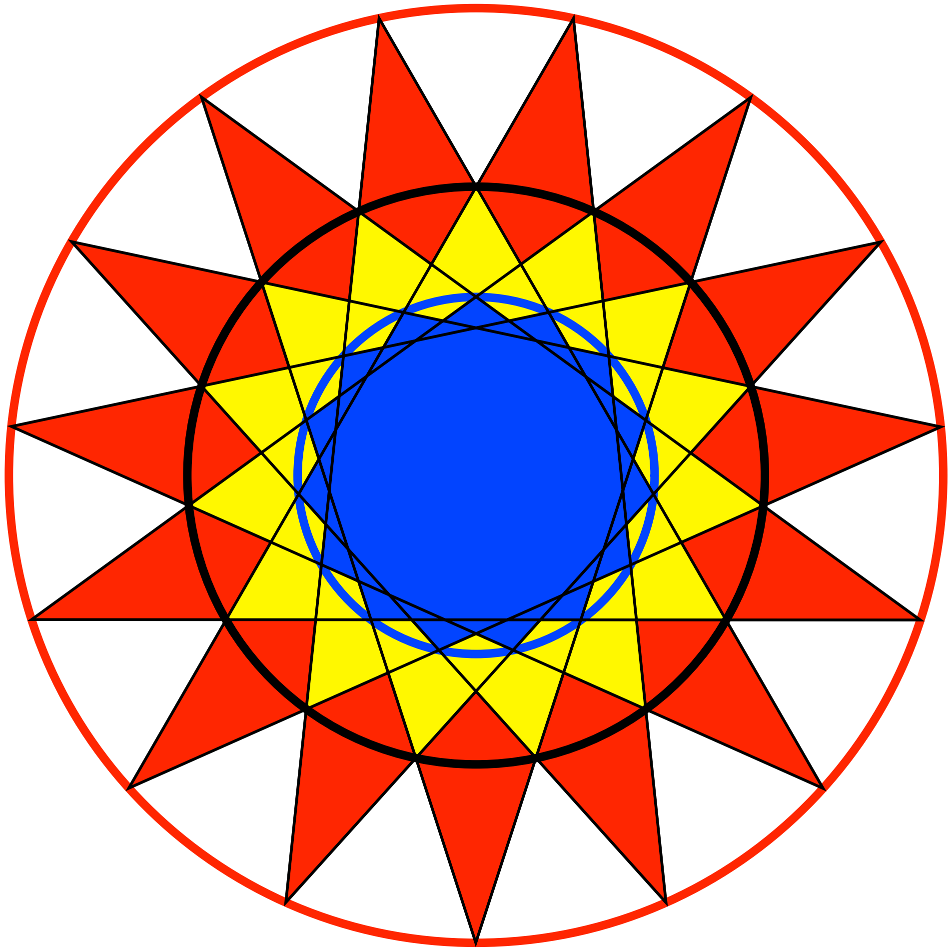
Der Goldene Schnitt

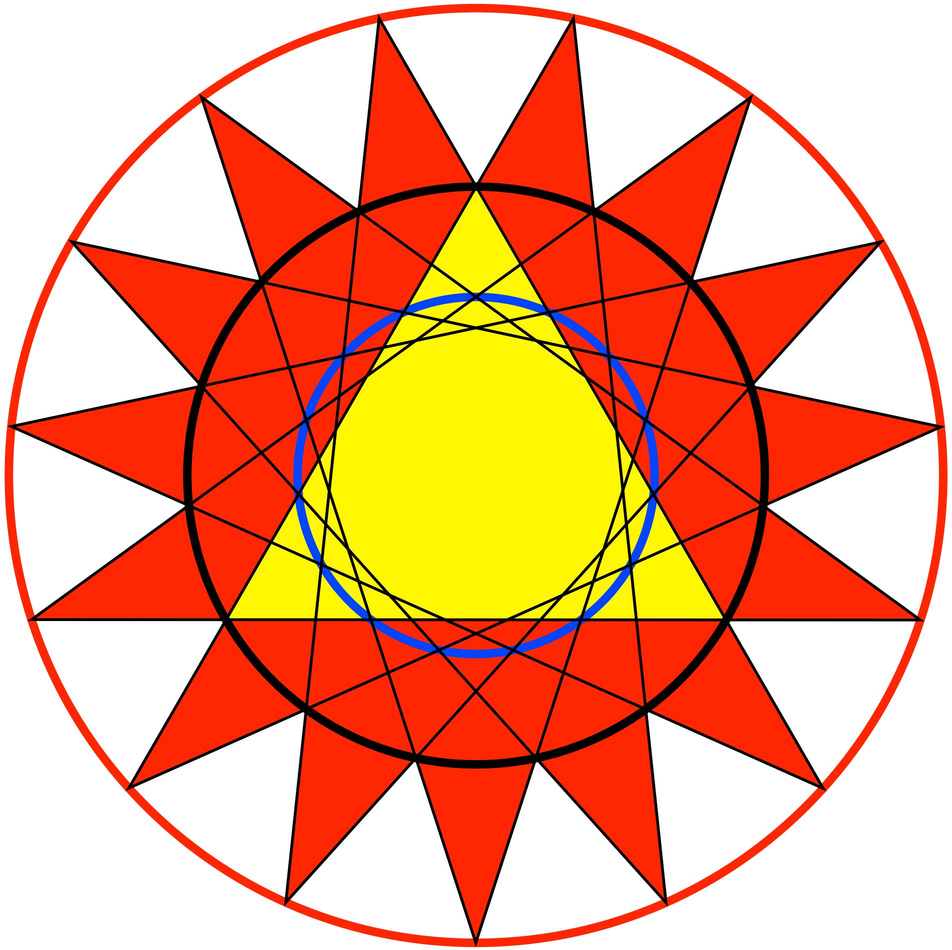


Hans Walser
www.walser-h-m.ch/hans/Vortraege/20220407

Der Goldene Schnitt

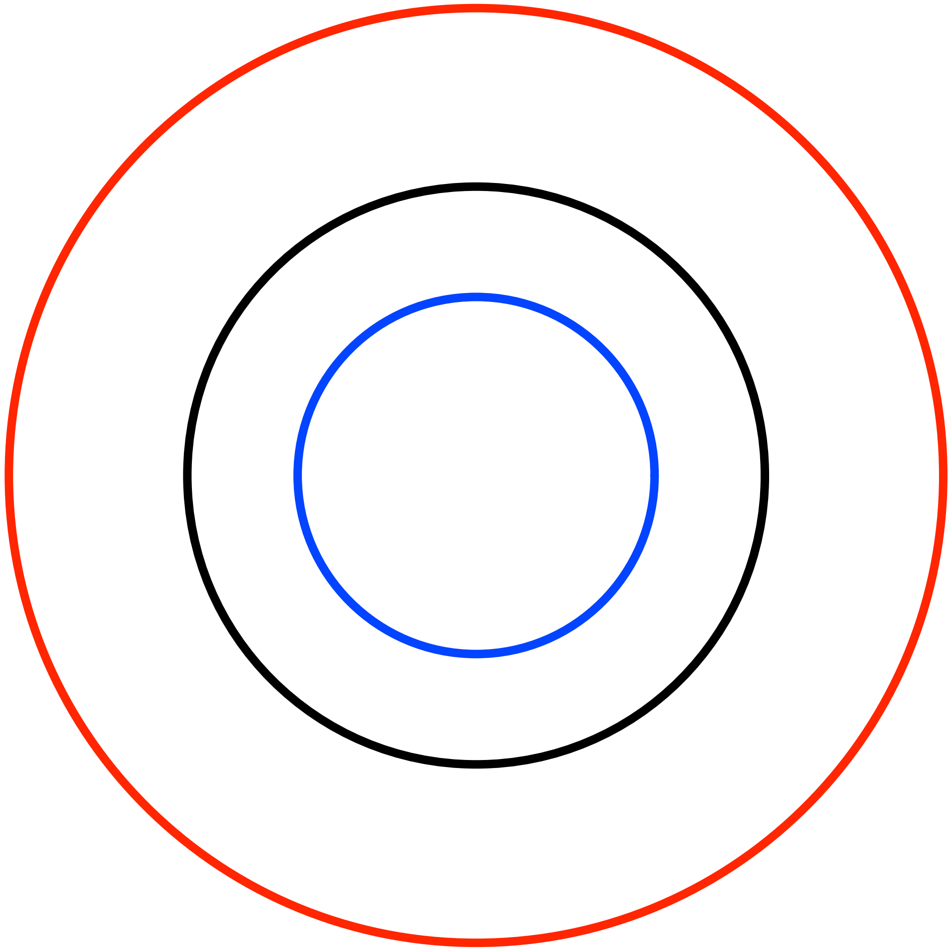
Pentagon und Pentagramm

Der Goldene Schnitt

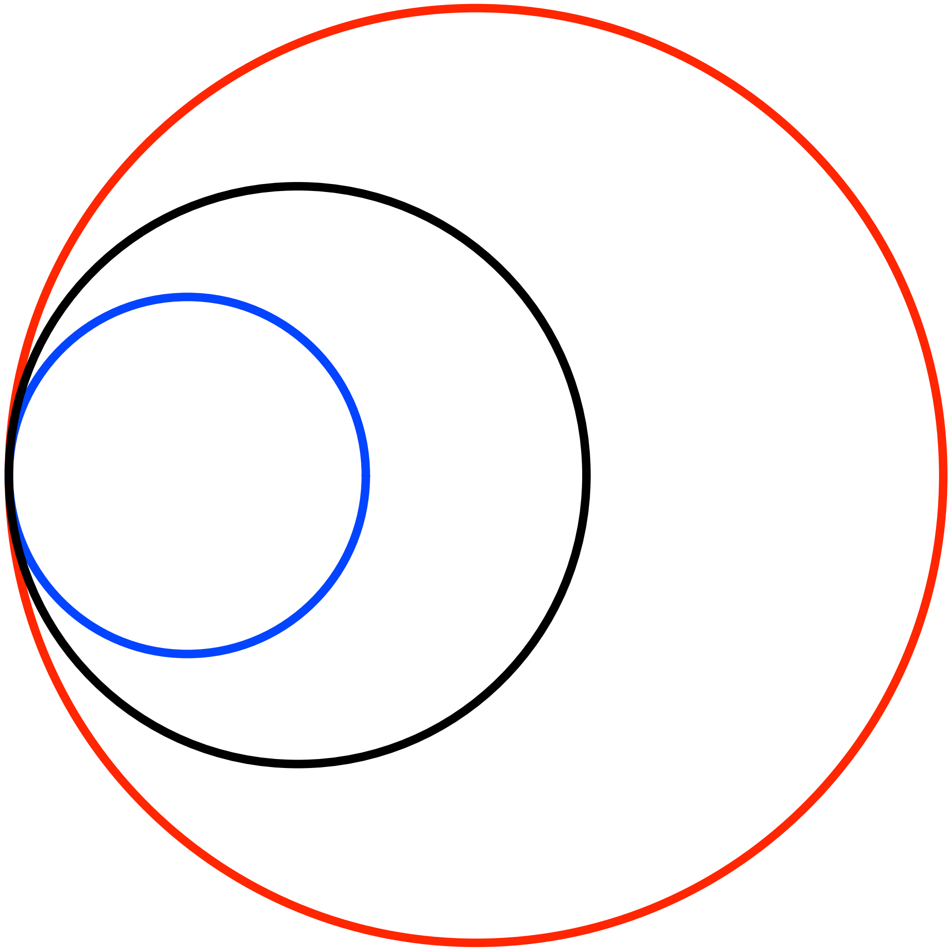


Gleichseitige Dreiecke

Der Goldene Schnitt

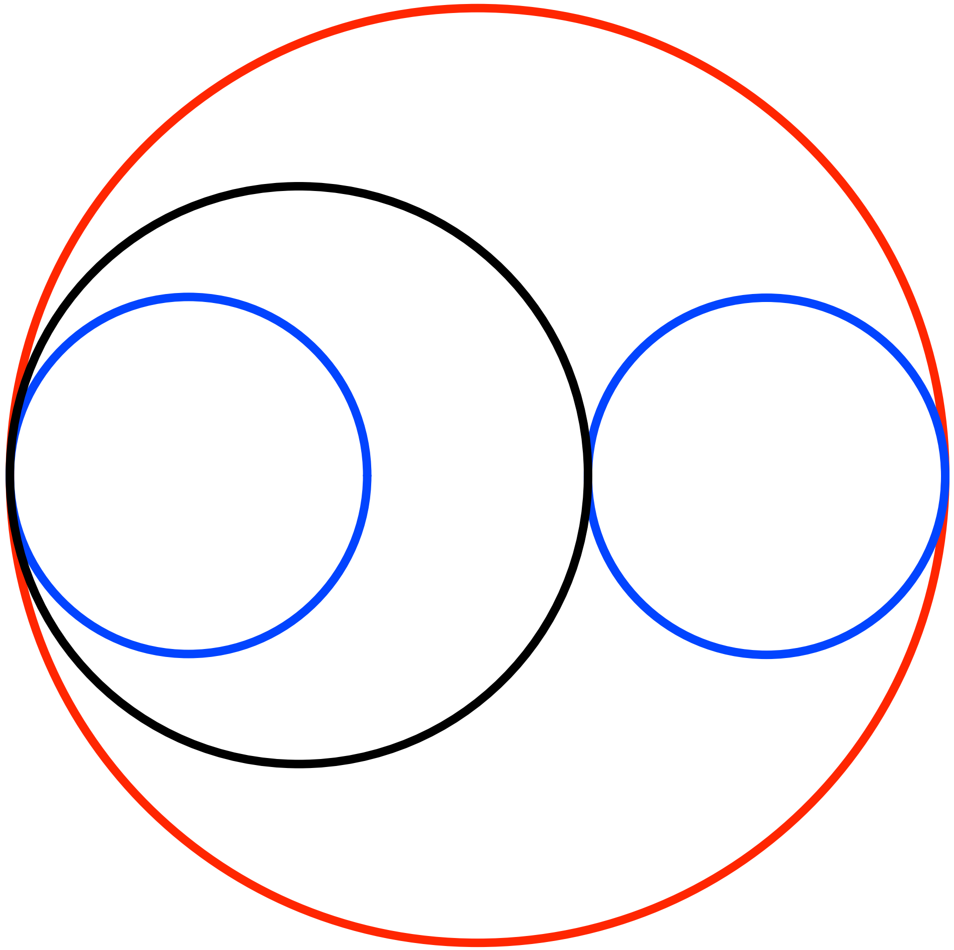


Der Goldene Schnitt



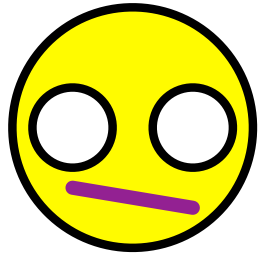
Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt



Asymmetrie

Der Goldene Schnitt

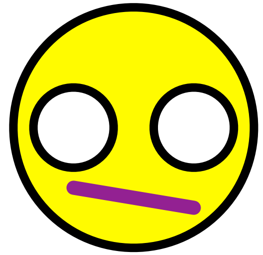


60 % + 36 % = 96 %

etwas zu klein

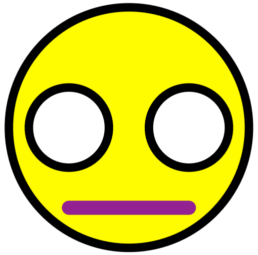
Asymmetrie

Der Goldene Schnitt



60 % + 36 % = 96 % etwas zu klein

70 % + 49 % = 119 % zu groß



Der Goldene Schnitt

60 % + 36 % = 96 % etwas zu klein

62 % + 38.44 % = 100.44 %

70 % + 49 % = 119 % zu groß

Der Goldene Schnitt

60 % + 36 % = 96 % etwas zu klein

61.8 % + 38.1924 % = 99.9924 %

62 % + 38.44 % = 100.44 %

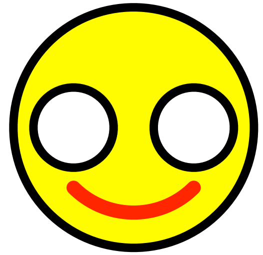
70 % + 49 % = 119 % zu groß

Der Goldene Schnitt

$$x + x \bullet x = 1$$

$$x + x^2 = 1$$

Quadratische Gleichung



Der Goldene Schnitt

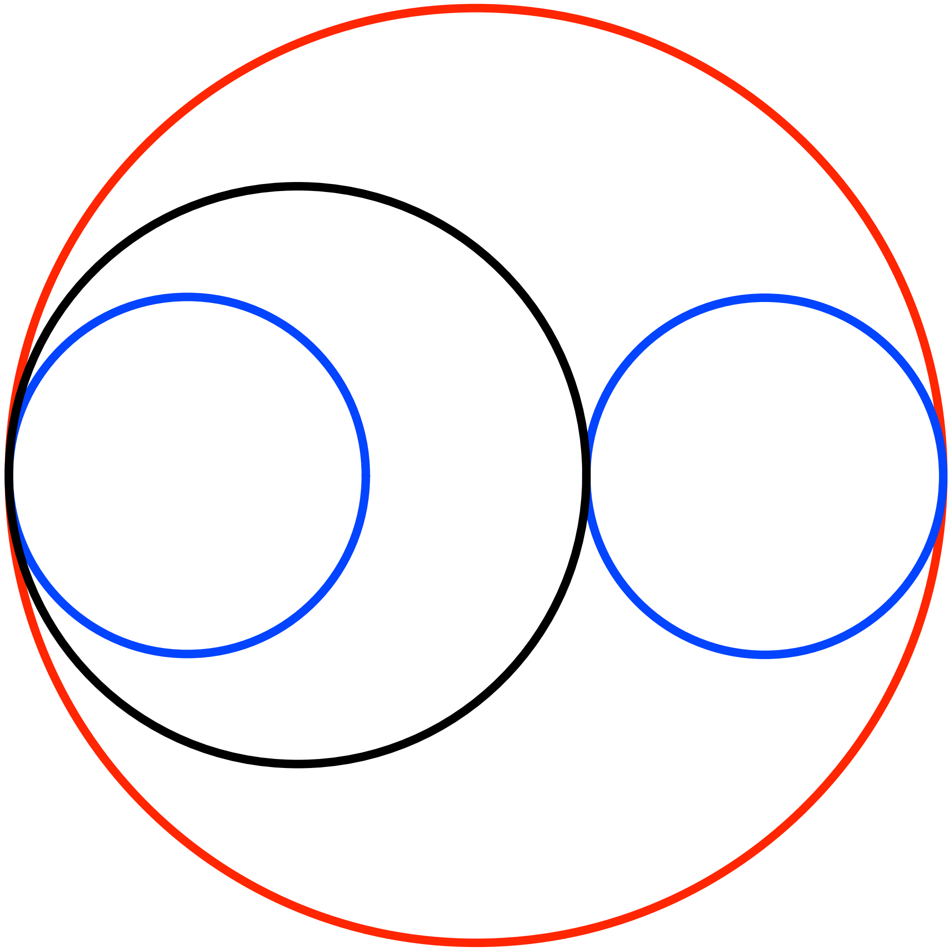
$$x + x \cdot x = 1$$

$$x + x^2 = 1$$

$$x = \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \approx 0.6180339887499$$

