

Inhalt

Vorwort	4
1. Grundkonstruktionen.....	5–26
Halbieren einer Strecke	5–6
Fällen eines Lotes von Punkt P auf eine Strecke	7–8
Errichten einer Senkrechten im Punkt P auf einer Geraden.....	9–10
Errichten einer Senkrechten im Ausgangspunkt P eines Strahls	11–12
Halbieren eines Winkels	13–14
Teilen eines rechten Winkels in drei gleiche Teile	15–16
Teilen einer Strecke in 5 gleiche Teile	17–18
Teilen einer Strecke in 6 bzw. 8 gleiche Teile	19–20
Bestimmung des Mittelpunktes eines Kreises	21–22
Umkreis des Dreiecks.....	23–24
Inkreis des Dreiecks	25–26
2. Konstruktion gleichseitiger Vielecke.....	27–42
Gleichseitiges Dreieck	27–28
Gleichseitiges Sechseck.....	29–30
Gleichseitiges Fünfeck	31–32
Gleichseitiges Siebeneck	33–34
Achteck im Kreis	35–36
Achteck im Quadrat	37–38
Gleichseitiges Zehneck	39–40
Sechseckstern im Kreis	41–42
3. Der Goldene Schnitt.....	43–58
Einführung des Goldenen Schnitts	43–44
Die Fibonacci-Folge.....	45–46
Harmonische Flächengliederungen nach dem Goldenen Schnitt	47–48
Teilen einer Strecke nach dem Goldenen Schnitt	49–54
Erstellen von LOGOS nach dem Goldenen Schnitt	55–56
Teilen von Dreieckseiten nach dem Goldenen Schnitt	57–58

Vorwort

Herzlich willkommen in der Welt des geometrischen Zeichnens! Dieses Arbeitsheft soll anschließend an die ersten zwei Bände die grundlegenden Techniken und Methoden näherbringen, die der Schüler* benötigt, um geometrische Figuren präzise zu zeichnen – sowohl mit traditionellen Handwerkzeugen wie Geodreieck, Zirkel und Bleistift als auch mit modernen digitalen Werkzeugen wie dem CAD-Programm AutoCAD.

Im Verlauf dieses Heftes lernt der Schüler Schritt für Schritt, wie man geometrische Formen mit den richtigen Werkzeugen konstruiert und systematisch weiterverarbeitet. Dabei wird er entdecken, wie Linien, Winkel und Kreise miteinander verknüpft sind, beispielsweise in regelmäßigen Vierecken. Besonders spannend wird es, wenn zwischen der traditionellen Methode des Zeichnens und der Arbeit mit dem CAD-Programm gewechselt werden kann.

Die ersten Seiten widmen sich grundlegenden Techniken zum gleichmäßigen Aufteilen von Strecken und Winkeln, wobei theoretische Kenntnisse über den Kreis und die Strahlensätze zum Einsatz kommen. Im weiteren Verlauf lernen wir raffinierte Verfahren kennen, um gleichseitige Vielecke herzustellen: Sogar Exoten wie Fünfeck und Siebeneck werden behandelt.

Abschließend wird das erstaunliche Prinzip des Goldenen Schnittes einerseits theoretisch über die Fibonacci-Zahlen motiviert, andererseits vielseitig mit zeichnerischen Übungen herausgearbeitet.

Das Ziel dieses Arbeitsheftes ist es, dem Schüler nicht nur die Theorie des geometrischen Zeichnens zu vermitteln, sondern ihm auch die praktische Fertigkeit zu verleihen, geometrische Aufgaben sowohl von Hand als auch mit modernen Software-Tools selbstbewusst und professionell zu lösen.

Viel Spaß und Erfolg beim Entdecken der Welt der Geometrie und beim Üben der zeichnerischen Fertigkeiten wünschen der Kohl-Verlag sowie

Gerold Kober & Paul Schug

*Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Form Schüler bzw. Lehrer verwendet. Gemeint sind damit jedoch sowohl die weiblichen, als auch die männlichen Personen.

