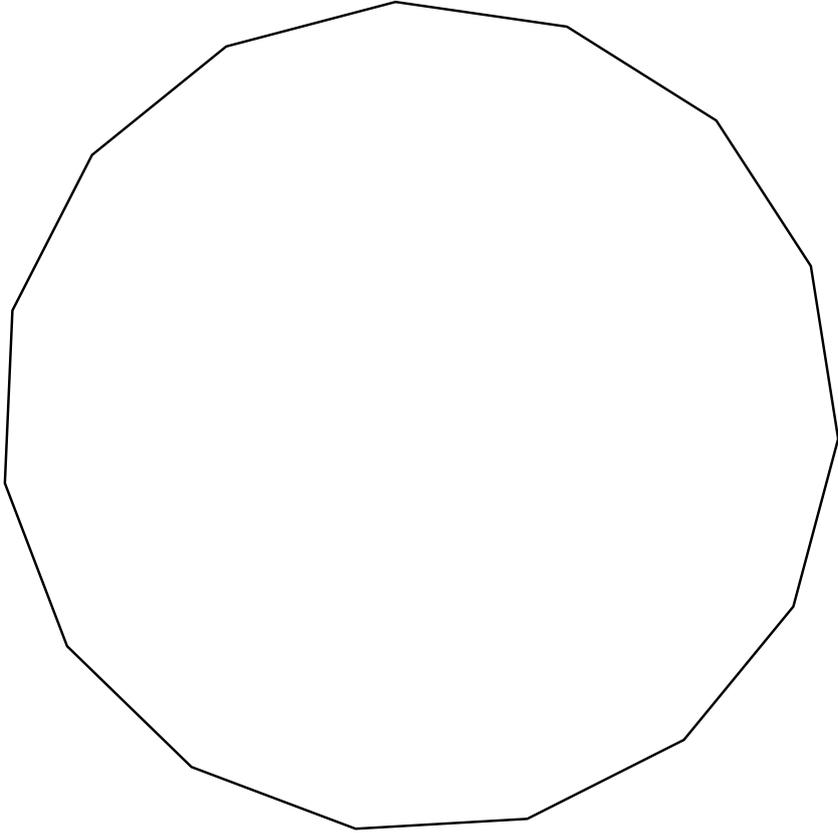
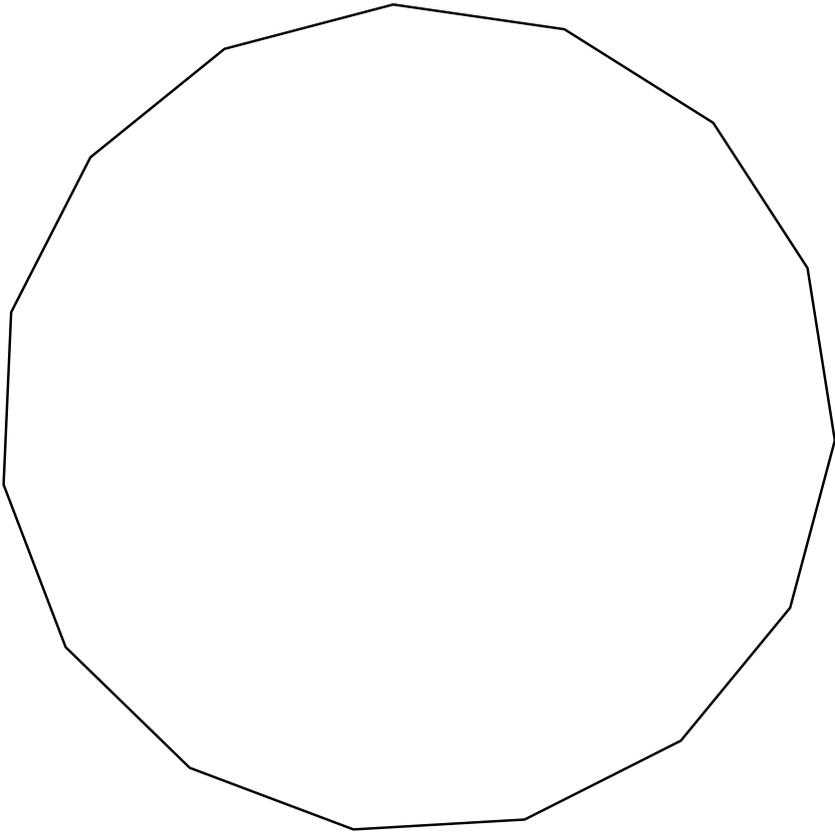
Dreizehneck/Dreizehnstern



Vierzehneck/Vierzehnstern



Fünfeck/Fünfehnstern



Sechzehneck/Sechzehnstern