p,*q*-Formel
a,*b*,*c*-Formel
Mitternachtsformel

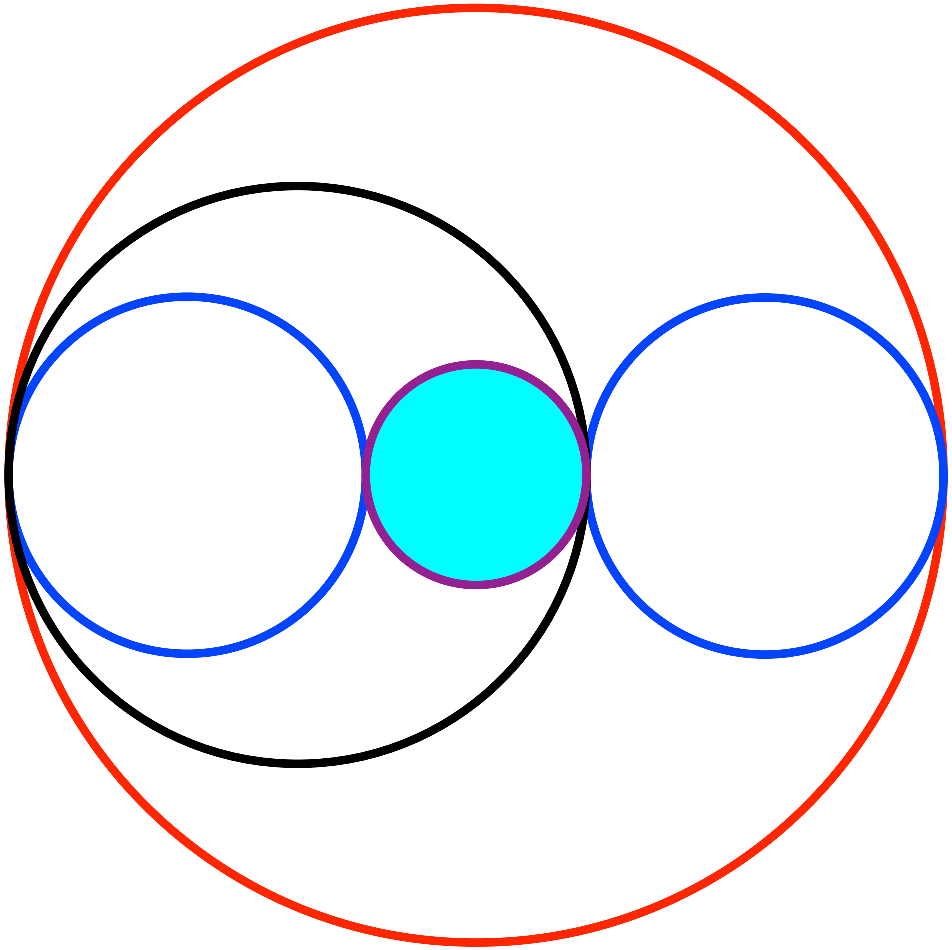
Der Goldene Schnitt



Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Asymmetrie

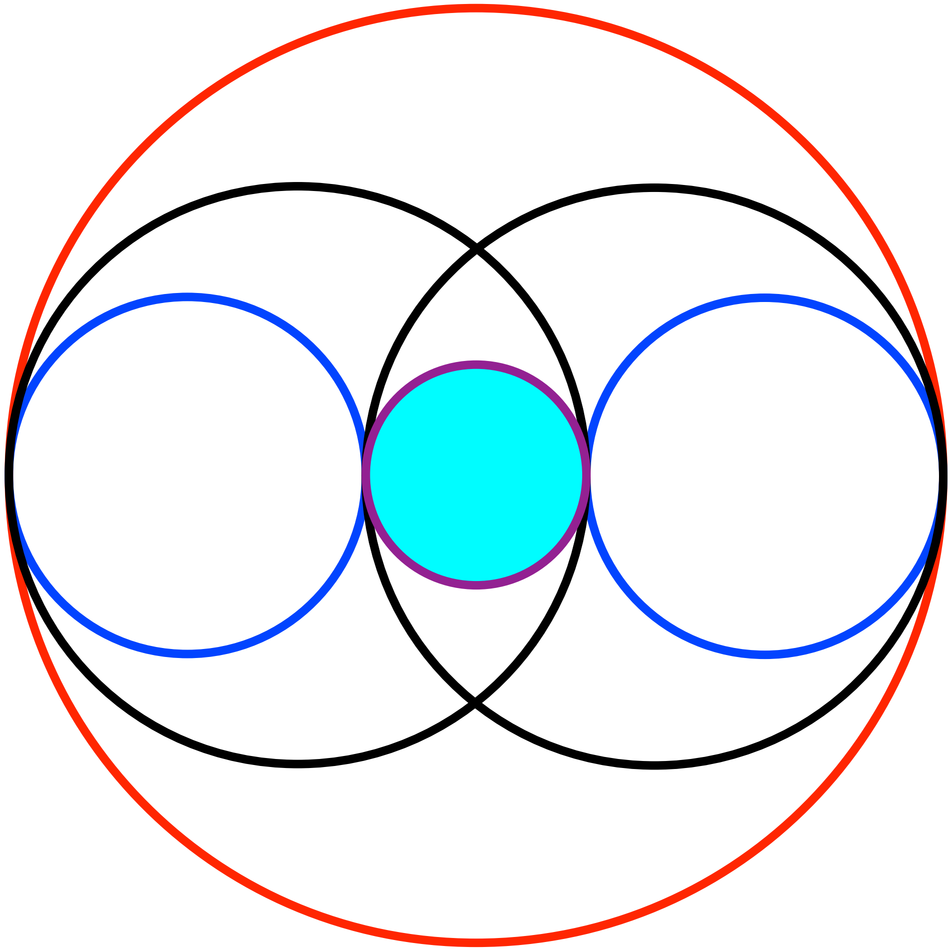
Der Goldene Schnitt



Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

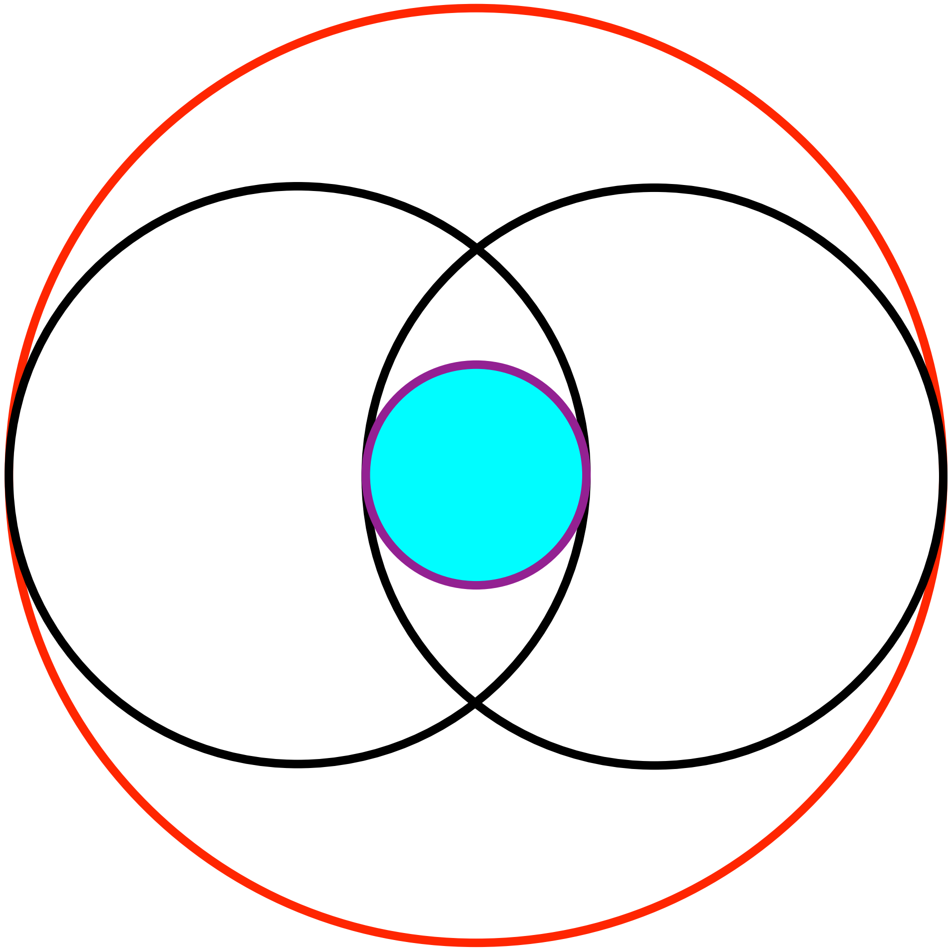
Asymmetrie

Der Goldene Schnitt



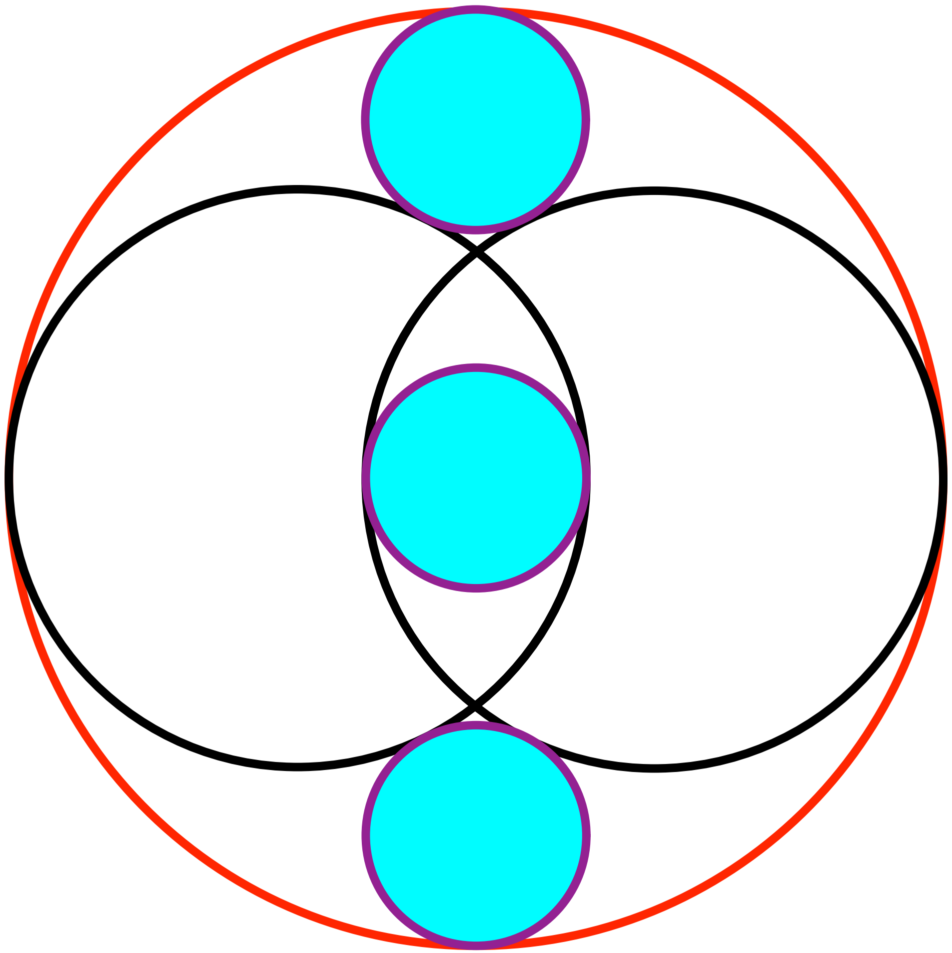
Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt



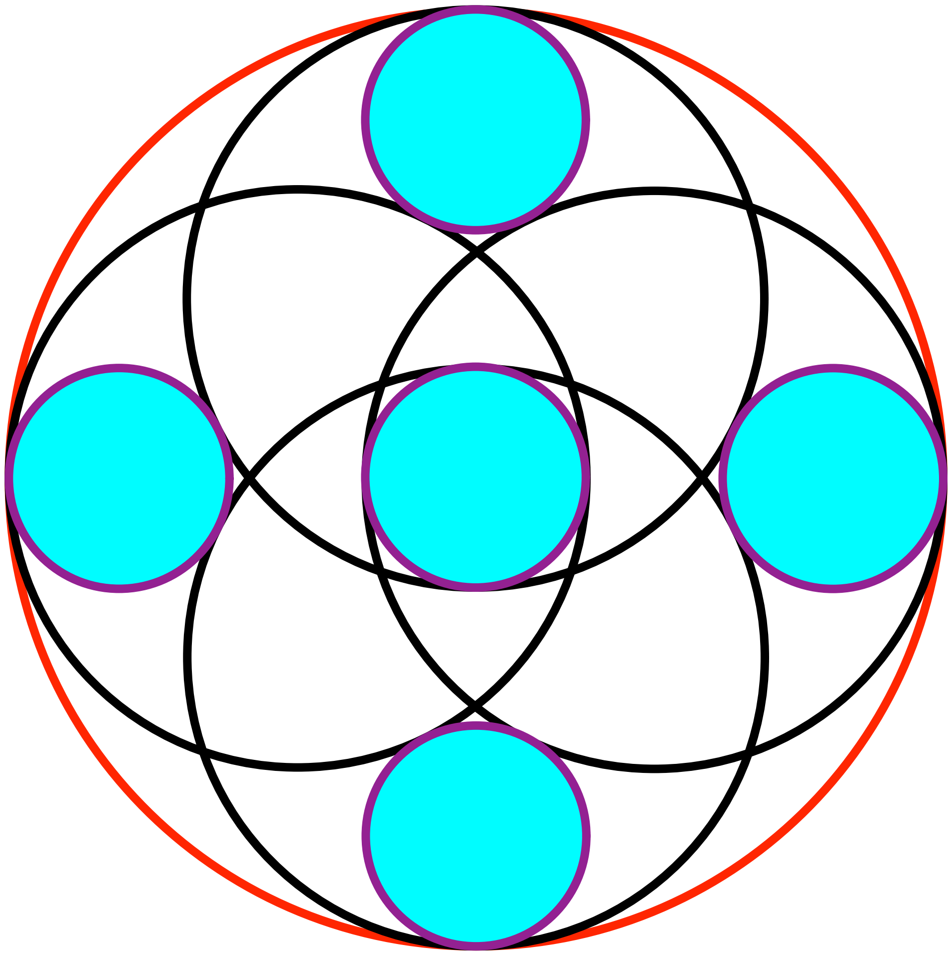
Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt



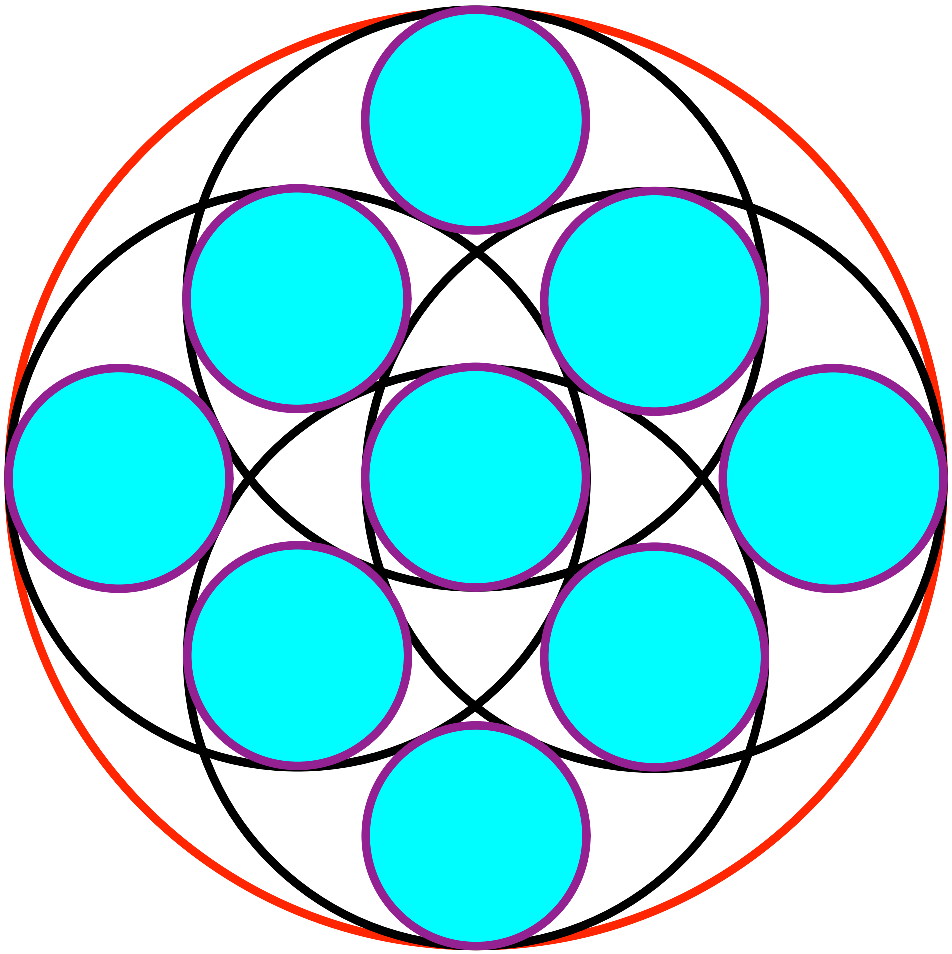
Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt



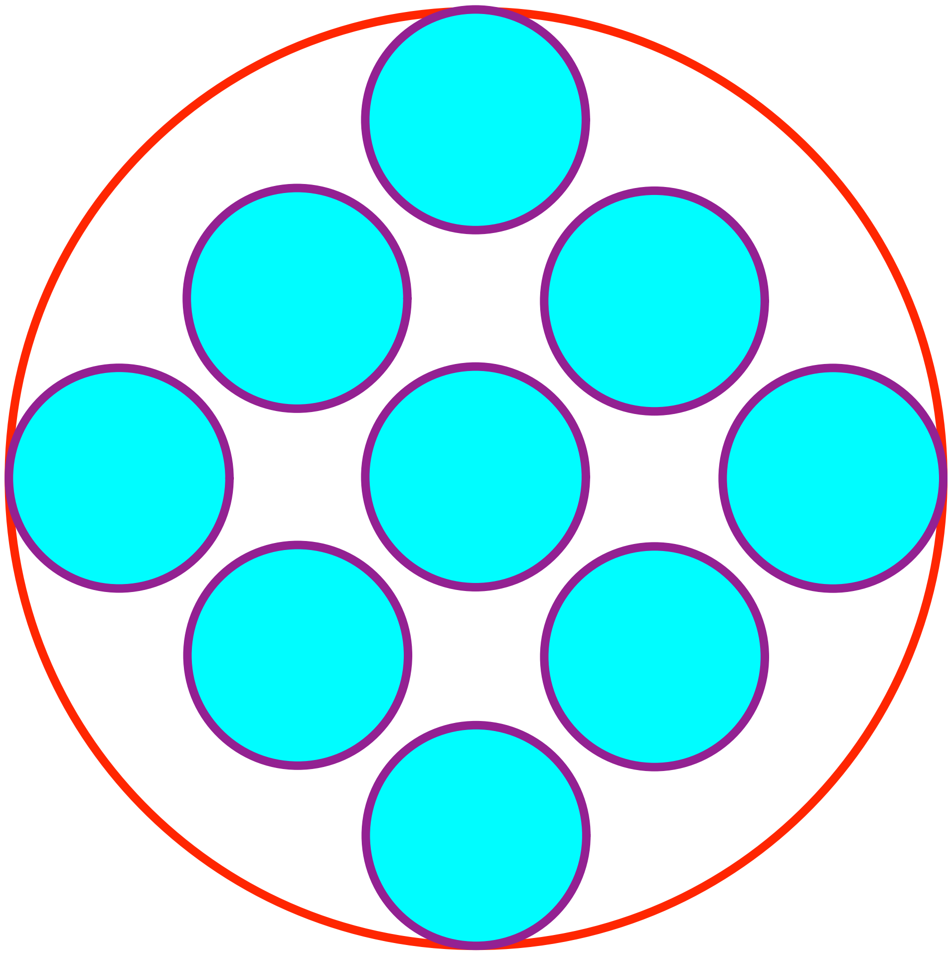
Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt



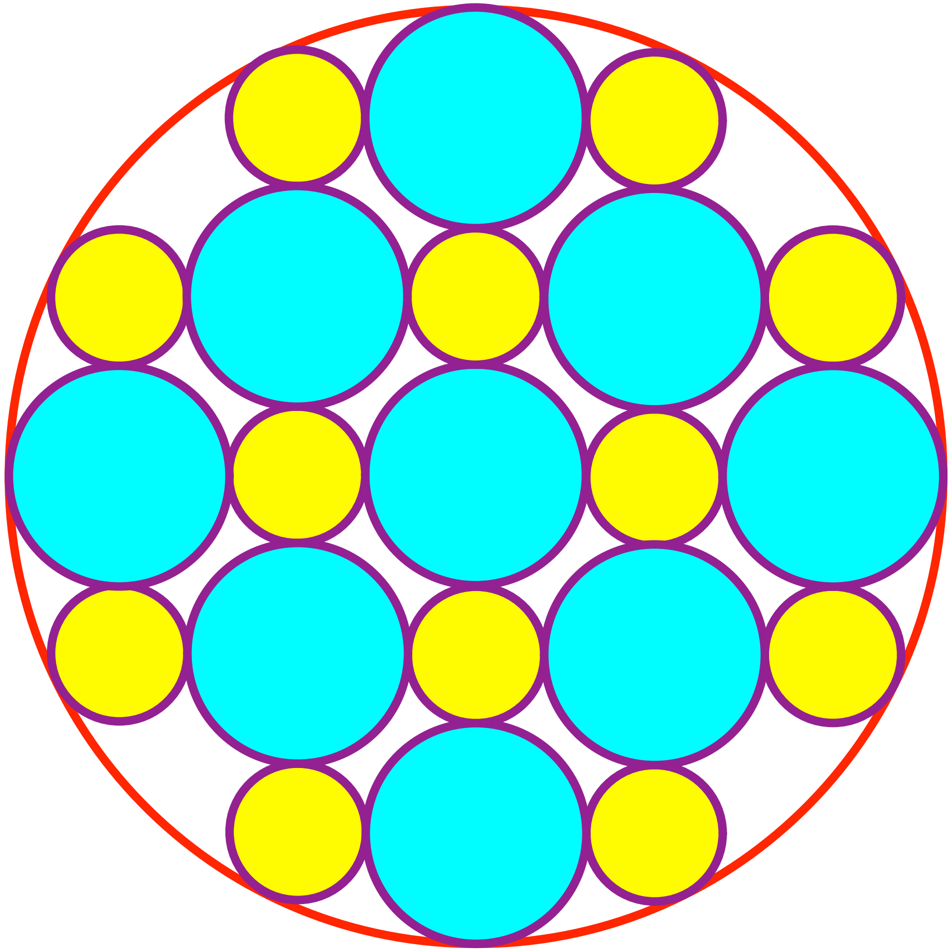
Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt



Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt



Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

Drohne:

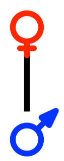
Mutti, wie bin ich auf die Welt gekommen?

♂

Stammbaum
einer Drohne

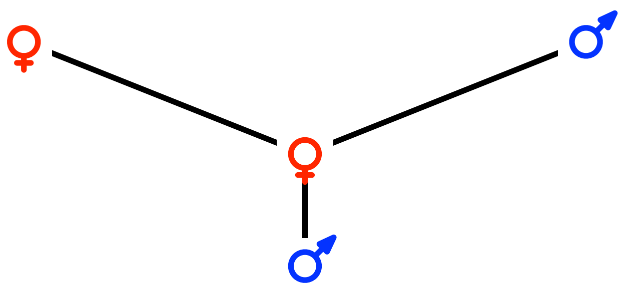
Eine männliche Biene (Drohne)
hat nur eine Mutter (Königin)

Unbefruchtetes Ei



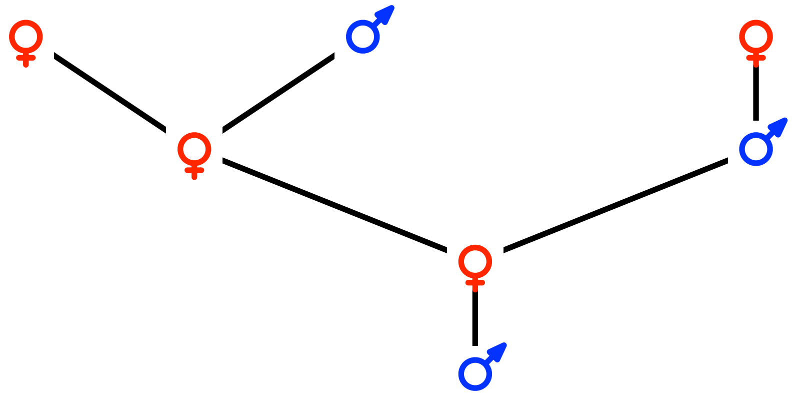
Stammbaum
einer Drohne

Eine weibliche Biene hat Mutter und Vater.