1. Grundkonstruktionen

Blatt 1

Name: _____

Datum: _____

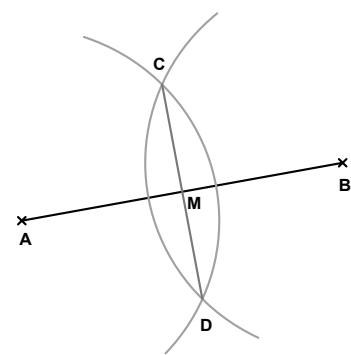
Halbieren einer Strecke

Anleitung:

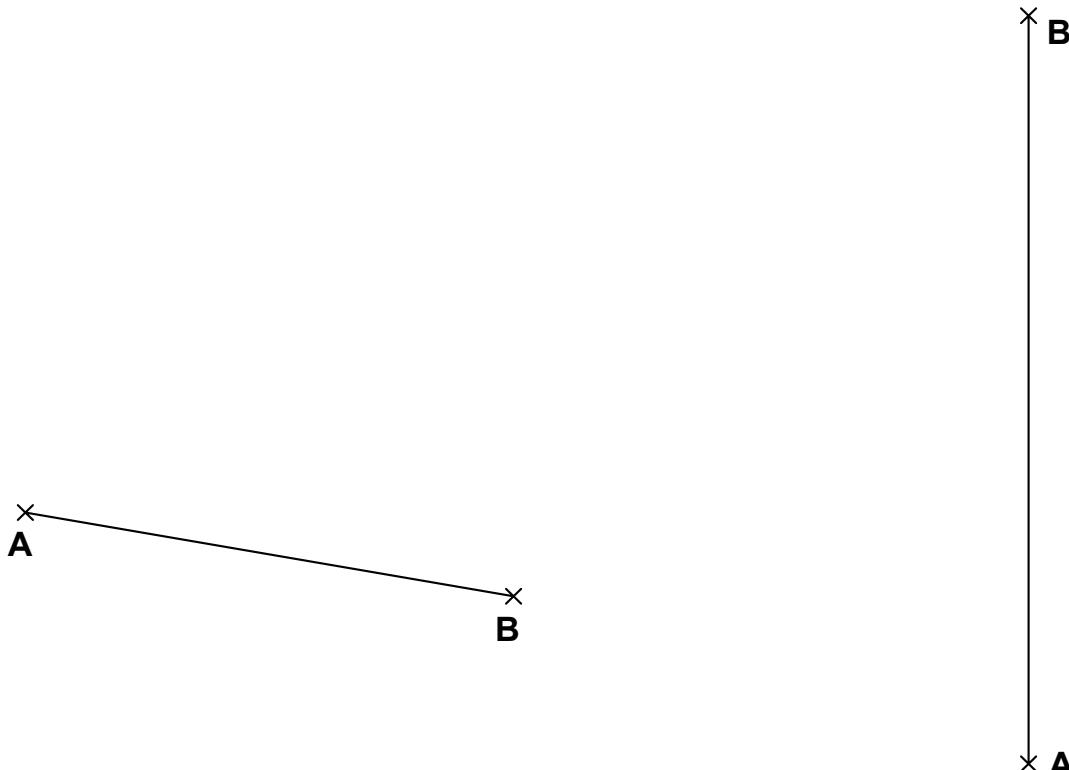
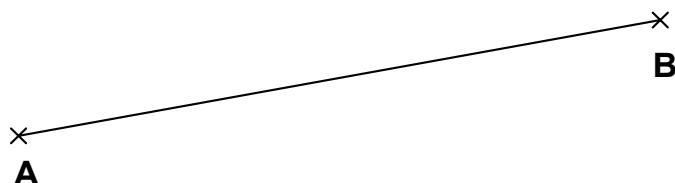
Zeichne die Kreisbögen um die Endpunkte A und B mit jeweils gleichem Radius $r > \overline{AB} / 2$.

Verbinde die Schnittpunkte C und D.

Der Schnittpunkt der Strecke \overline{CD} mit \overline{AB} ist M (Mittelpunkt von \overline{AB}).



Aufgabe: Halbiere die unteren Strecken nach obiger Anleitung.