Stammbaum
einer Drohne

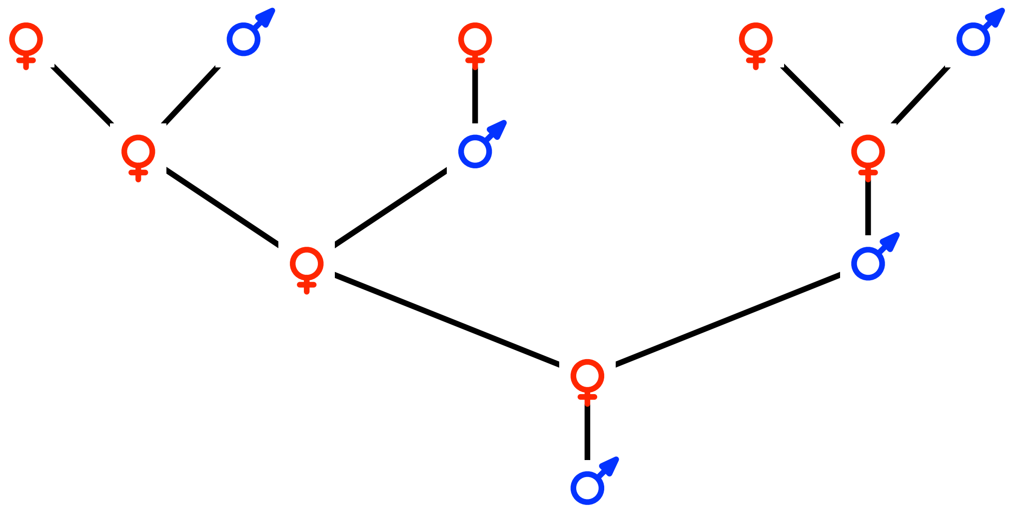
Asymmetrie



1	2	3
1	1	2
	1	1
1		1

Stammbaum
einer Drohne

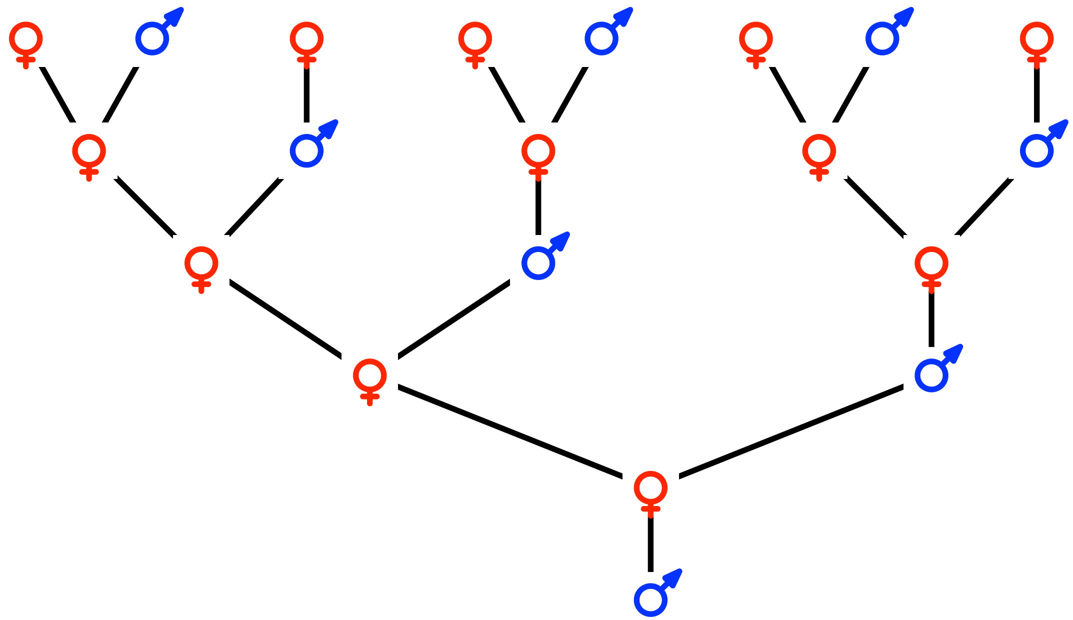
Asymmetrie



2	3	5
1	2	3
1	1	2
	1	1
1		1

Stammbaum
einer Drohne

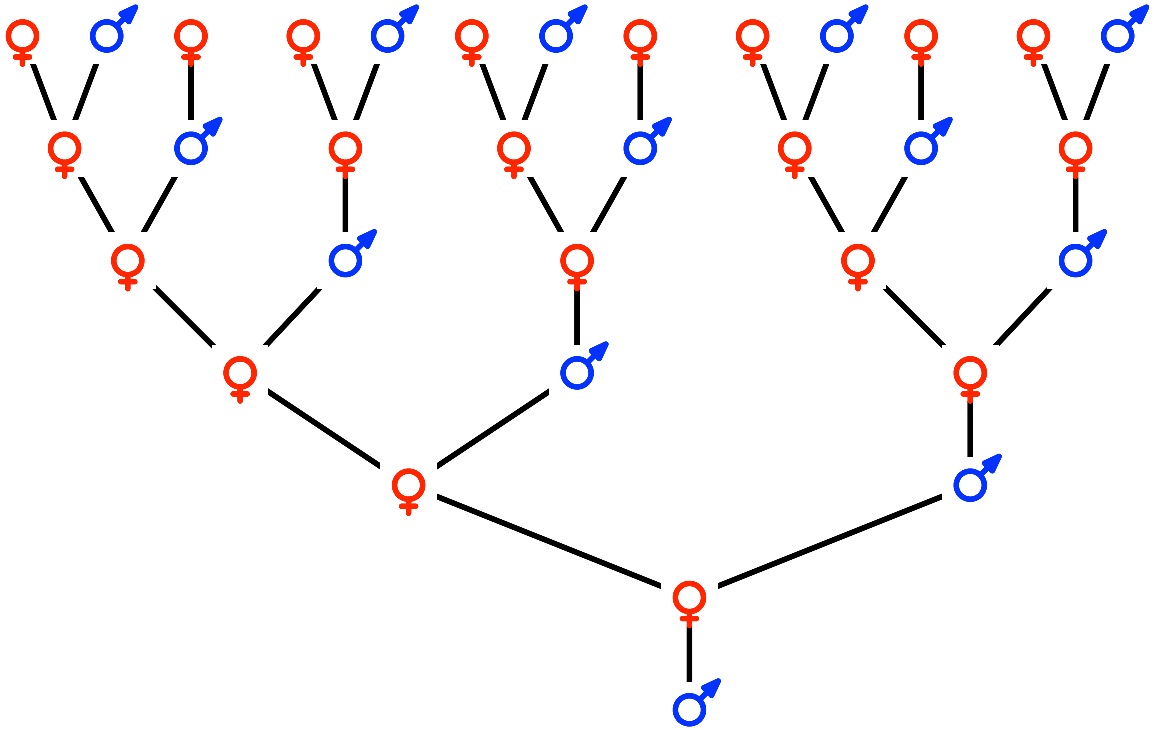
Asymmetrie



3	5	8
2	3	5
1	2	3
1	1	2
	1	1
1		1

Stammbaum
einer Drohne

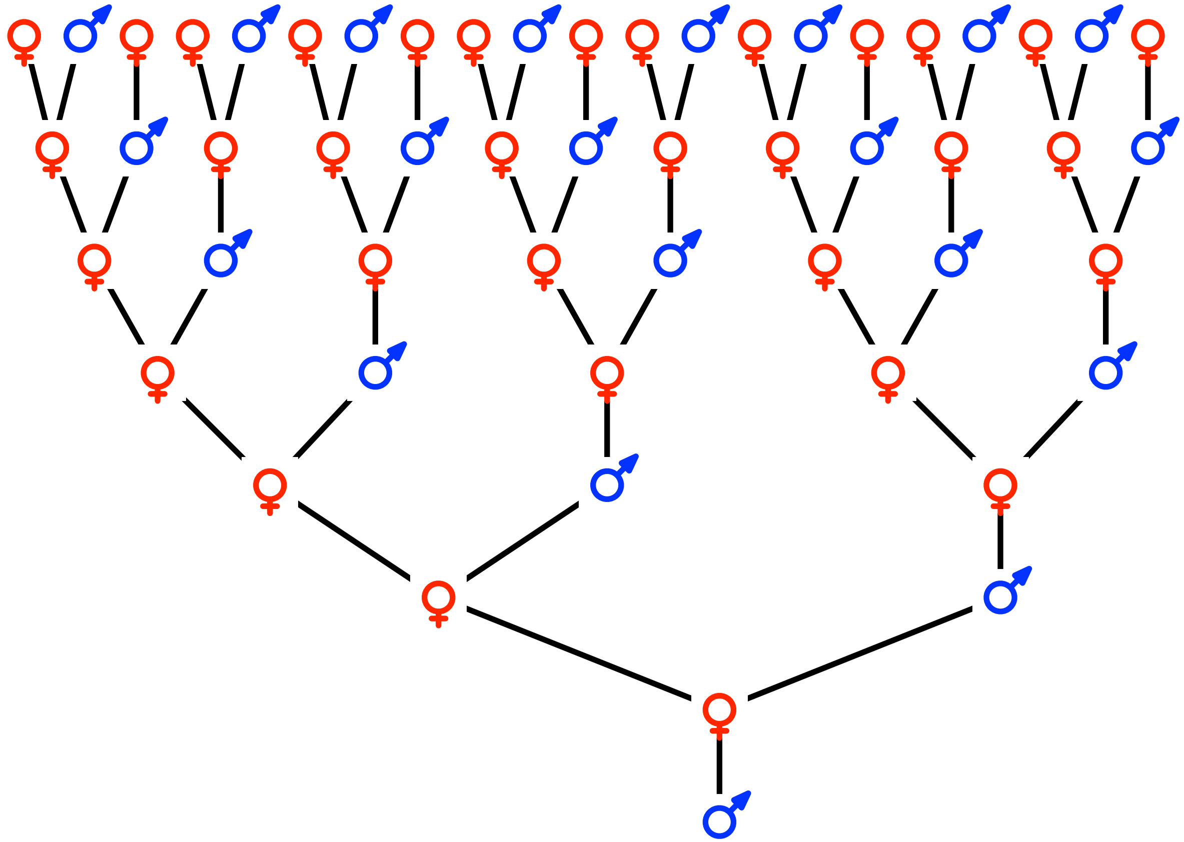
Asymmetrie



5	8	13
3	5	8
2	3	5
1	2	3
1	1	2
	1	1
1		1

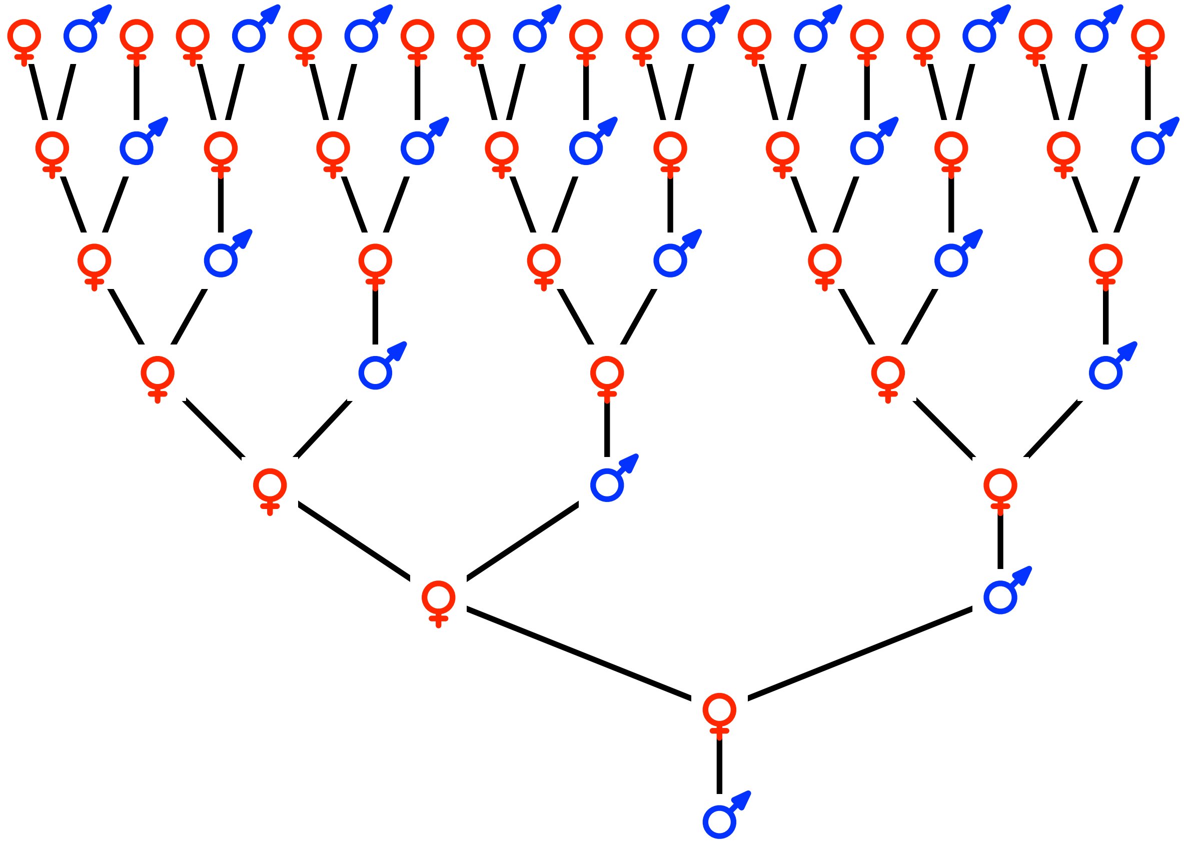
Stammbaum
einer Drohne

Asymmetrie



8	13	21
5	8	13
3	5	8
2	3	5
1	2	3
1	1	2
	1	1
1		1

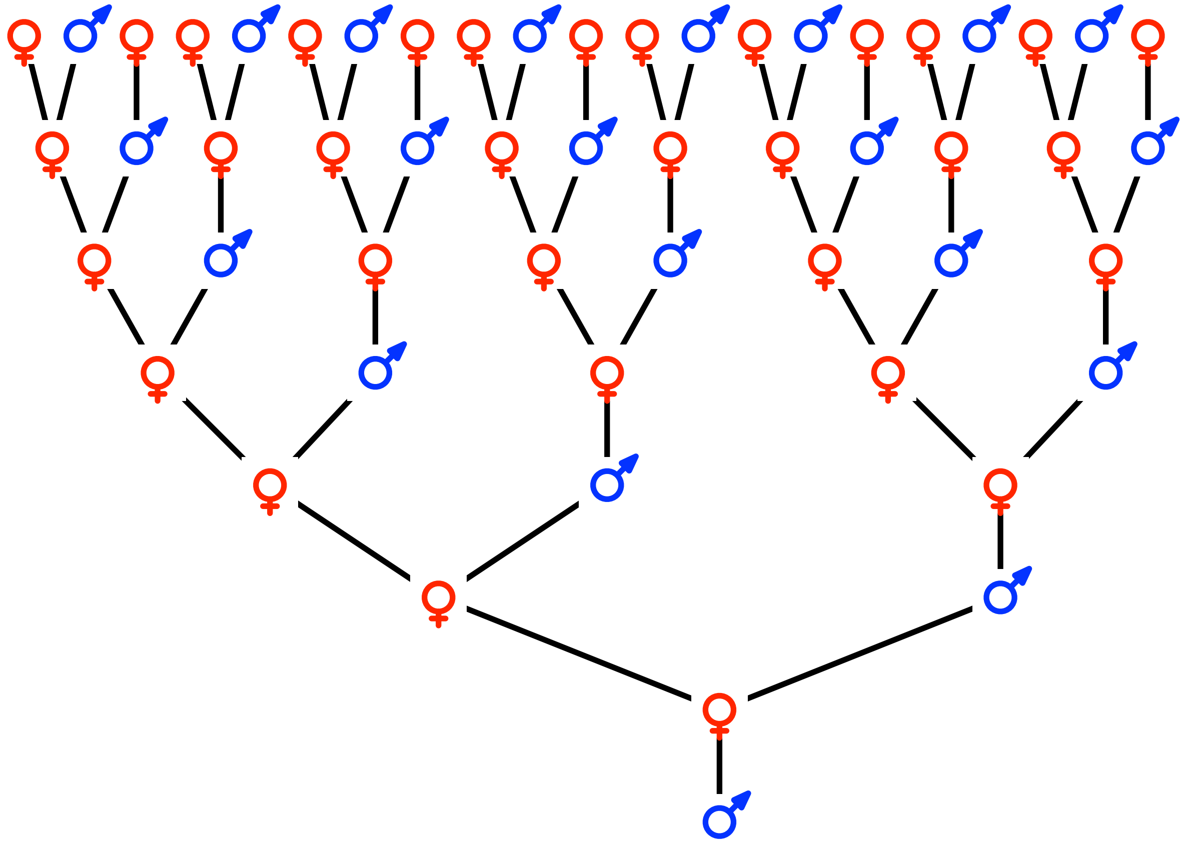
Stammbaum
einer Drohne



			♀-Quote
8	13	21	61.90%
5	8	13	61.54%
3	5	8	62.5%
2	3	5	60%
1	2	3	66.66%
1	1	2	50%
	1	1	100%
1		1	0%

Stammbaum
einer Drohne

Verhältnis ♀ zu ♂



8	13	1.625
5	8	1.6
3	5	1.666
2	3	1.5
1	2	2
1	1	1
	1	∞
1		0

Stammbaum
einer Drohne

Der Goldene Schnitt als „große Zahl“

1 $\qquad\qquad$ $\frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1.618$

Minor $\qquad\qquad$ Major

Der Goldene Schnitt als „kleine Zahl“

1 $\qquad\qquad$ $\frac{-1+\sqrt{5}}{2} \approx 0.618$

Major $\qquad\qquad$ Minor

Asymmetrie

Traditionelle Bezeichnungen

$$\boxed{\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1.618}$$

$$\frac{1}{\Phi} = \frac{2}{1+\sqrt{5}} = \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \approx 0.618$$

Martin Ohm
1792-1872

Goldener Schnitt
(1835, Martin Ohm, Bruder von Georg Simon Ohm, Ω)

Traditionelle Bezeichnungen

$$\boxed{\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1.618}$$

$$\frac{1}{\Phi} = \frac{2}{1+\sqrt{5}} = \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \approx 0.618$$

Martin Ohm
1792-1872

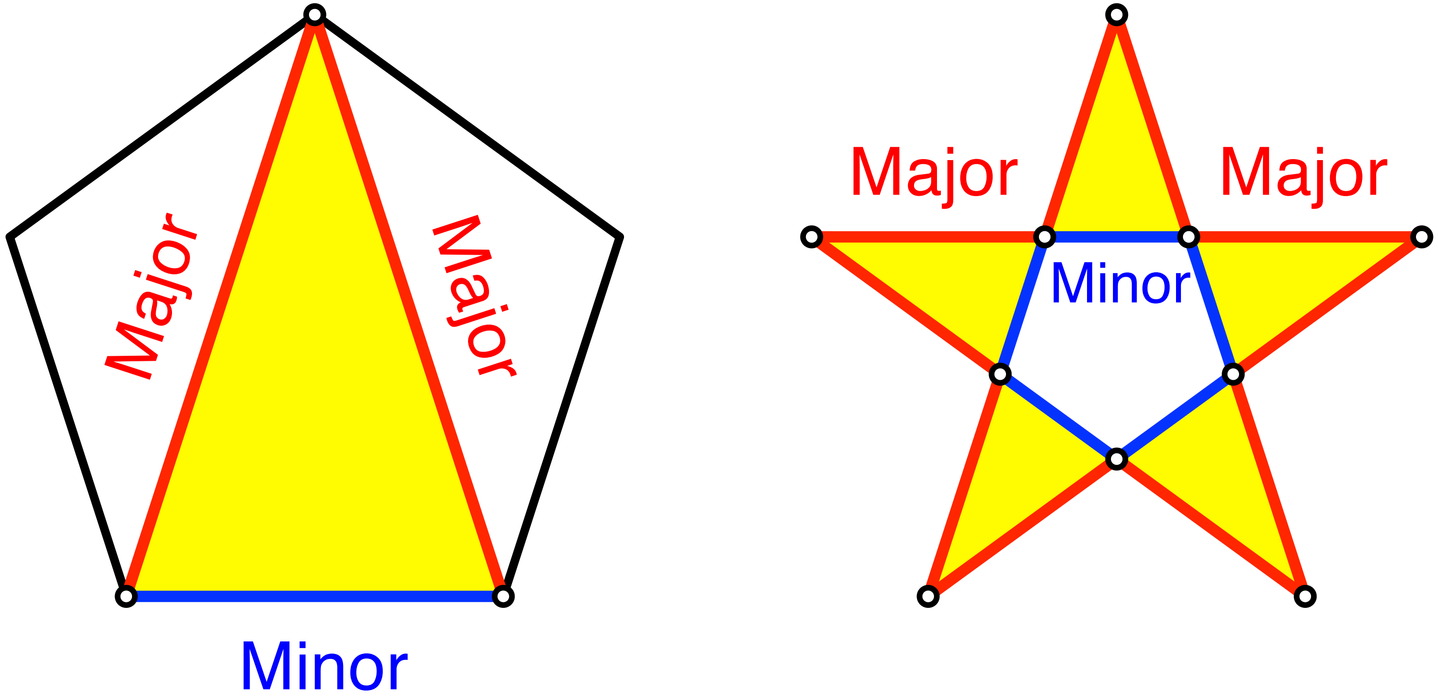
Goldener Schnitt
(1835, Martin Ohm, Bruder von Georg Simon Ohm, Ω)
Golden Section, Nombre d'Or

Divina Proportione (Luca Pacioli, 1445-1514)

Stetige Teilung (Euklid, 3. Jh. v. Chr.)

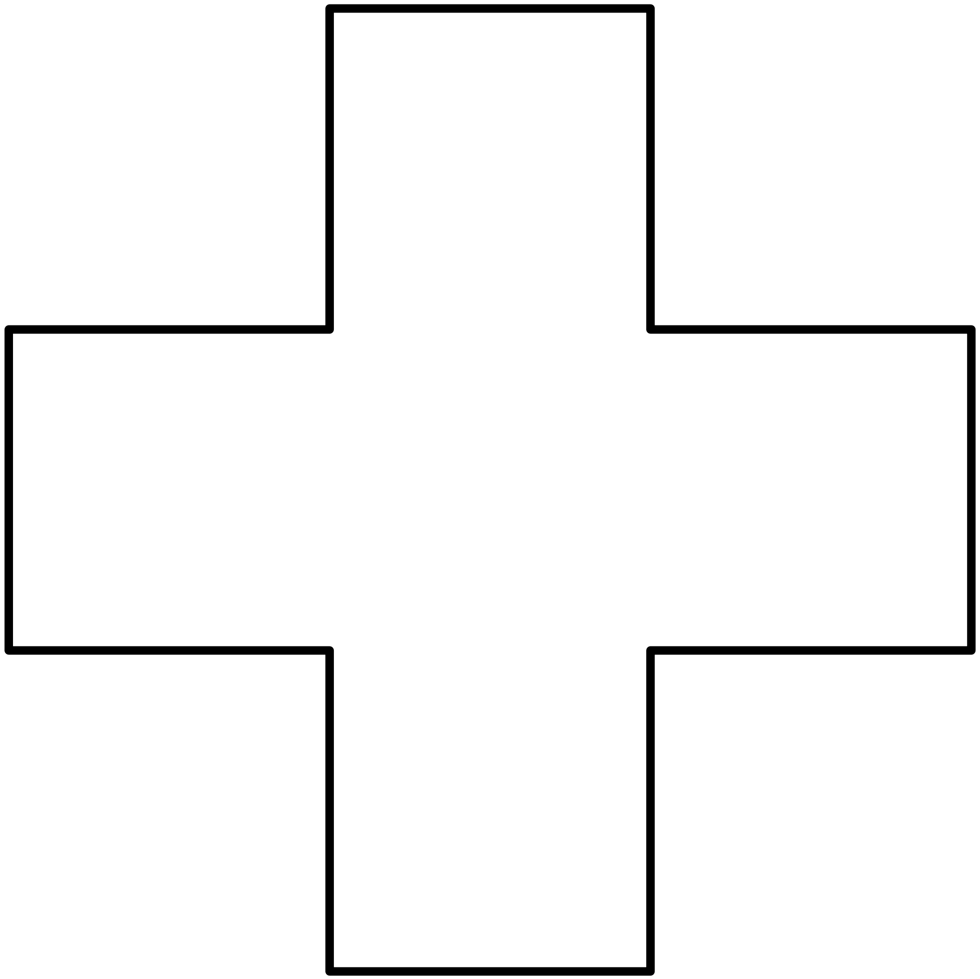
Geometrischer Zugang

Pentagon und Pentagramm



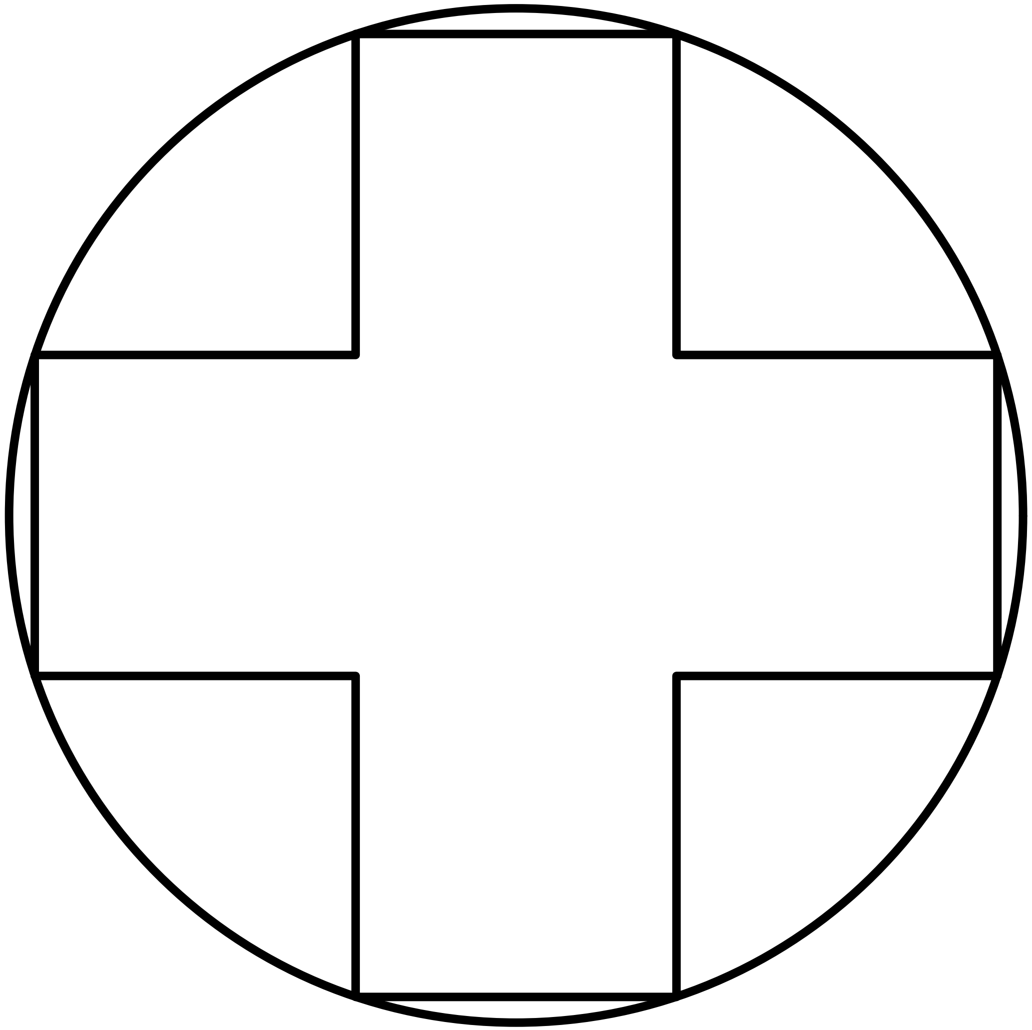
Geometrischer Zugang

Kreuz



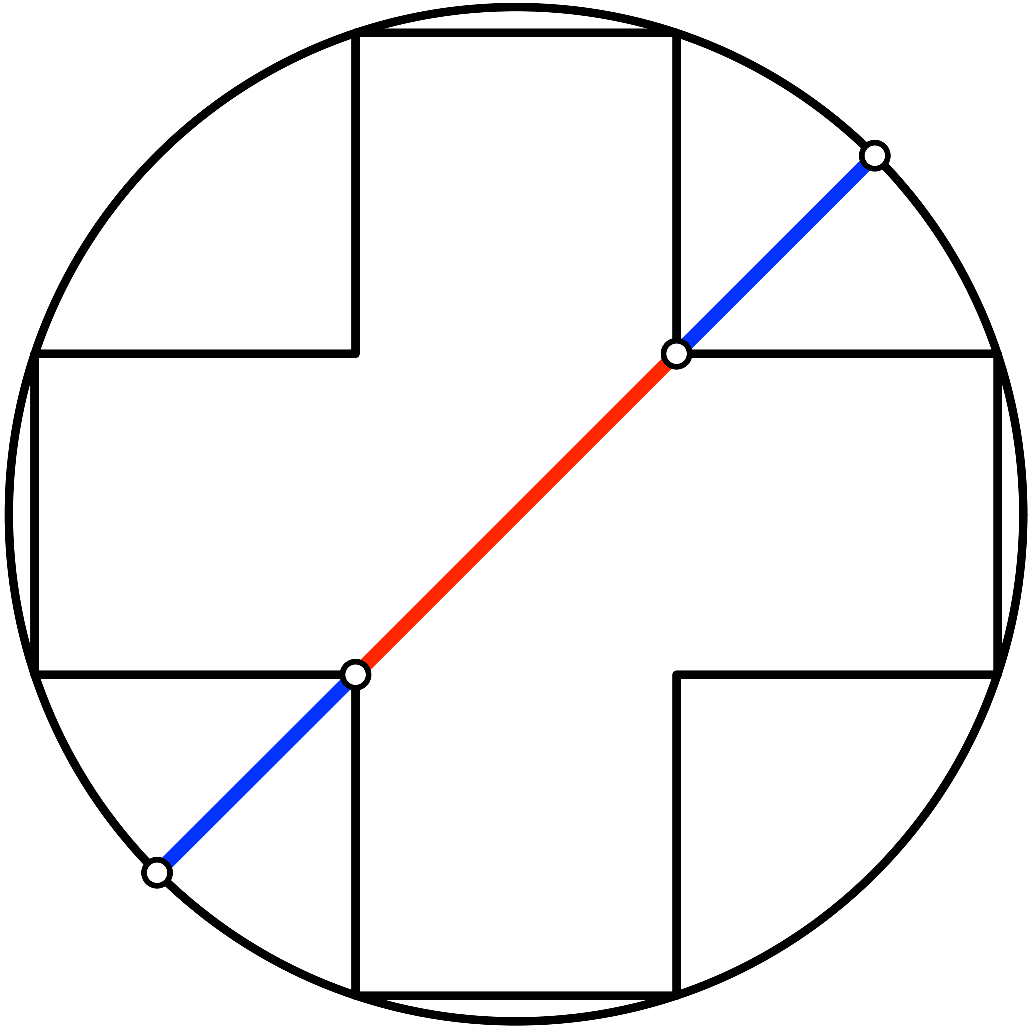
Geometrischer Zugang

Kreuz
Umkreis



Geometrischer Zugang

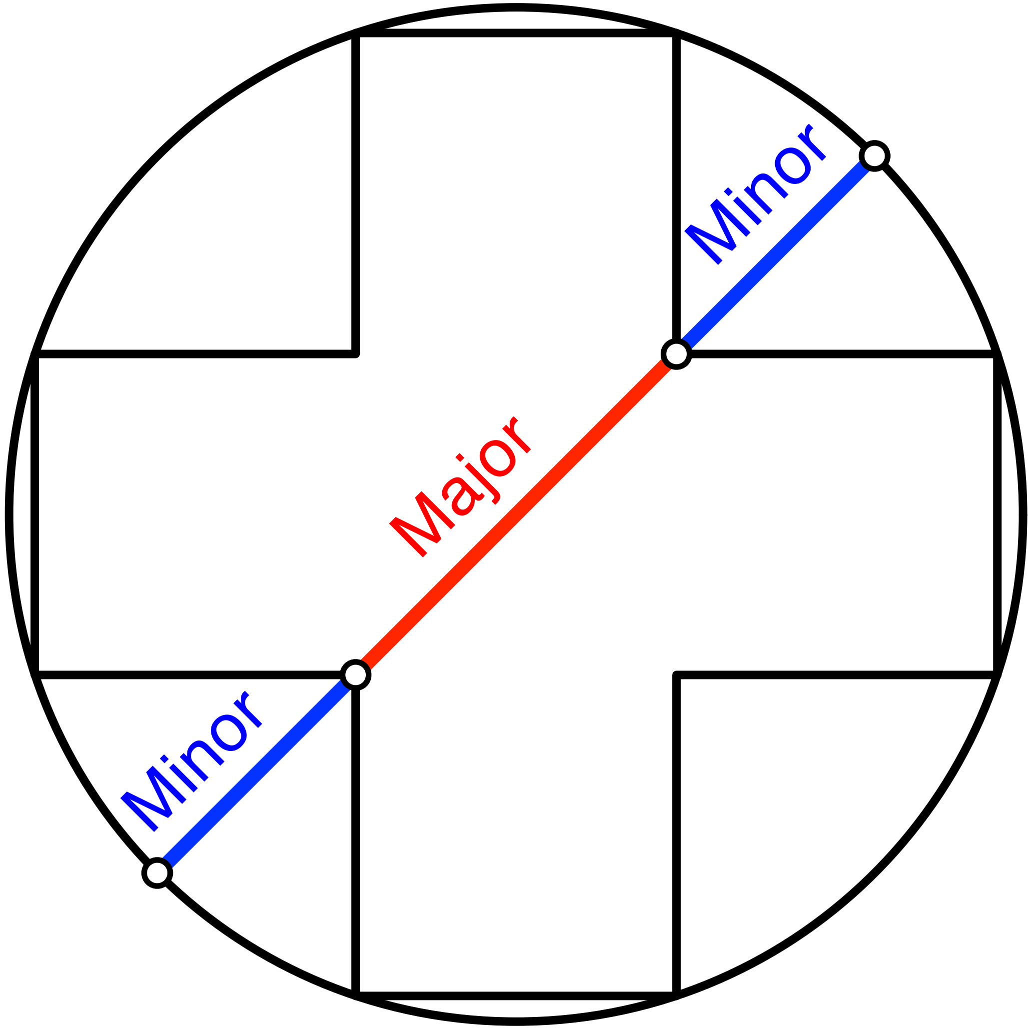
Kreuz
Umkreis
Diagonale



Geometrischer Zugang

Kreuz
Umkreis
Diagonale

Major und
Minor



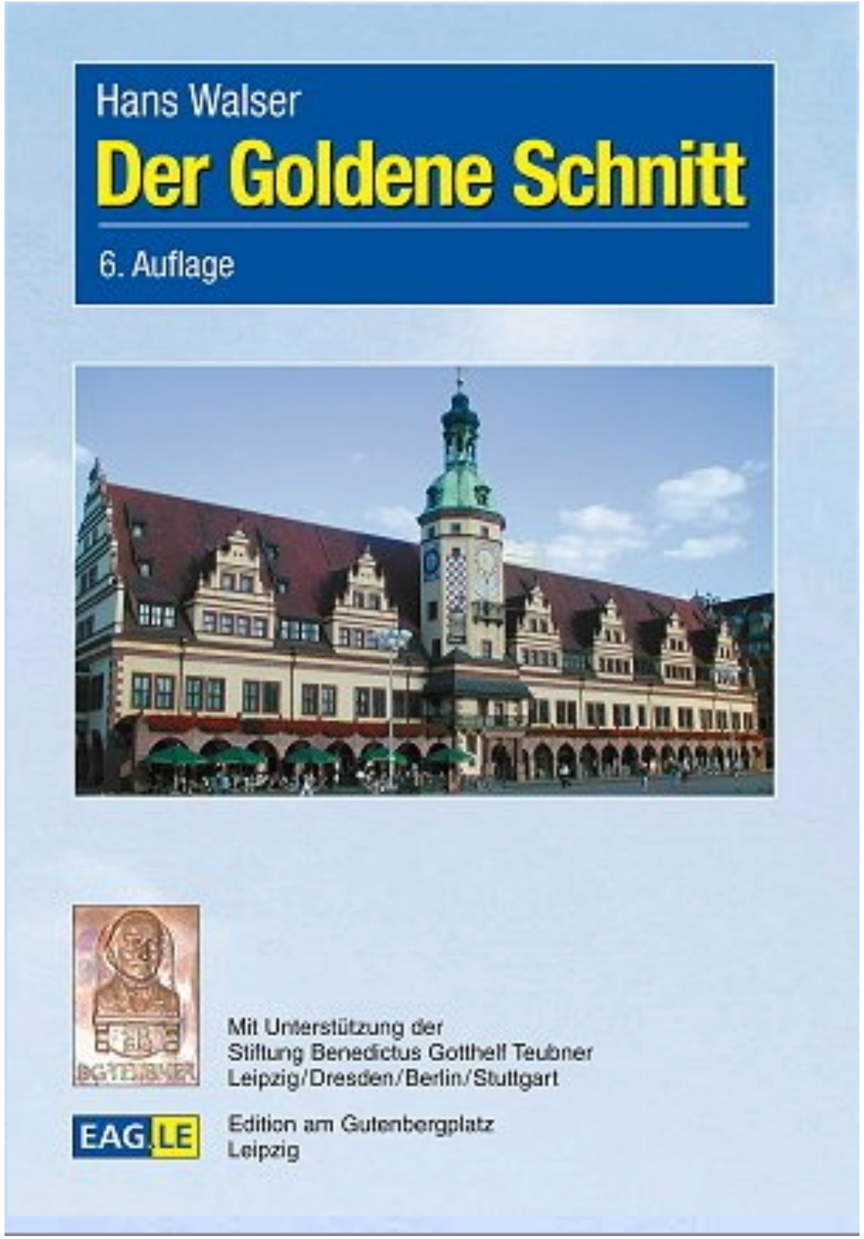
Werbung

Walser, Hans:
Der Goldene Schnitt.

6., bearbeitete und
erweiterte Auflage.

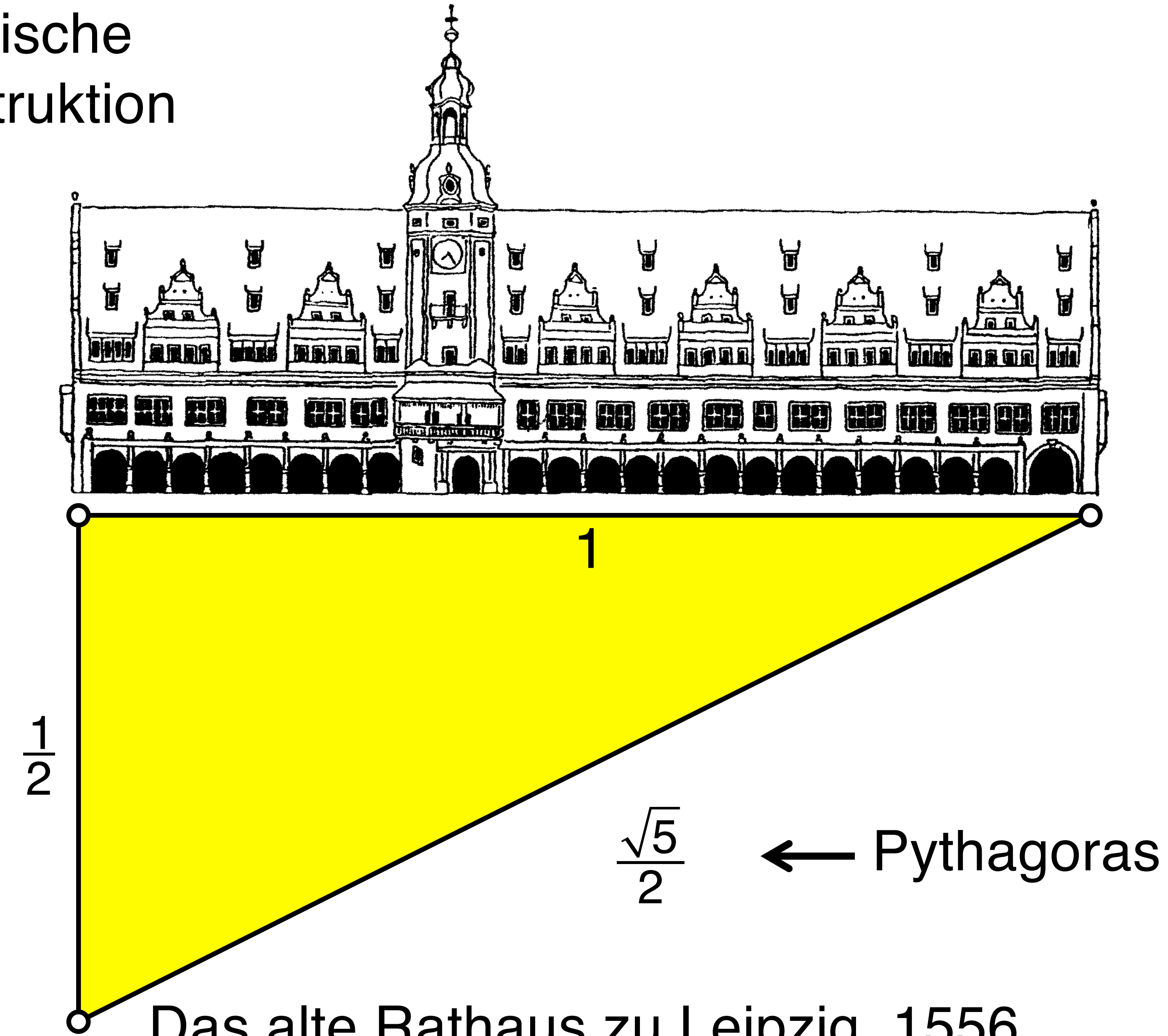
Edition am Gutenbergplatz,
Leipzig 2013.