CAD-Aufgabe: Mit den Befehlen „Kreis“ und „Linie“ lässt sich die Konstruktion nach obiger Anleitung durchführen.



1. Grundkonstruktionen

Blatt 1

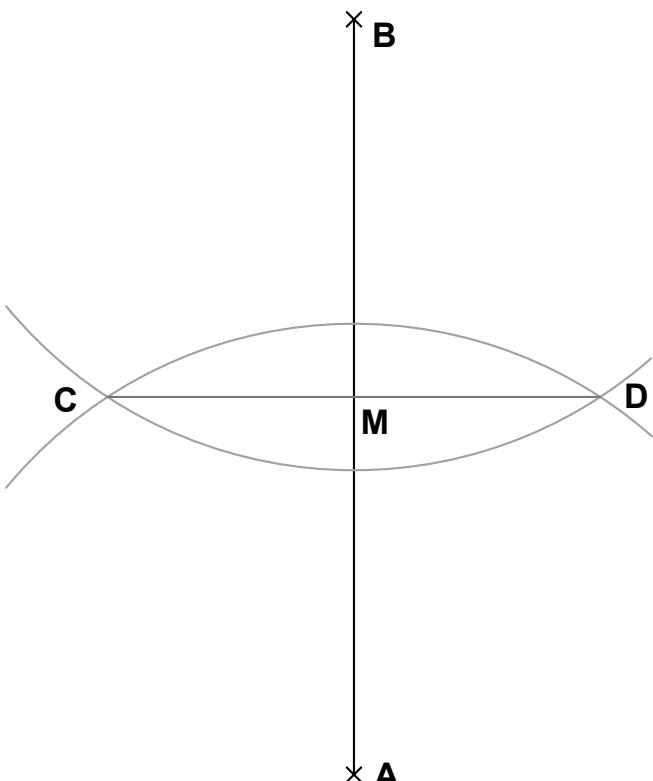
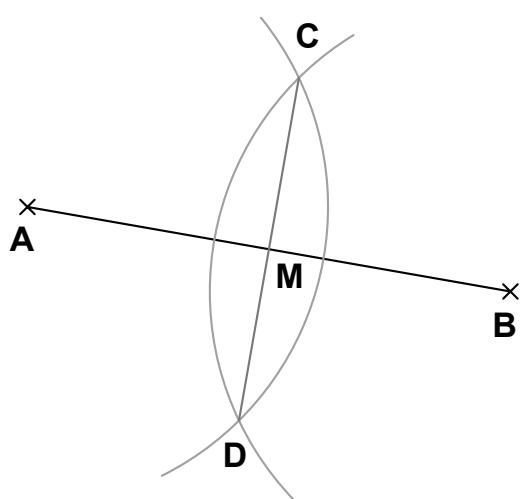
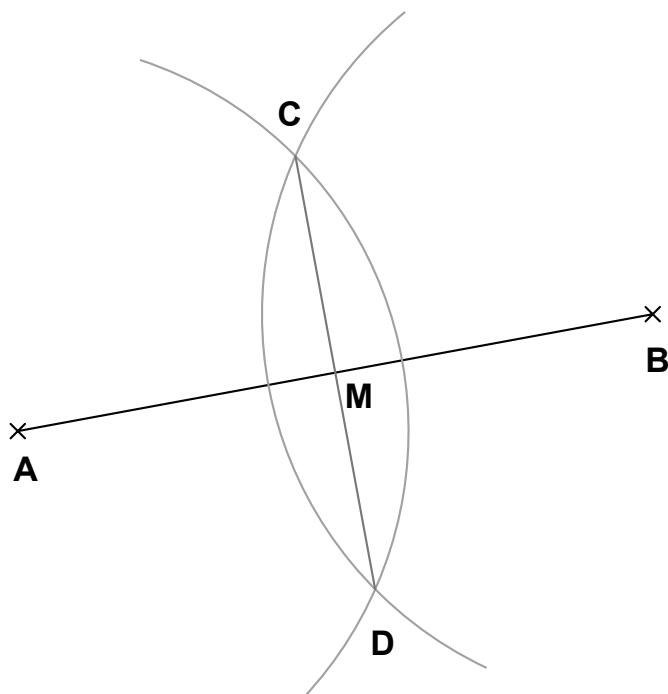
– LÖSUNG –

Halbieren einer Strecke

Anleitung:

Zeichne die Kreisbögen um die Endpunkte A und B mit jeweils gleichem Radius $r > \overline{AB} / 2$. Verbinde die Schnittpunkte C und D.

Der Schnittpunkt der Strecke \overline{CD} mit \overline{AB} ist M (Mittelpunkt von \overline{AB}).



1. Grundkonstruktionen

Blatt 2

Name: _____

Datum: _____

Fällen eines Lotes von Punkt P auf eine Strecke

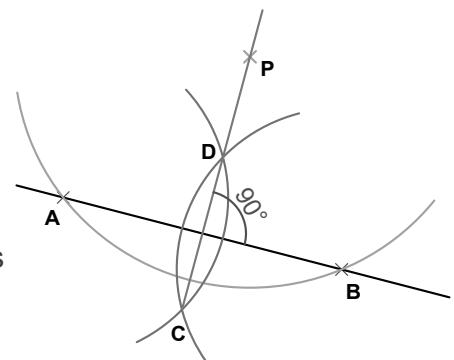
Anleitung:

Zeichne einen Kreis um P, der die Gerade in 2 Punkten schneidet.

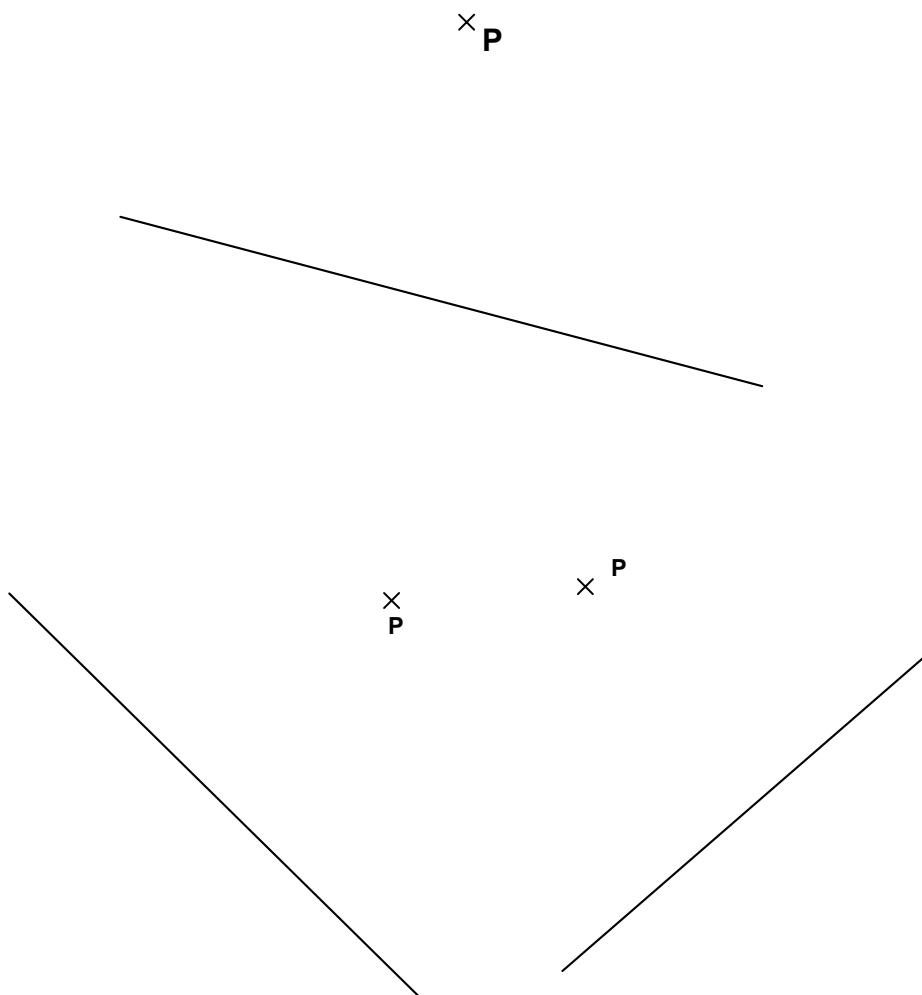
Schlage Kreisbögen um die Schnittpunkte A und B mit jeweils gleichem Radius $r > \overline{AB} / 2$.