ISBN 978-3-937219-85-1



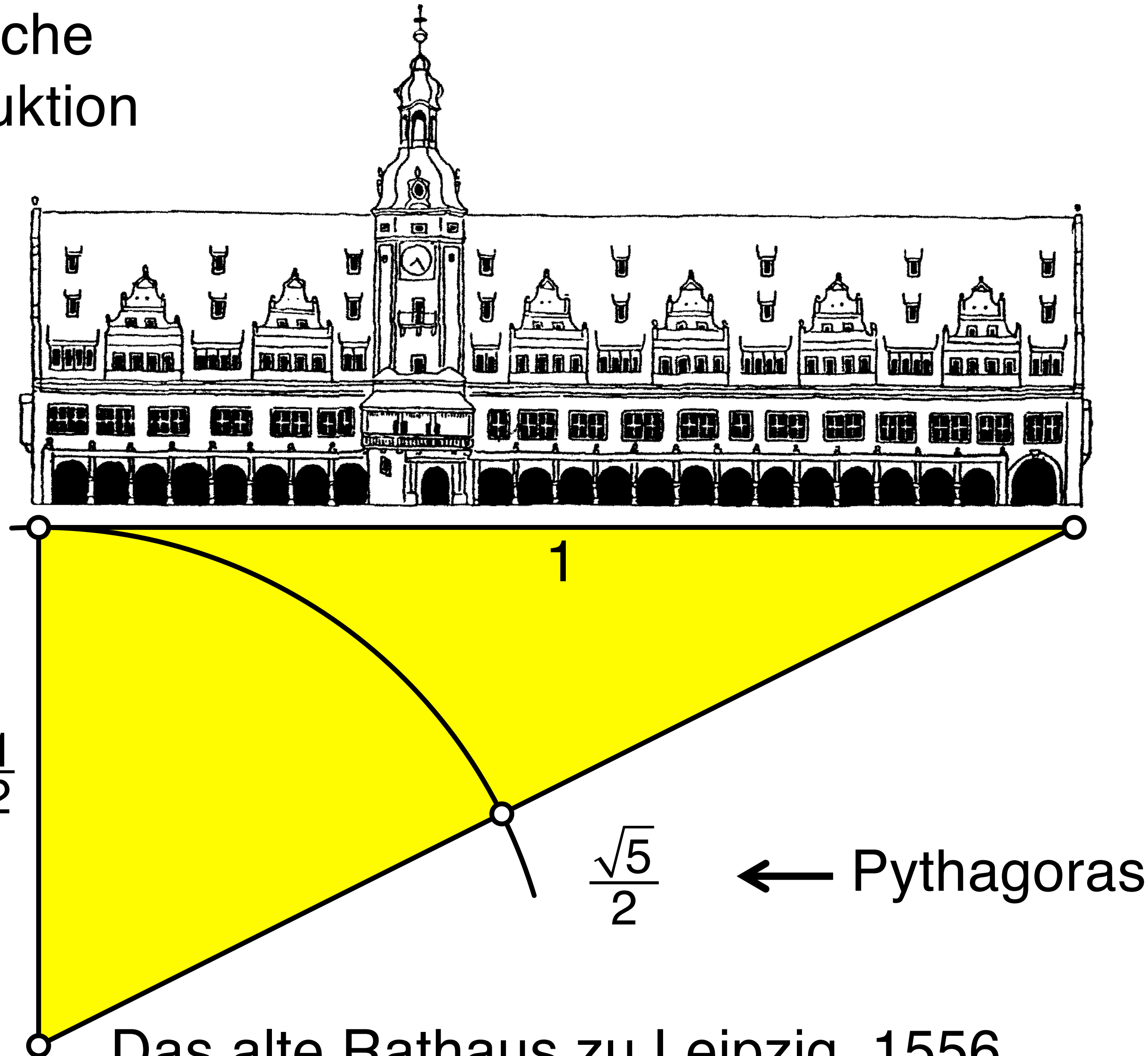
Das alte Rathaus zu Leipzig, 1556

Klassische Konstruktion



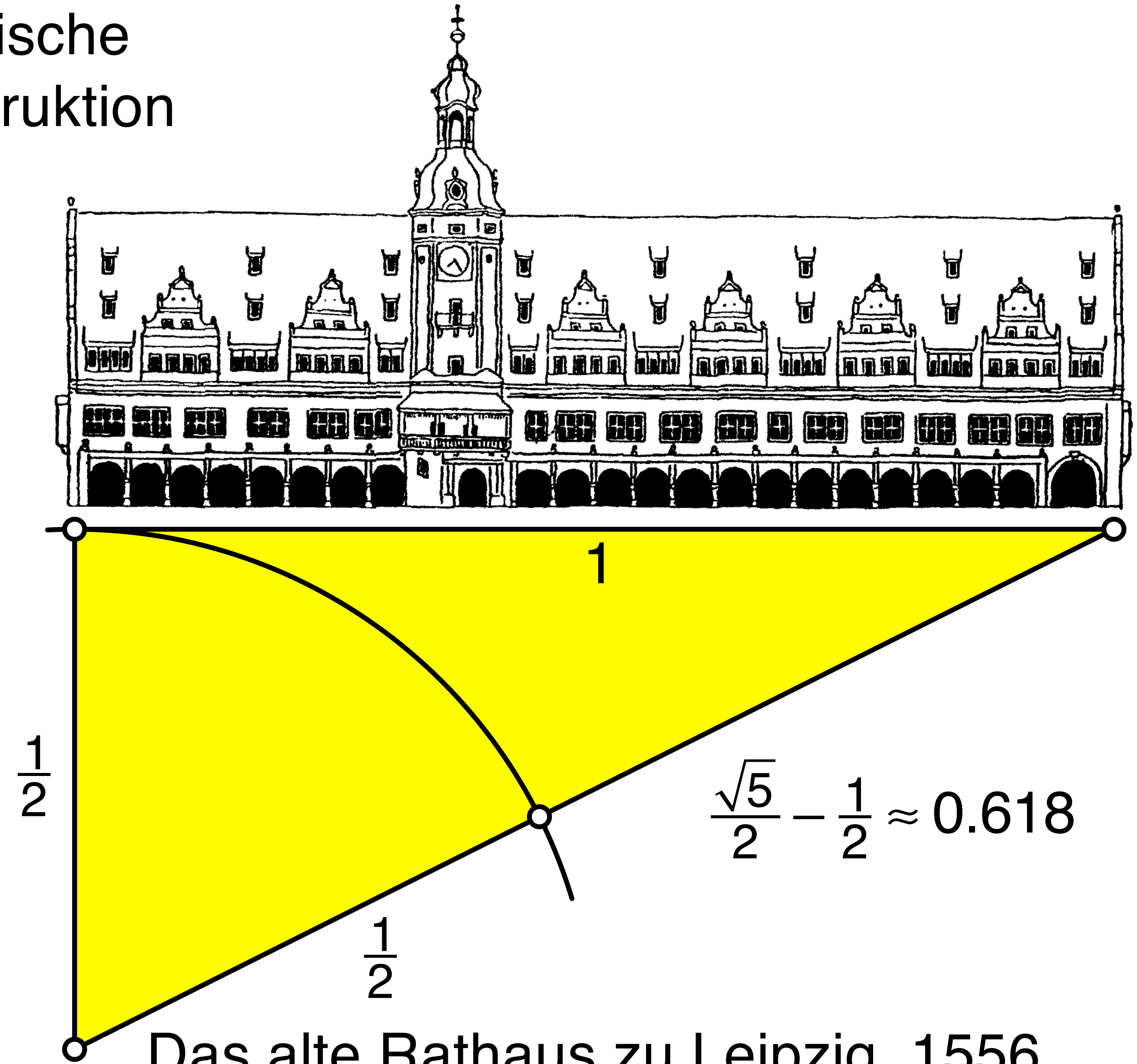
Das alte Rathaus zu Leipzig, 1556

Klassische
Konstruktion



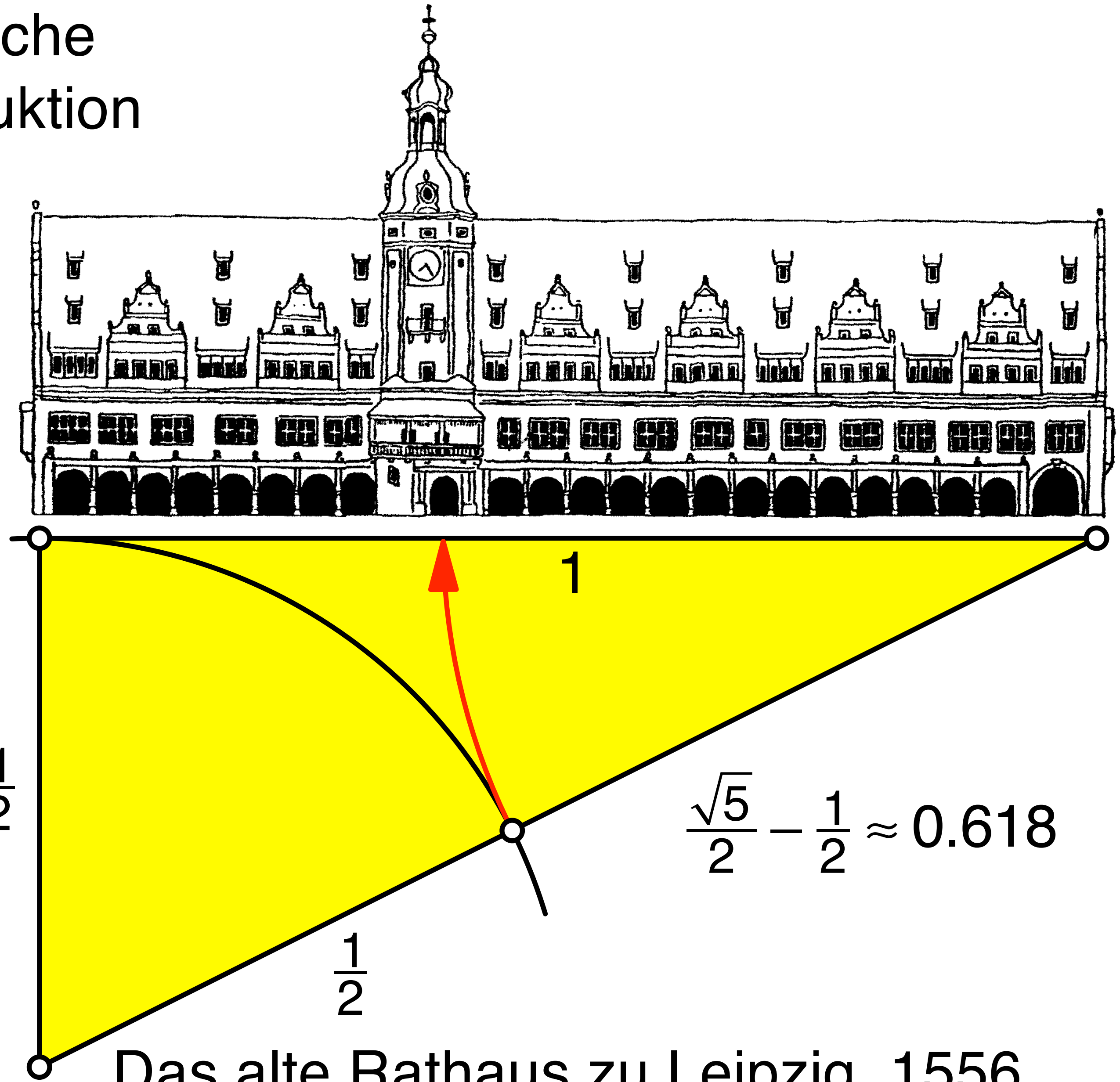
Das alte Rathaus zu Leipzig, 1556

Klassische Konstruktion



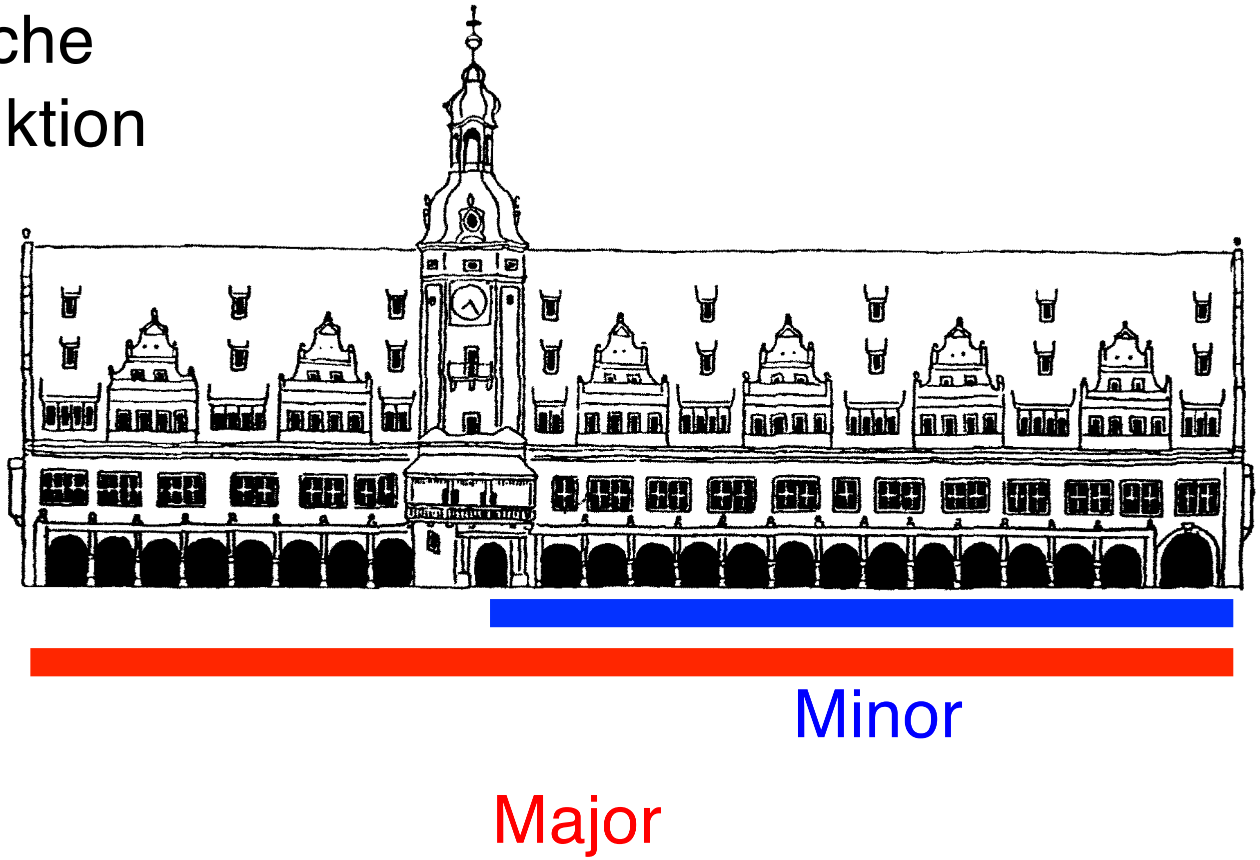
Das alte Rathaus zu Leipzig, 1556

Klassische Konstruktion



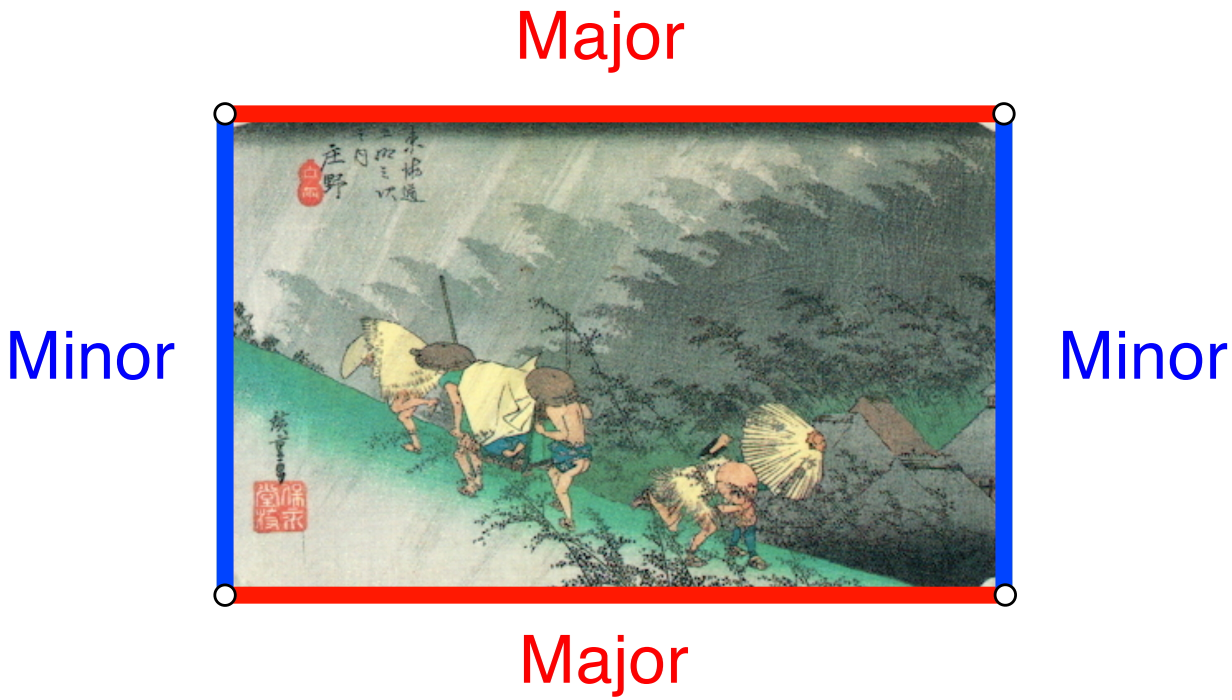
Das alte Rathaus zu Leipzig, 1556

Klassische
Konstruktion



Das alte Rathaus zu Leipzig, 1556

Goldenes Rechteck



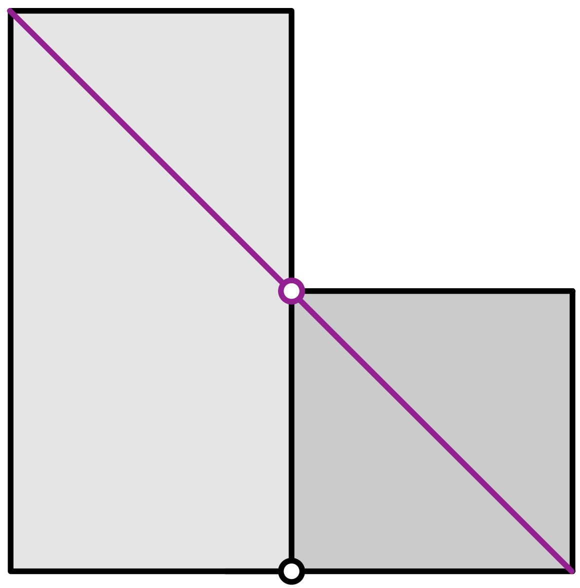
黄金分割

Euklid: *Elemente*

Zweites Buch, § 11:

Eine gegebene Strecke so zu teilen, dass das Rechteck aus der ganzen Strecke und dem einen Abschnitt dem Quadrat über dem anderen Abschnitt gleich ist.

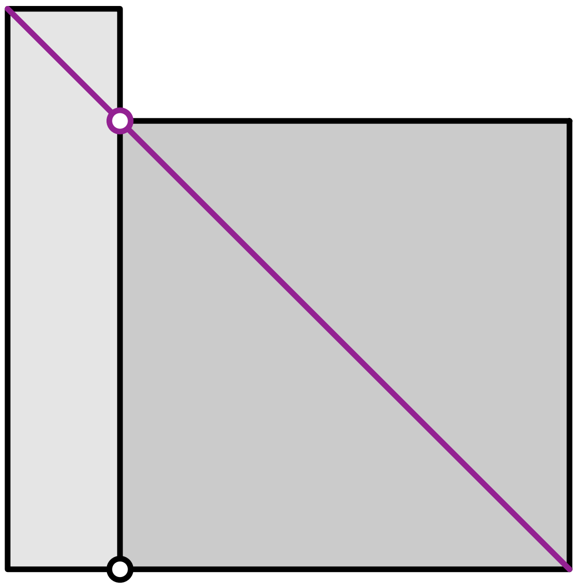
$$\text{ganze Strecke} \times \text{ein Abschnitt} = (\text{anderer Abschnitt})^2$$

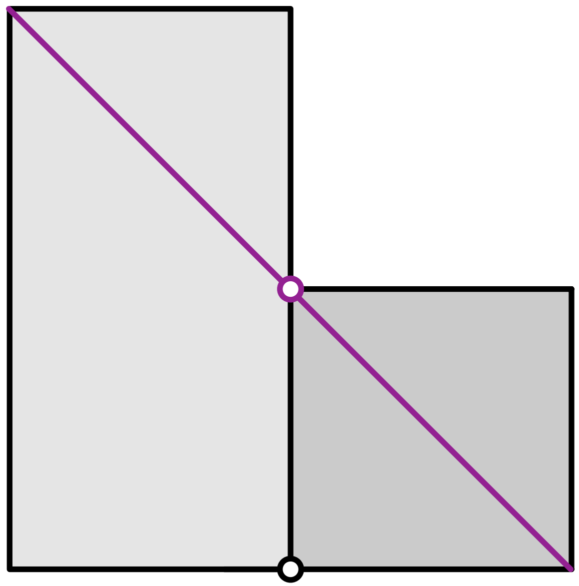


Euklid: *Elemente*

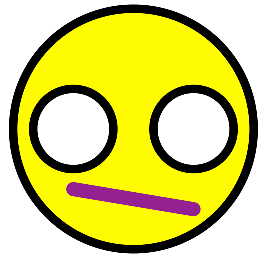
Zweites Buch, § 11:
Eine gegebene Strecke so zu teilen, dass das Rechteck aus der ganzen Strecke und dem einen Abschnitt dem Quadrat über dem anderen Abschnitt gleich ist.

$$\text{ganze Strecke} \times \text{ein Abschnitt} = (\text{anderer Abschnitt})^2$$



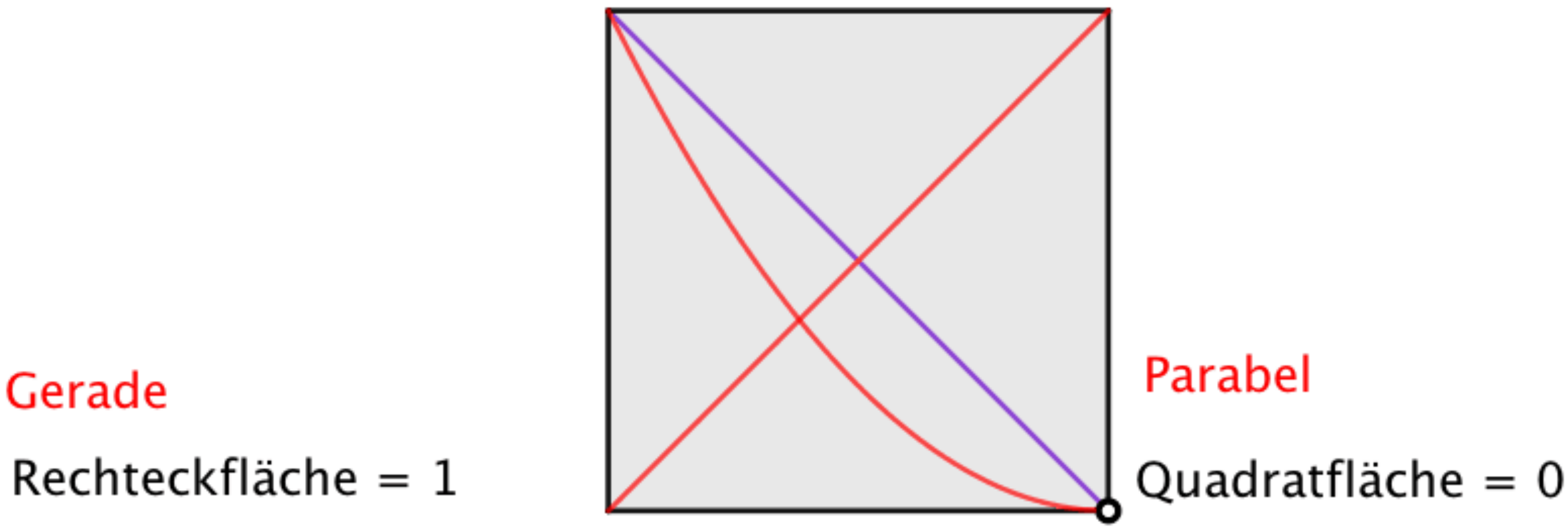


Euklid: *Elemente*

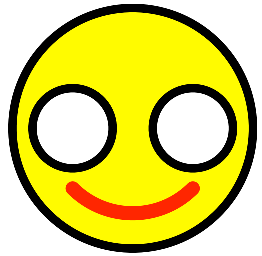


Zweites Buch, § 11:
Eine gegebene Strecke so zu teilen, dass das Rechteck aus der ganzen Strecke und dem einen Abschnitt dem Quadrat über dem anderen Abschnitt gleich ist.

$$\text{ganze Strecke} \times \text{ein Abschnitt} = (\text{anderer Abschnitt})^2$$

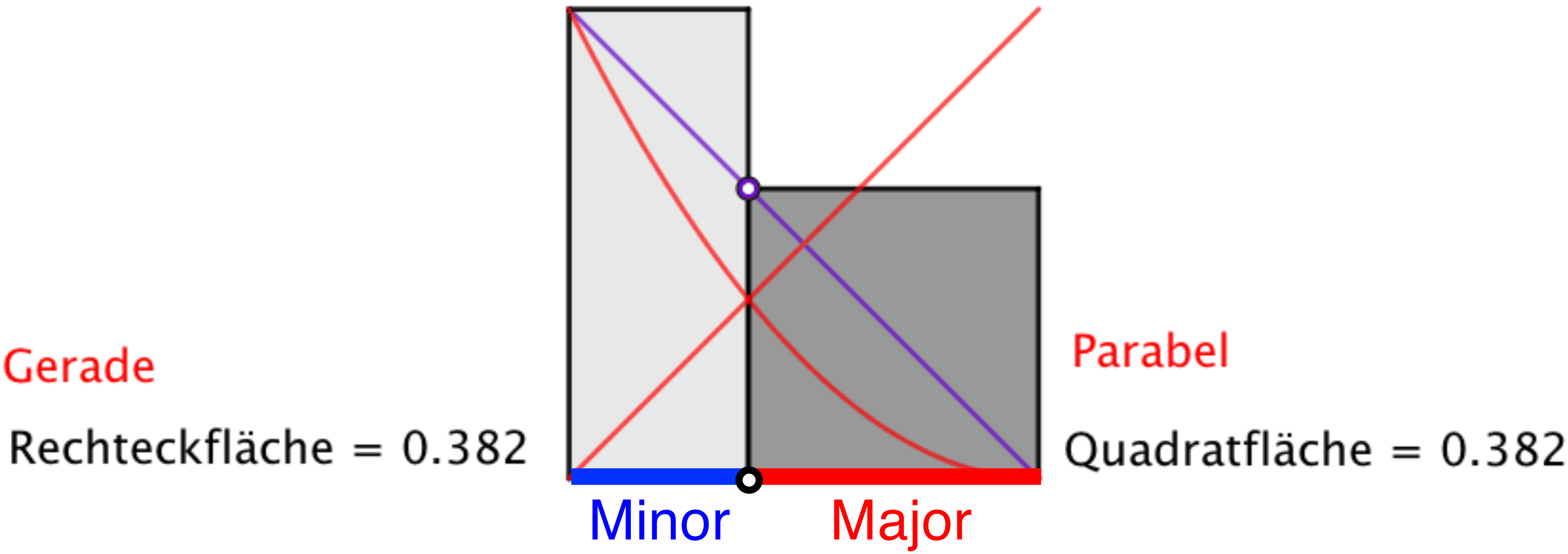


Euklid: *Elemente*



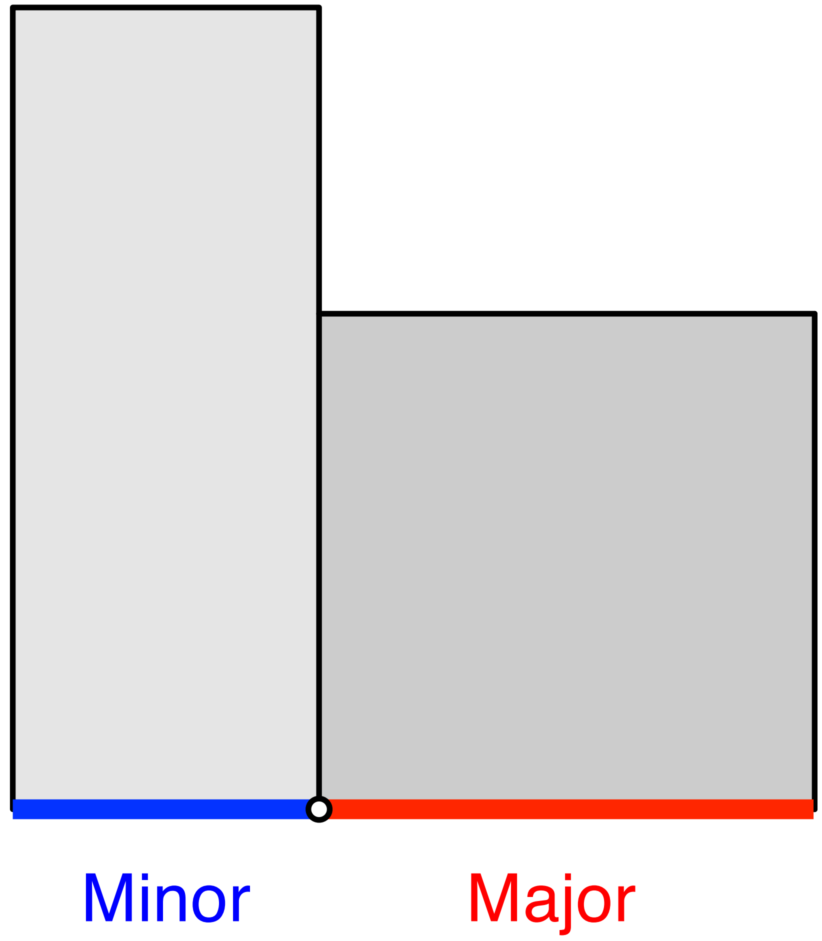
Zweites Buch, § 11:
Eine gegebene Strecke so zu teilen, dass das Rechteck aus der ganzen Strecke und dem einen Abschnitt dem Quadrat über dem anderen Abschnitt gleich ist.

$$\text{ganze Strecke} \times \text{ein Abschnitt} = (\text{anderer Abschnitt})^2$$



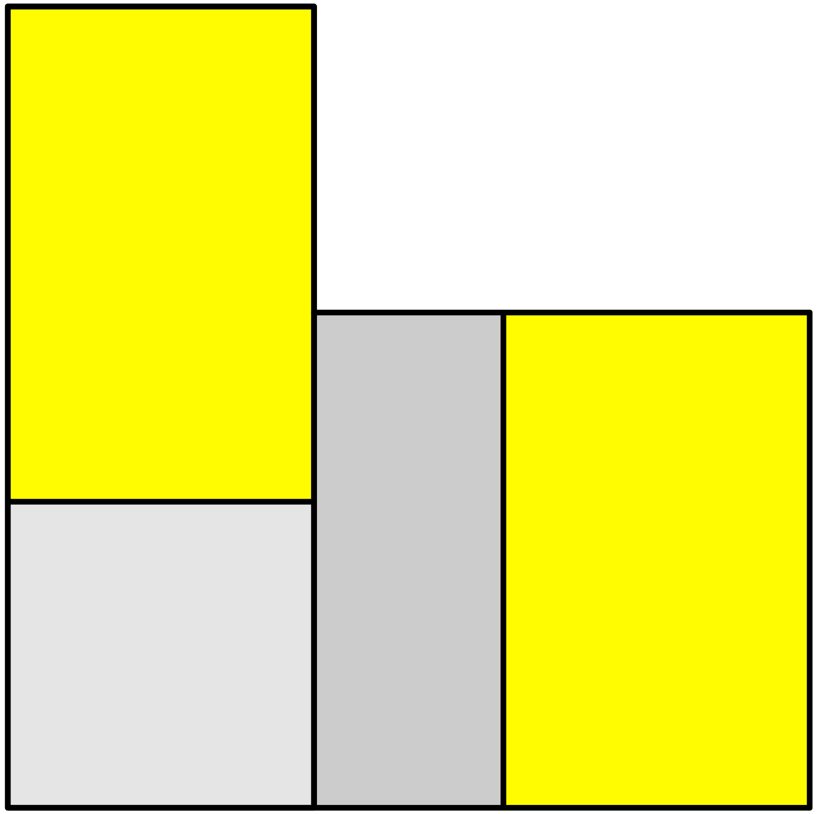
$$\text{ganze Strecke} \times \text{ein Abschnitt} = (\text{anderer Abschnitt})^2$$

Illustration der Flächengleichheit?



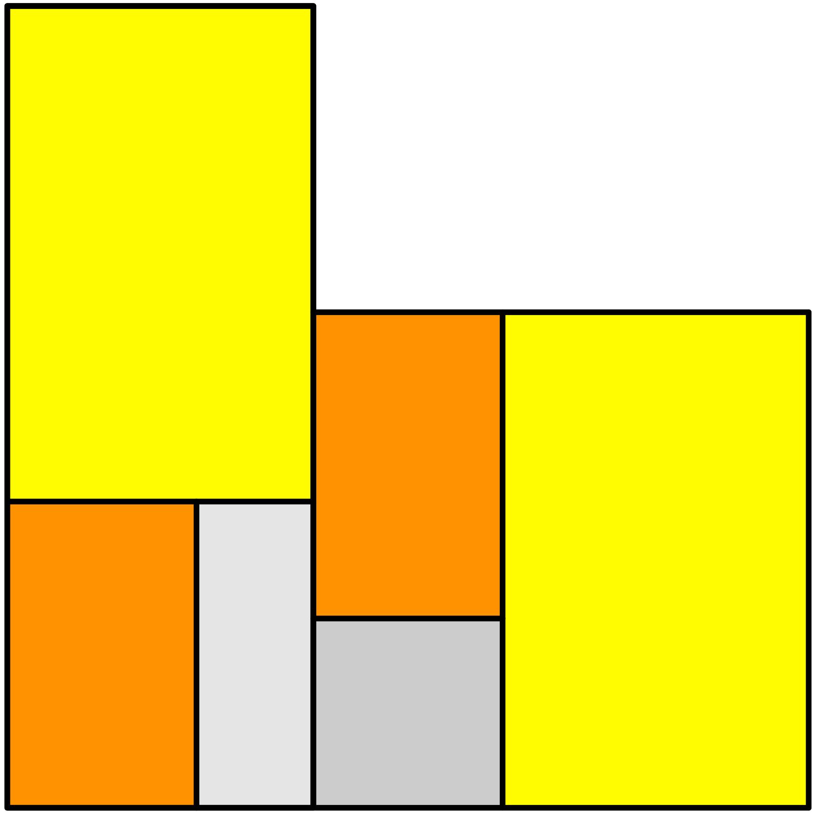
ganze Strecke $\times$ ein Abschnitt = $\left(\text{anderer Abschnitt}\right)^2$

Gleichzeitiges Ausschöpfen (greedy algorithm)



ganze Strecke $\times$ ein Abschnitt = $\left(\text{anderer Abschnitt}\right)^2$

Gleichzeitiges Ausschöpfen (greedy algorithm)



Tout change au pareil

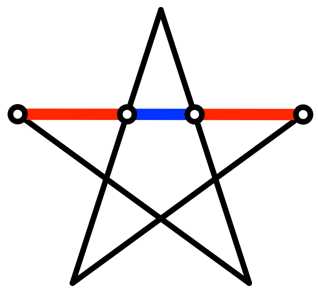
Der Goldene Schnitt kann *nicht* als Bruch dargestellt werden.

Der Goldene Schnitt ist *irrational*.

Der Goldene Schnitt kann *nicht* als Bruch dargestellt werden.

Der Goldene Schnitt ist *irrational*.

Beispiele von irrationalen Zahlen:



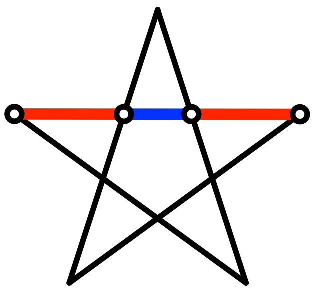
Φ Hippasos von Metapont

(5. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt kann *nicht* als Bruch dargestellt werden.

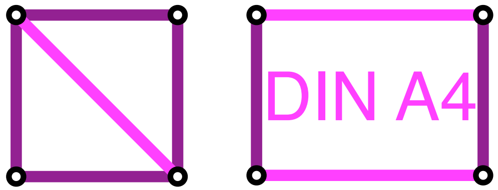
Der Goldene Schnitt ist *irrational*.

Beispiele von irrationalen Zahlen:



Φ Hippasos von Metapont

(5. Jh. v. Chr.)



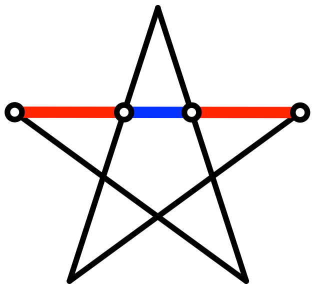
$\sqrt{2}$ Euklid

(3. Jh. v. Chr.)

Der Goldene Schnitt kann *nicht* als Bruch dargestellt werden.

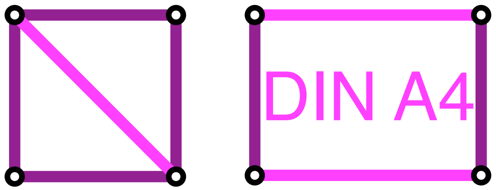
Der Goldene Schnitt ist *irrational*.

Beispiele von irrationalen Zahlen:



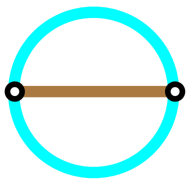
Φ Hippasos von Metapont

(5. Jh. v. Chr.)



$\sqrt{2}$ Euklid

(3. Jh. v. Chr.)

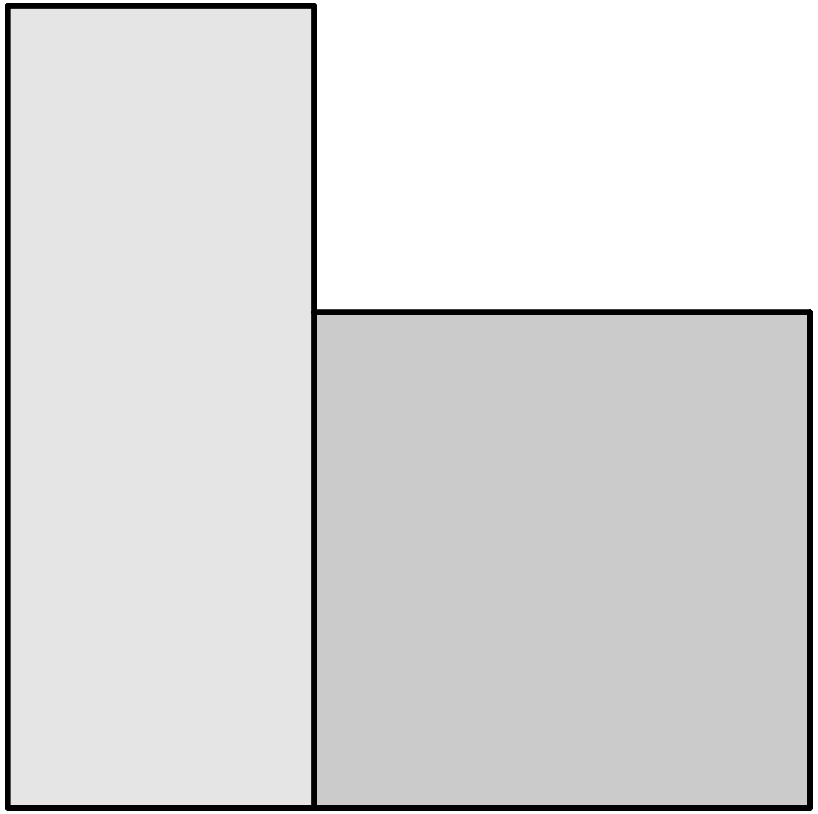


π Johann Heinrich Lambert

(1761)

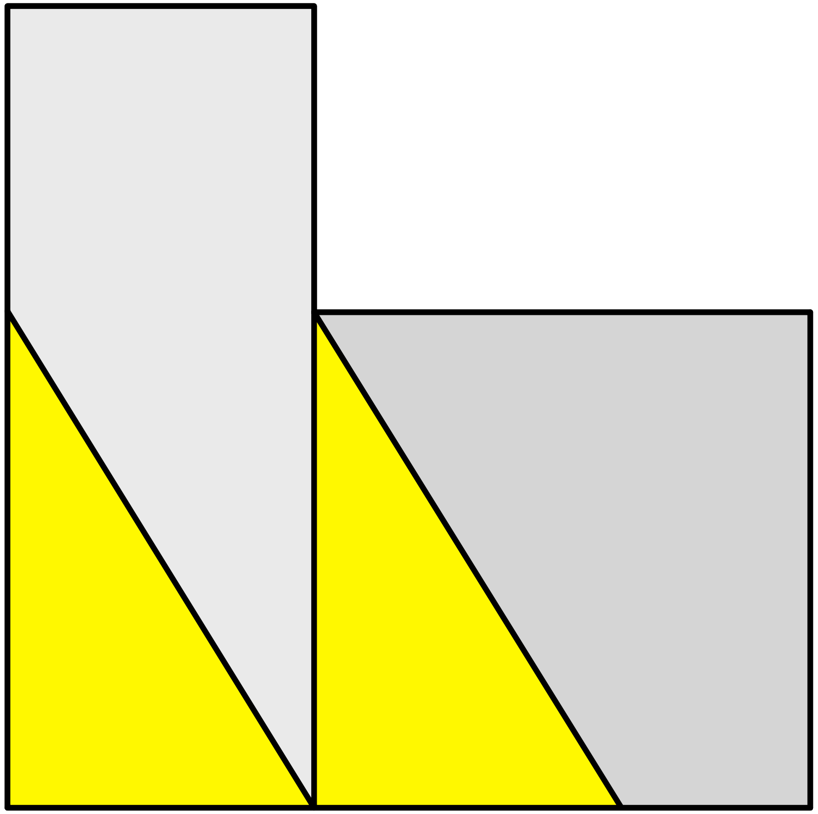
$$\text{ganze Strecke} \times \text{ein Abschnitt} = (\text{anderer Abschnitt})^2$$

Illustration der Flächengleichheit



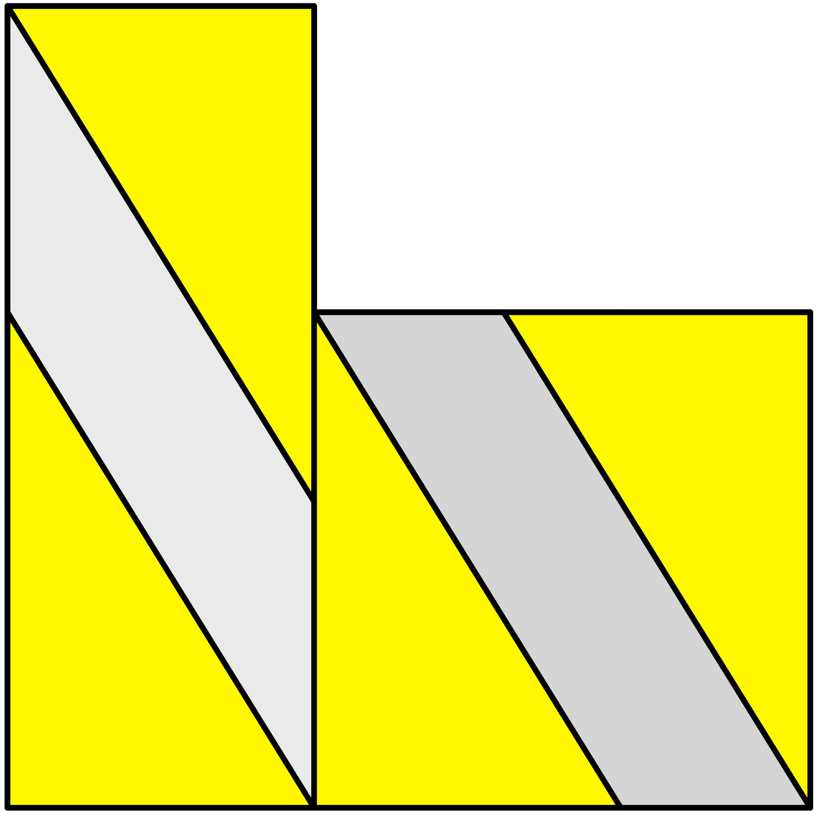
ganze Strecke $\times$ ein Abschnitt = $(\text{anderer Abschnitt})^2$

Illustration der Flächengleichheit



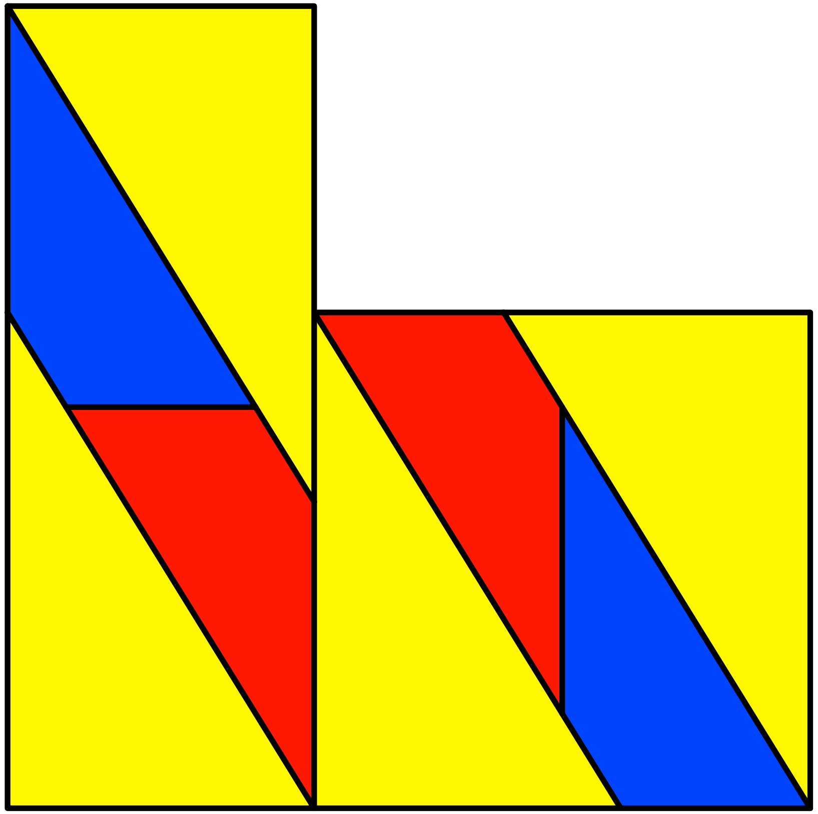
ganze Strecke $\times$ ein Abschnitt = $($anderer Abschnitt$)^2$