Verbinde die Schnittpunkte C und D mit P.

Die Strecke \overline{PC} steht senkrecht auf \overline{AB} .



Aufgabe: Fälle jeweils das Lot durch P auf die unteren Strecken nach obiger Anleitung.



CAD-Aufgabe: Mit den Befehlen „Kreis“ und „Linie“ lässt sich die Konstruktion nach obiger Anleitung durchführen.



1. Grundkonstruktionen

Blatt 7

Name: _____

Datum: _____

Teilen einer Strecke in 5 gleiche Teile

Anleitung:

Zeichne vom Punkt A einen Strahl s im Winkel $< 90^\circ$ zu Strecke \overline{AB} .

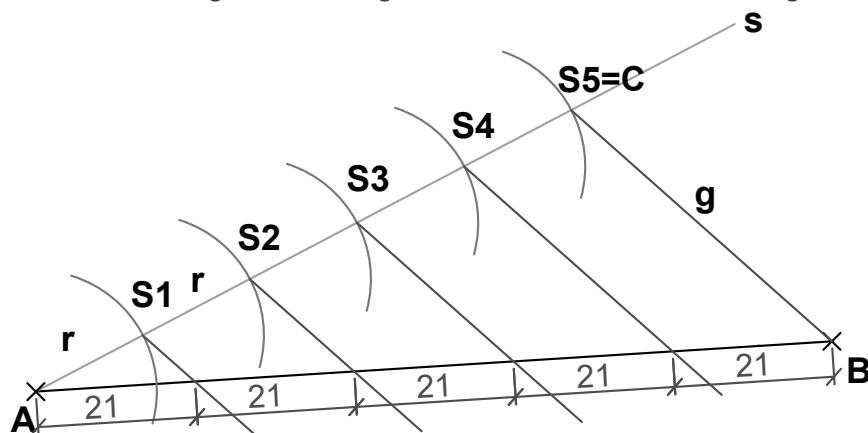
Schlage einen Kreisbogen mit Radius r um A. Der Schnittpunkt mit s ist S1.

Schlage einen Kreisbogen um S1 mit Radius r. Der Schnittpunkt mit s ist S2.

Wiederhole dies bis zum Schnittpunkt S5 = C.

Zeichne eine Gerade g durch die Punkte C und B. Verschiebe die Gerade g parallel durch die Punkte S4 bis S1. Die jeweiligen Schnittpunkte mit \overline{AB} teilen \overline{AB} in 5 gleiche Strecken.

Aufgabe: Teile nach obiger Anleitung die untere Strecke \overline{AB} in 7 gleiche Teile.



CAD-Aufgabe: Mit den Befehlen „Kreis“ und „Linie“ lässt sich die Konstruktion nach obiger Anleitung durchführen.