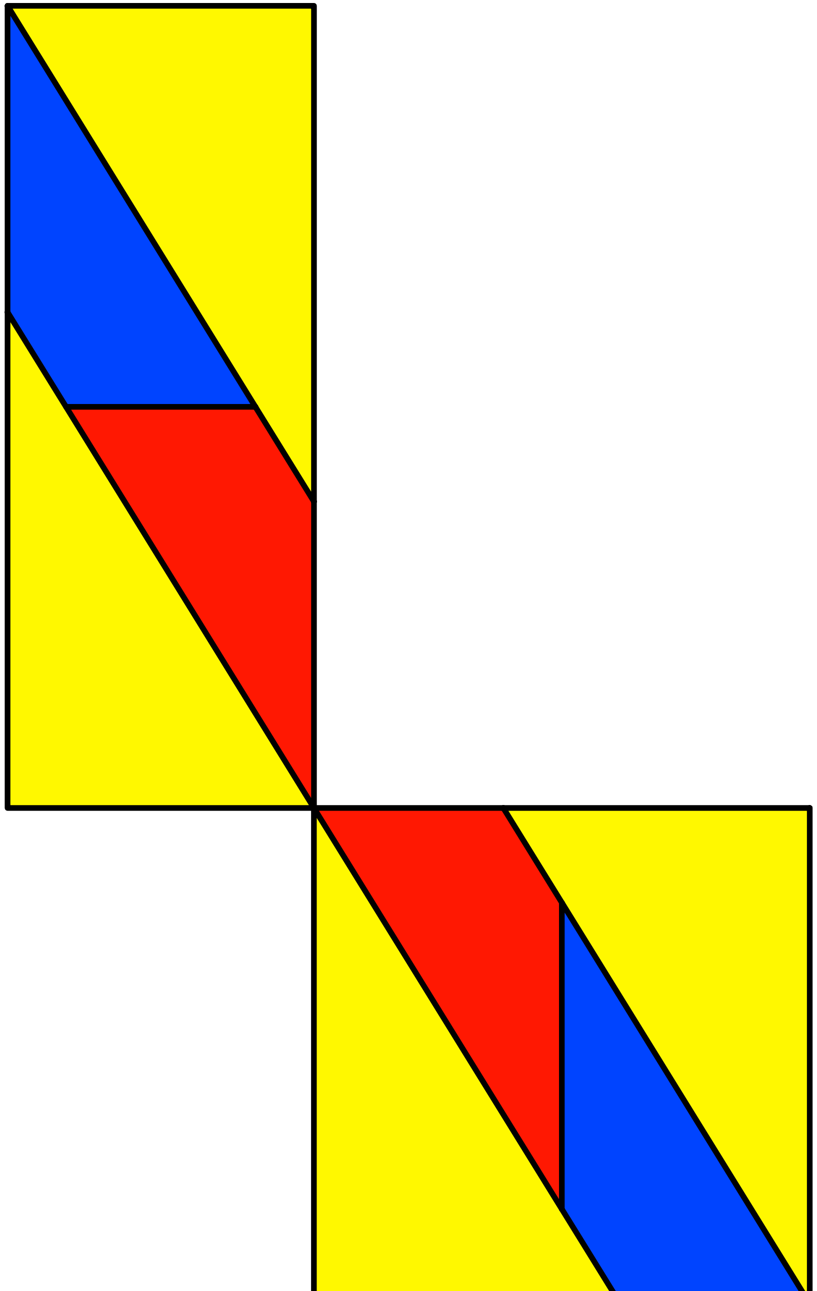
Illustration der Flächengleichheit

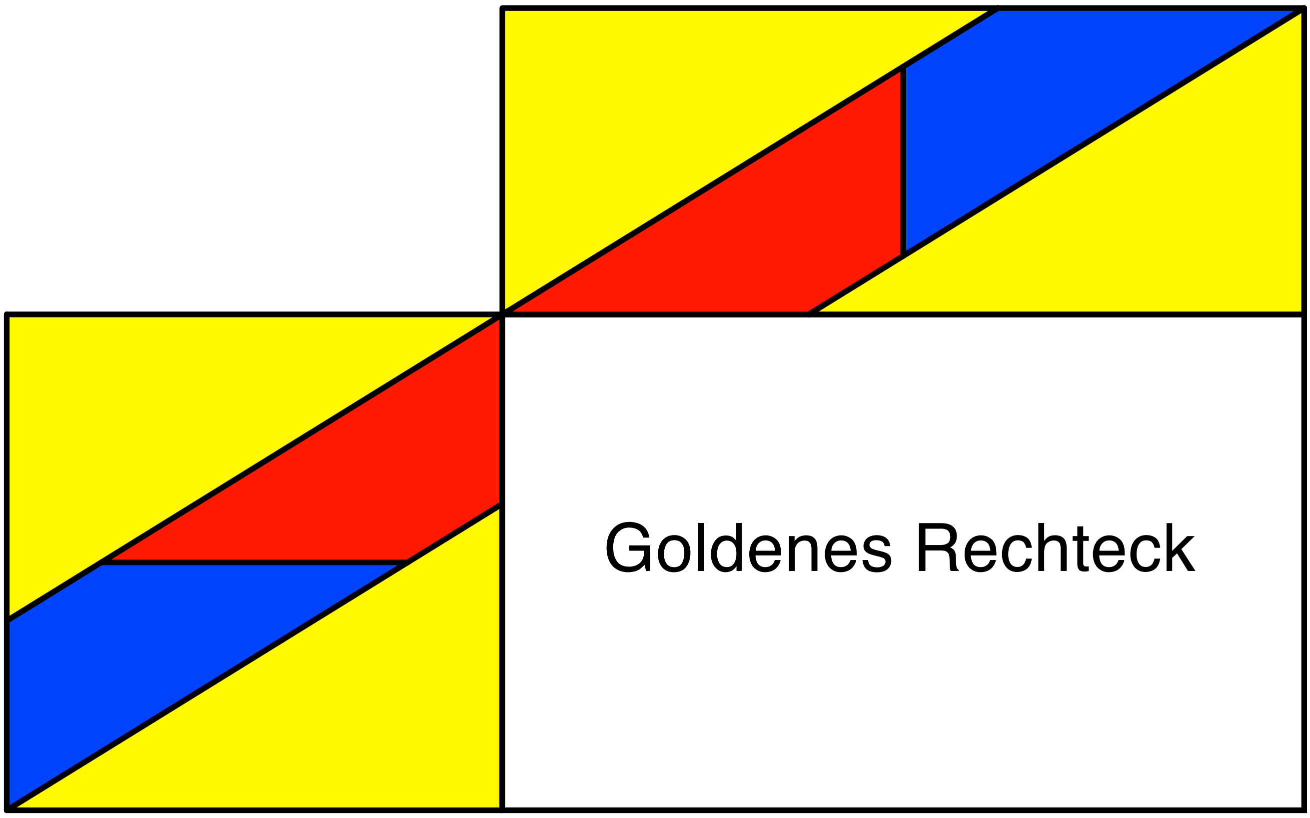


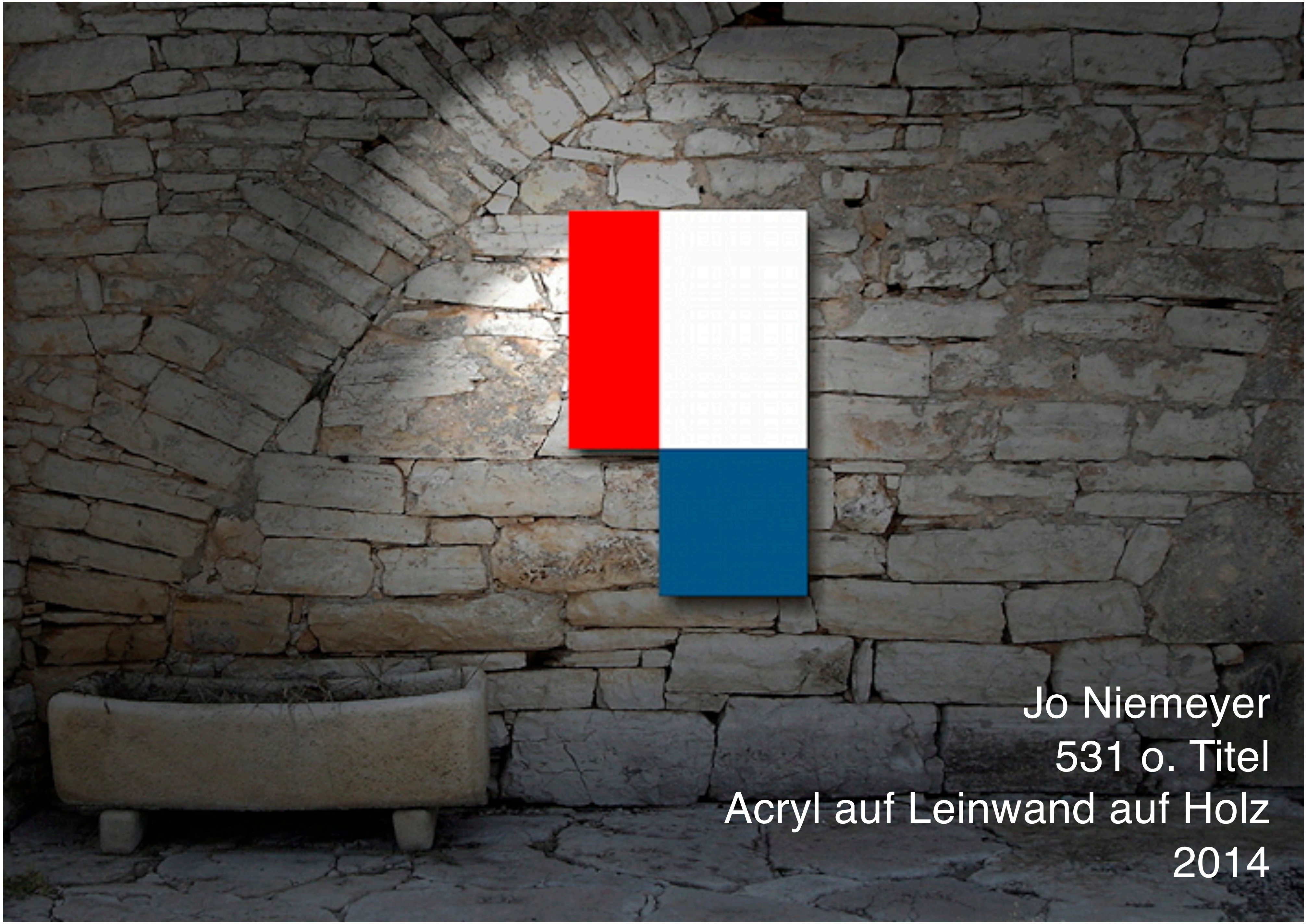
ganze Strecke $\times$ ein Abschnitt = $\left(\text{anderer Abschnitt}\right)^2$

Illustration der Flächengleichheit



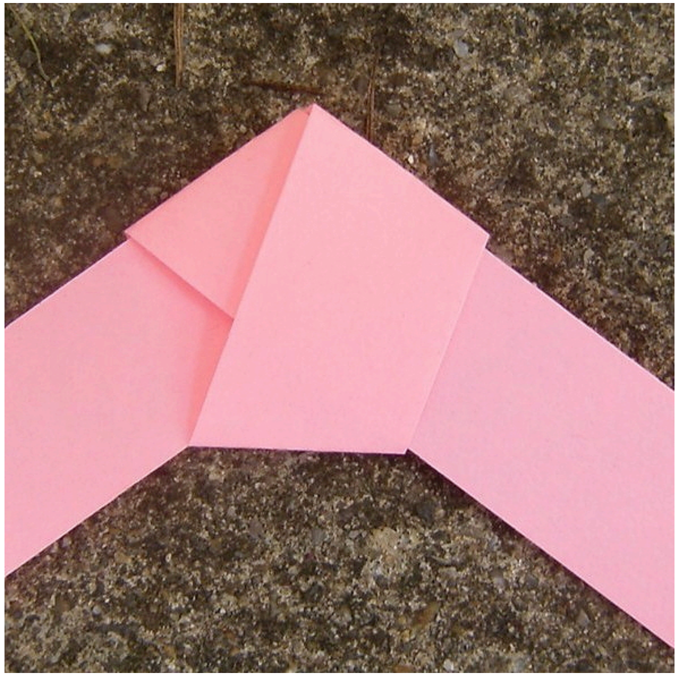



Goldenes Rechteck


Jo Niemeyer
531 o. Titel
Acryl auf Leinwand auf Holz
2014

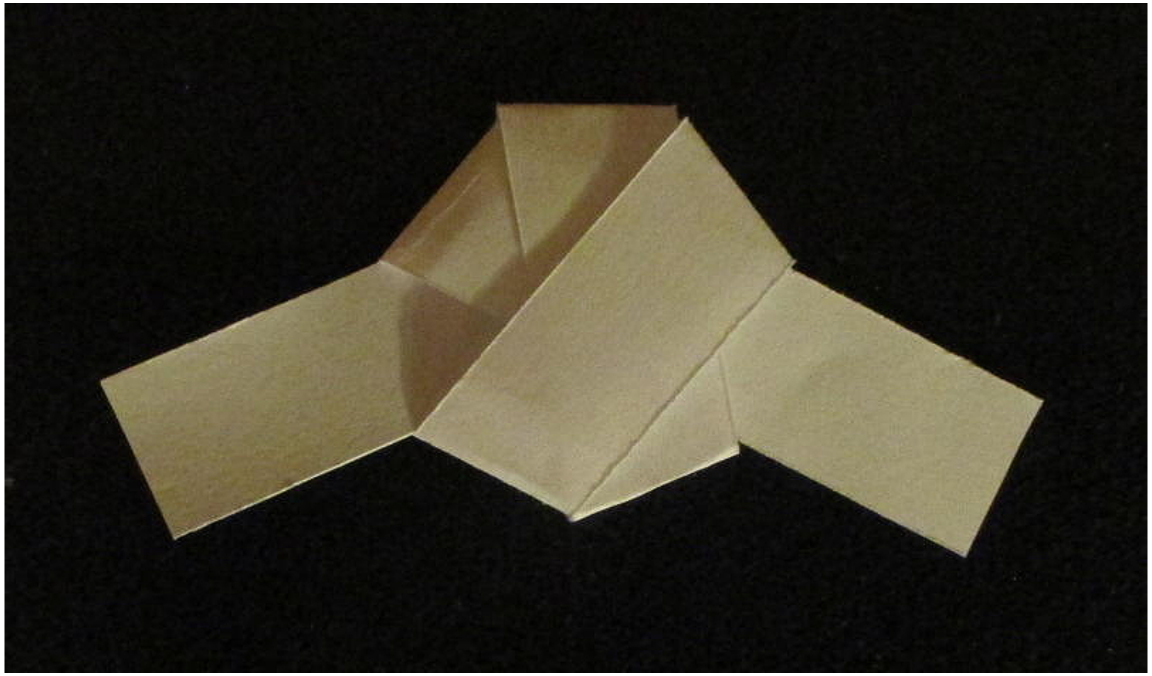
Wie kommen wir zu einem Fünfeck?

Knotenmodell aus Papierstreifen



Wie kommen wir zu einem Siebeneck?

Knotenmodell aus Papierstreifen



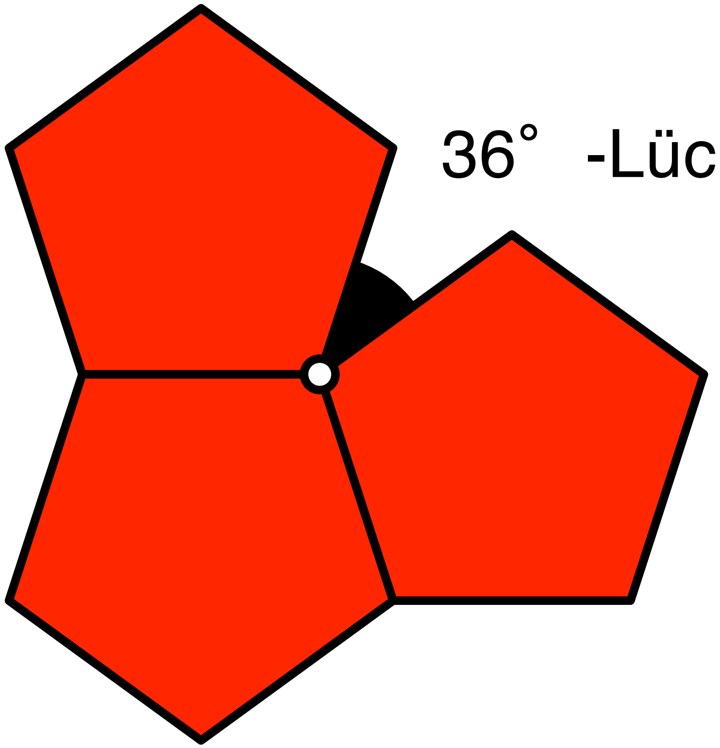
Wie kommen wir zu einem Neuneck?

Knotenmodell aus Papierstreifen

Fünfeck

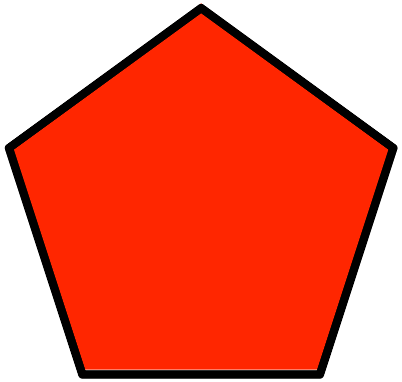
Der Goldene Schnitt ist das einfachste nicht triviale Beispiel

Regelmäßige Fünfecke

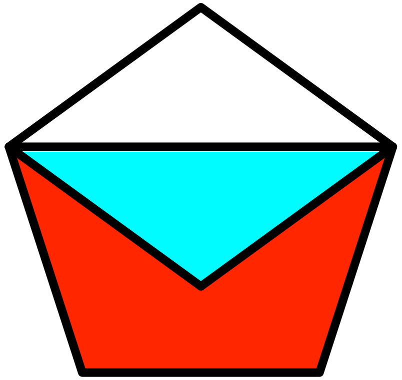


Parkettierung mit regelmäßigen
Fünfecken nicht möglich

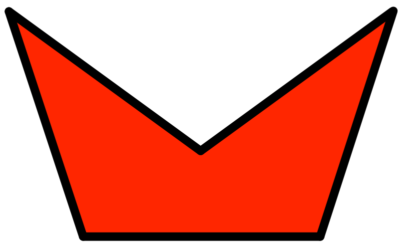
Regelmäßiges Fünfeck



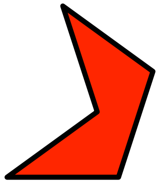
Ecke herunterklappen



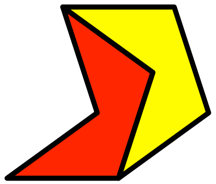
Halbregelmäßiges Fünfeck



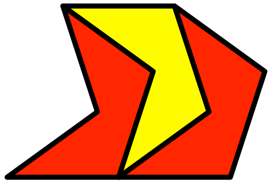
Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken



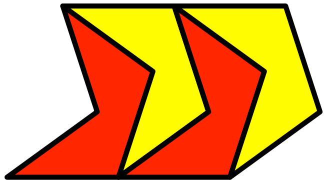
Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken



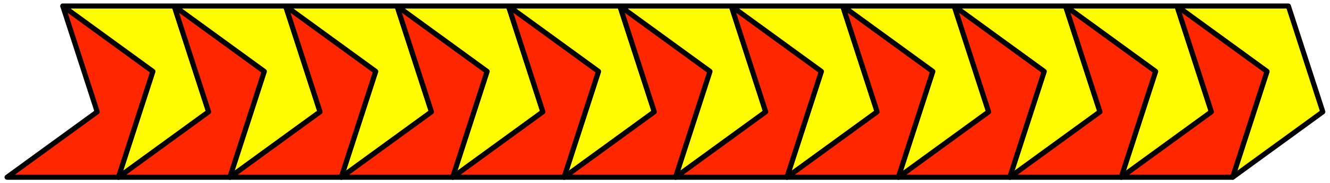
Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken



Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken

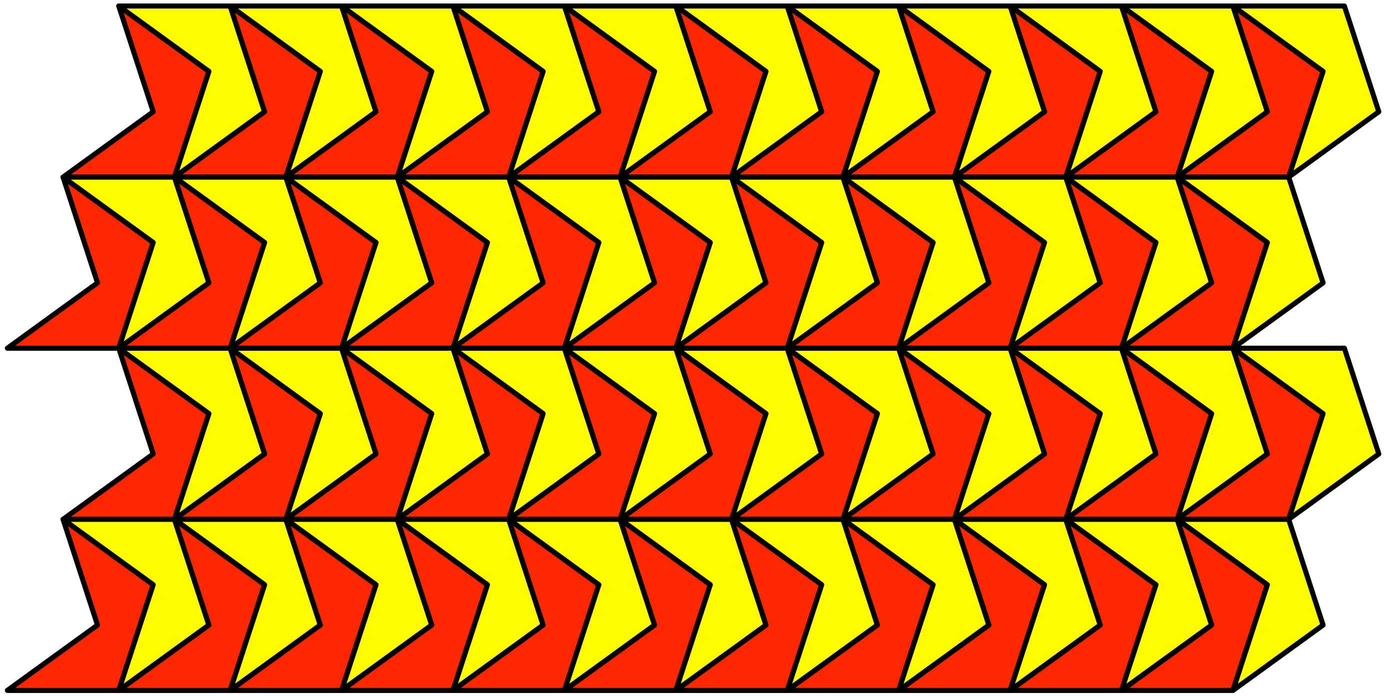


Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken



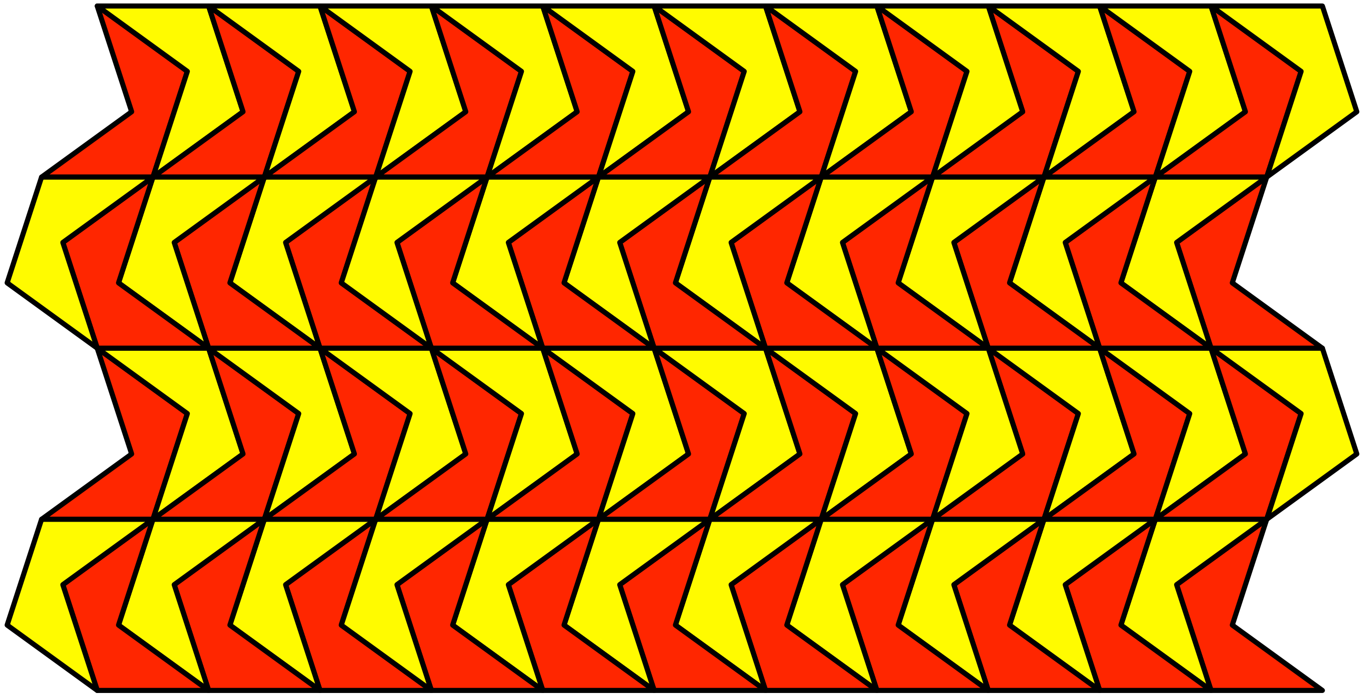
Eindimensionale Lösung

Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken



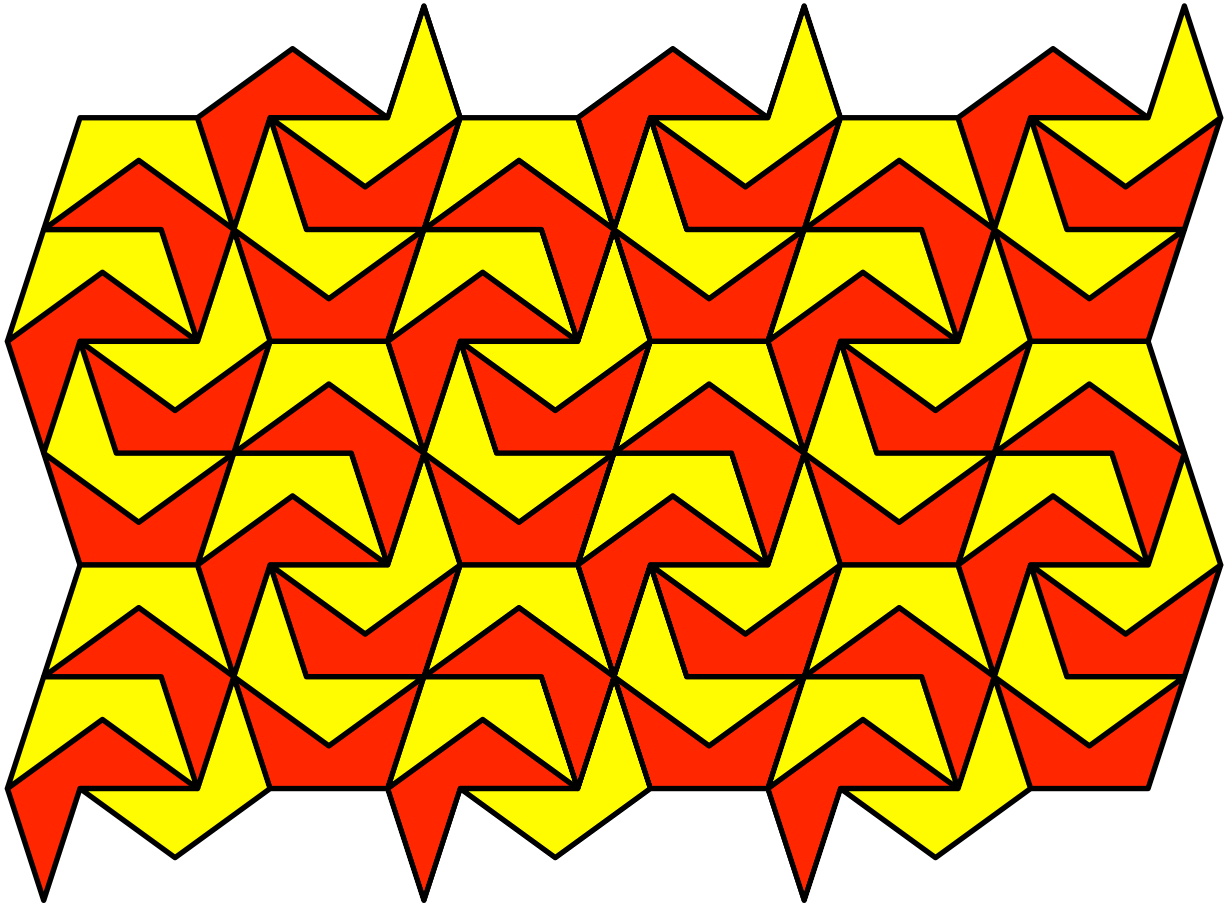
Zweidimensionale Lösung

Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken

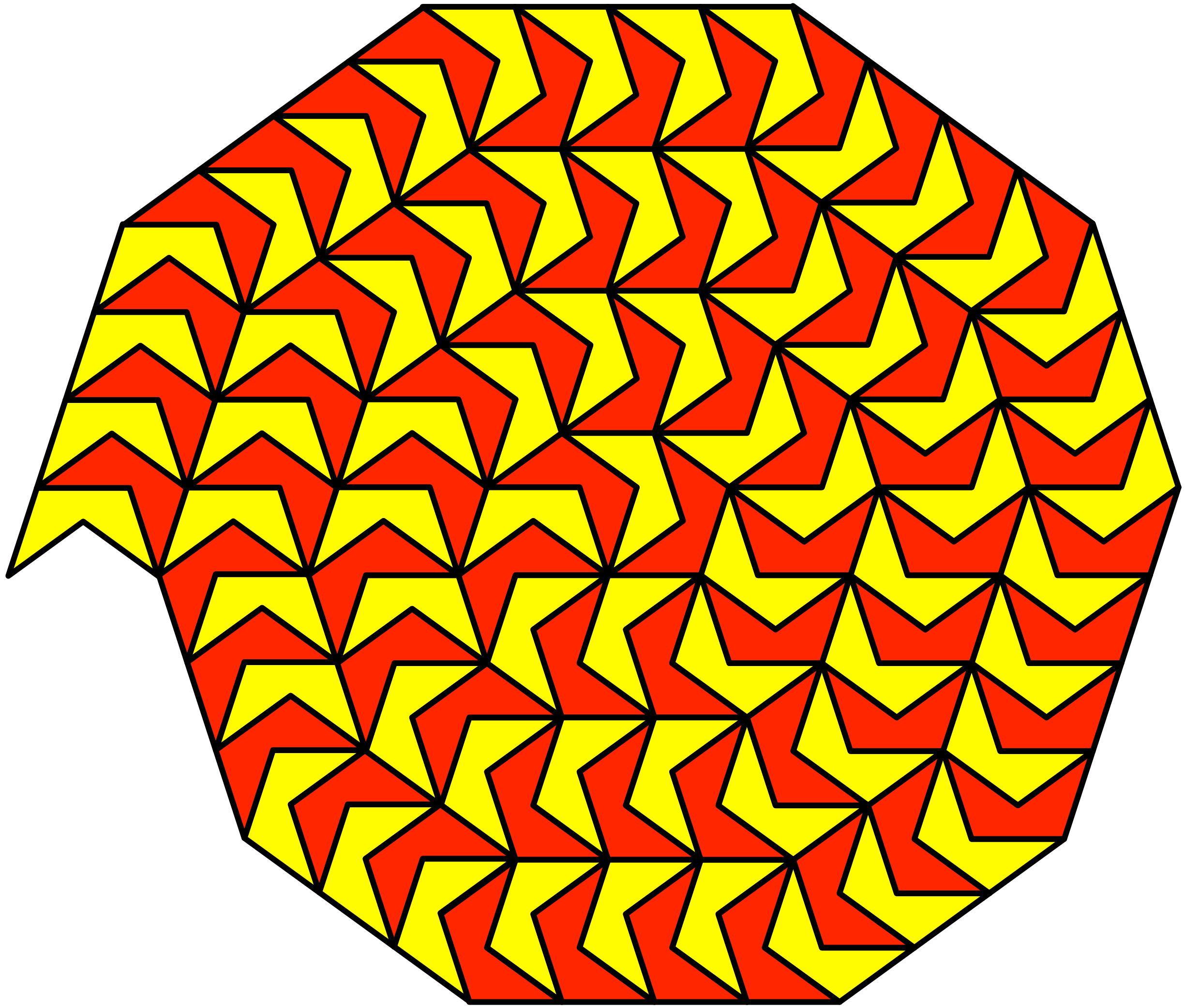


Optische Täuschung?

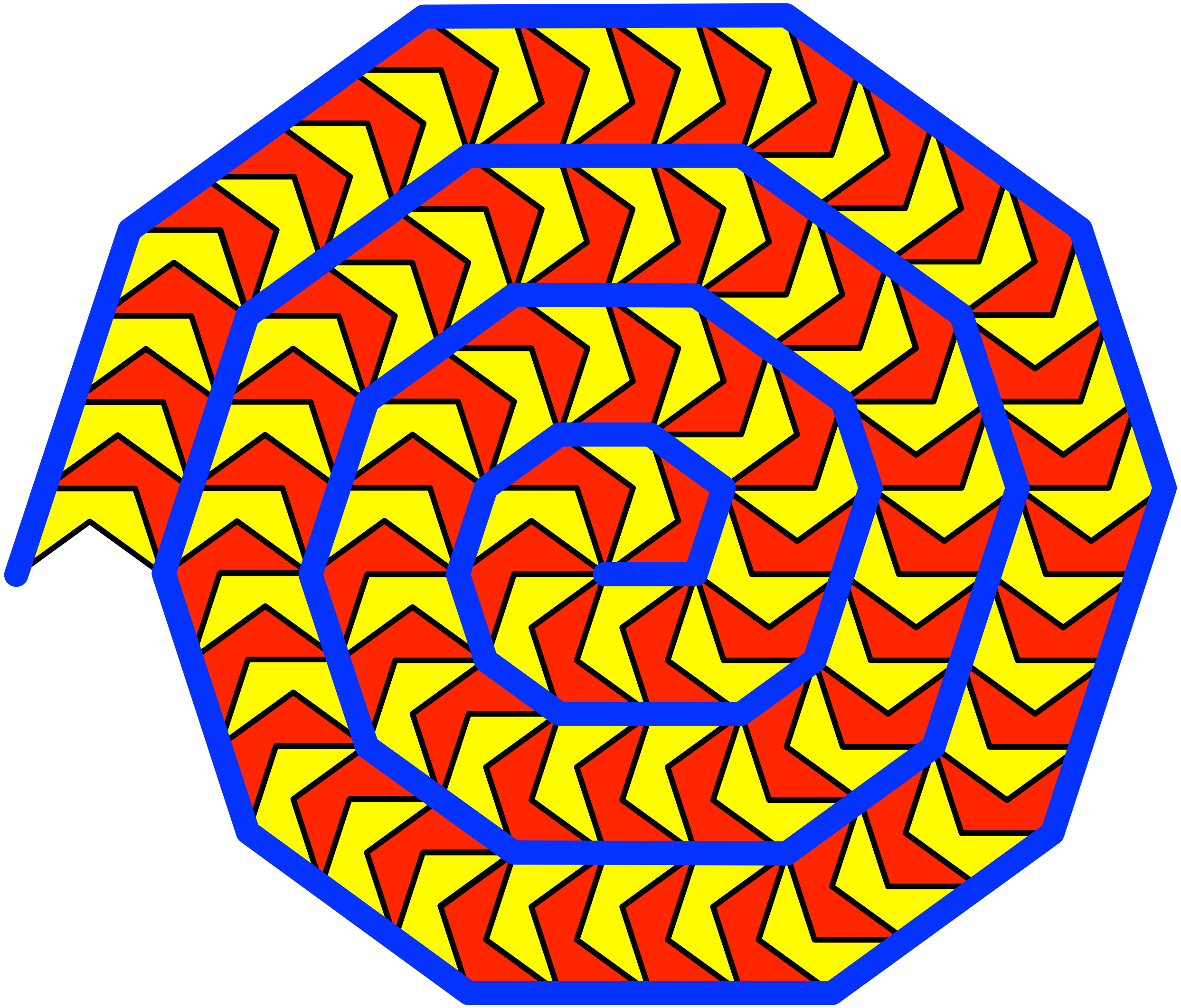
Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken



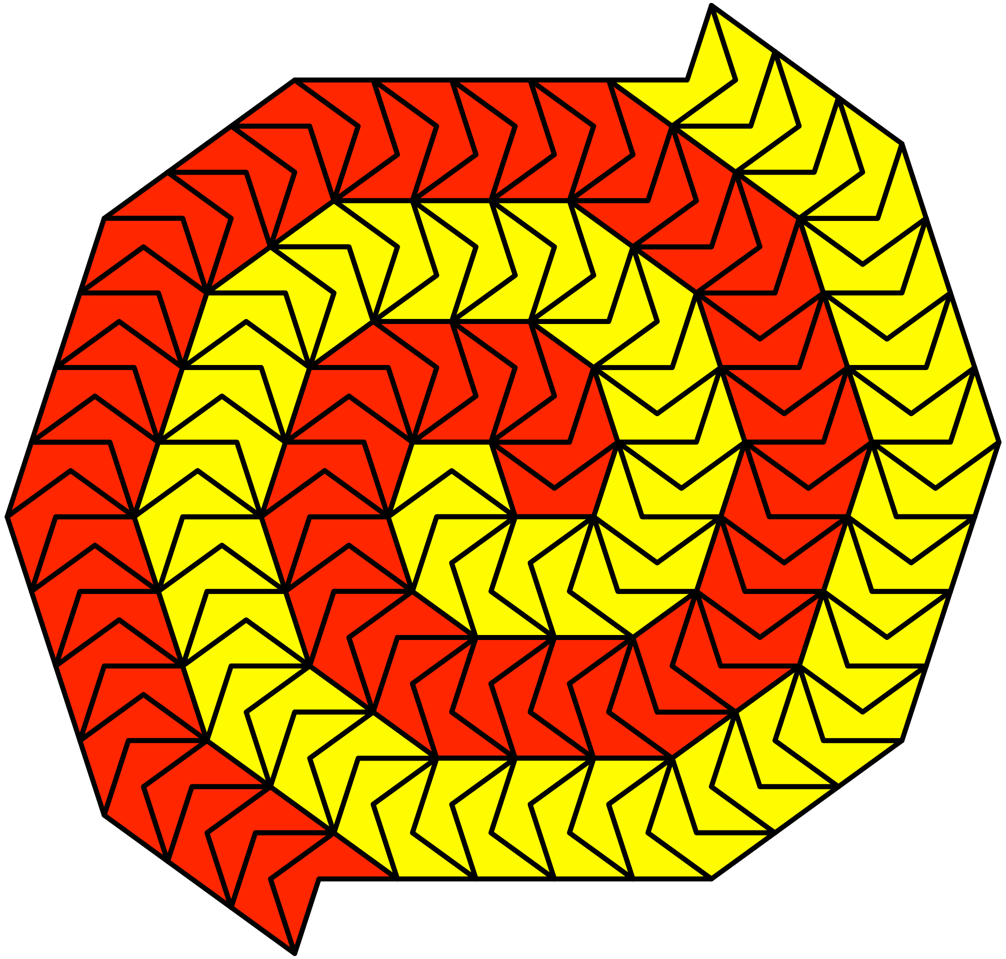
Parkettierungen mit halbregelmäßigen Fünfecken



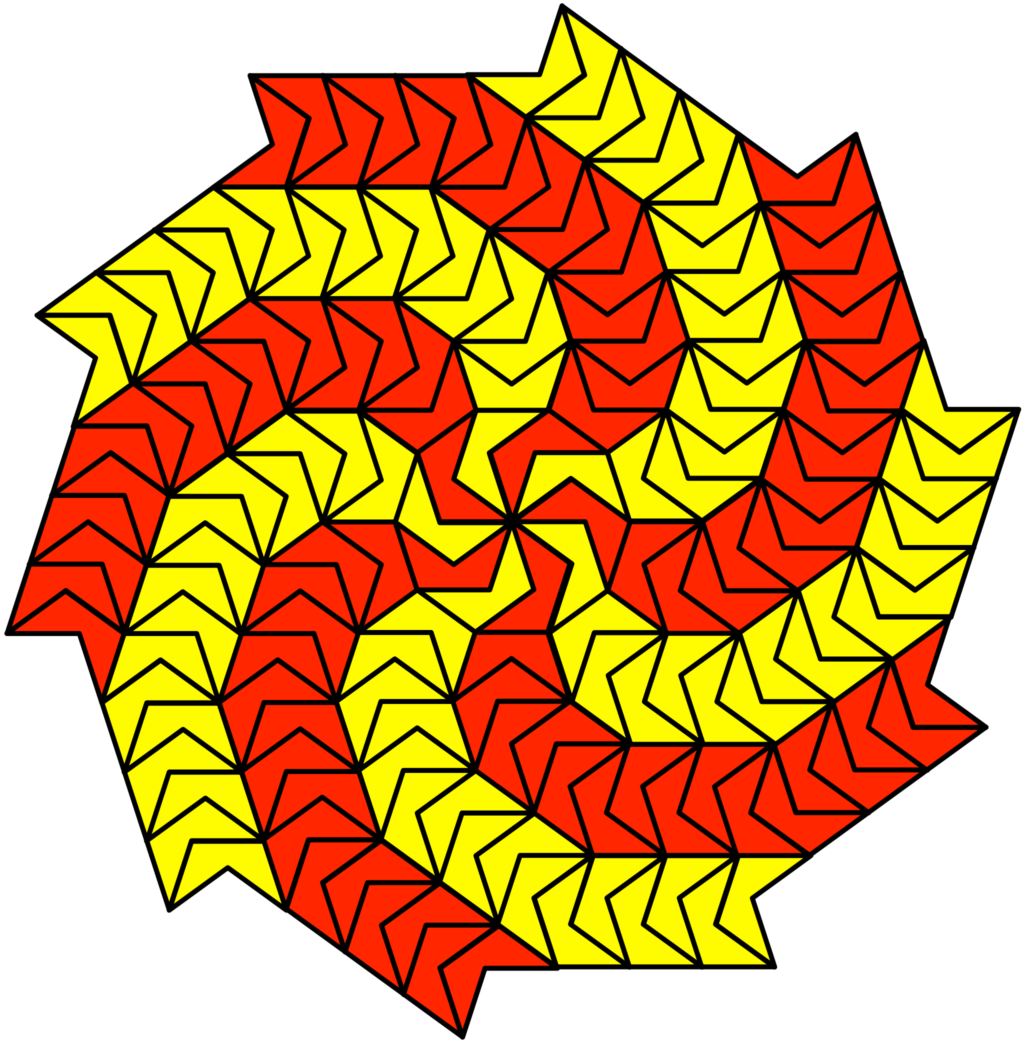
Spirale



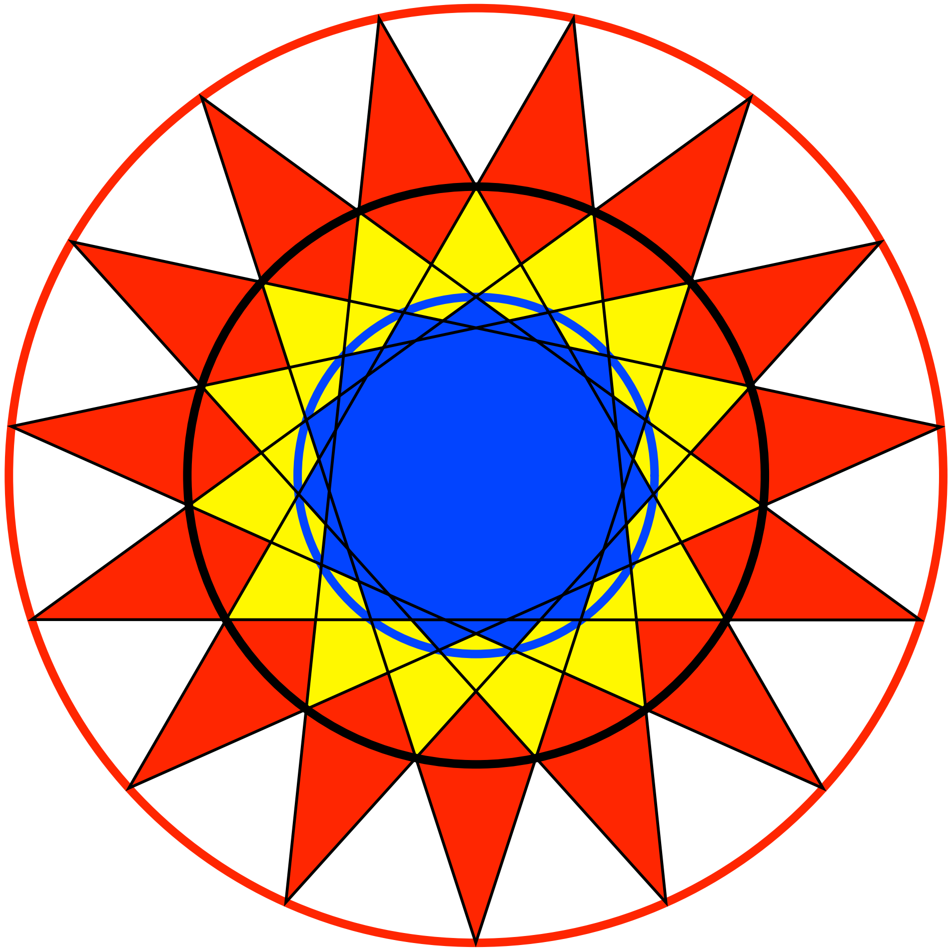
Doppelspirale



Zehn Spiralen



Danke



www.walser-h-m.ch/hans/Vortraege/20220407