2. Konstruktion gleichseitiger Vielecke

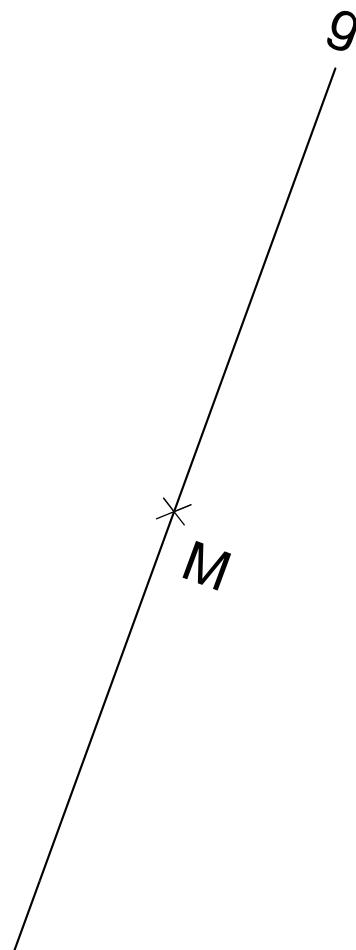
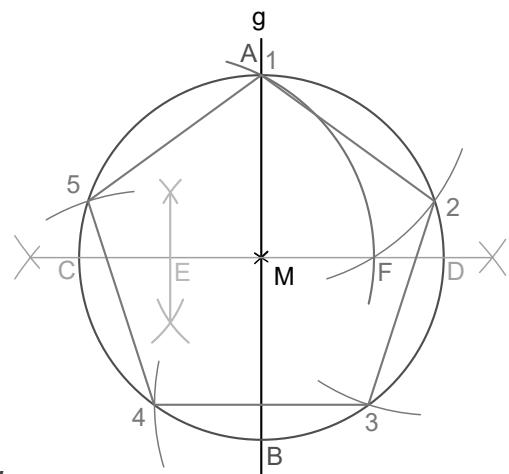
Blatt 14

Name: _____

Datum: _____

Gleichseitiges Fünfeck

- Aufgabe:**
1. Gerade g mit Punkt M zeichnen.
 2. Kreis um Punkt M schlagen, ergibt Schnittpunkte A und B .
 3. Mittelsenkrechte auf \overline{AB} in M erstellen mit Kreisbögen um A und B mit gleichem Radius $> \overline{AM}$, ergibt Schnittpunkte C und D .
 4. Strecke \overline{CM} halbieren, ergibt Mittelpunkt E .
 5. Kreis um E mit Radius \overline{EA} schneidet \overline{CD} im Punkt F .
 6. Strecke \overline{AF} ist die Seitenlänge des Fünfecks.
 7. Vom Punkt A aus 5-mal abtragen, ergibt Schnittpunkte 1-5.
 8. Schnittpunkte 1-5 verbinden, ergibt das regelmäßige 5-Eck.



CAD-Aufgabe: Mit den Befehlen „Kreis“ und „Linie“ lässt sich die Konstruktion nach obiger Anleitung durchführen.



3. Der Goldene Schnitt

Blatt 20

Name: _____

Datum: _____

Einführung des Goldenen Schnitts

Aufgabe: Trage die Wörter/Werte vom Kasten in die Lücken ein.

Gestaltung • Gliederung von Flächen • Goldenen Schnitt • gesamten • größere • „harmonische“ • heute • kleinere • menschliche Körper • Natur • Verhältnis 3:5 • 8 • 13 • 13 • 13 • 21 • 21 • 21 • 34 • 0,615 • 0,618 • 0,619 • 0,619

In der _____ findet der goldene Schnitt häufige Anwendung.

Er stellt eine _____ Teilung von Strecken oder Flächen dar.

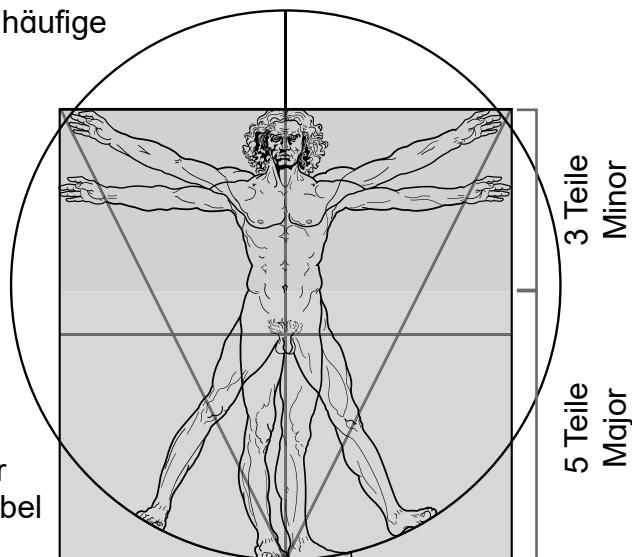
Sie fand schon in der griechischen Architektur, bei Leonardo Da Vinci oder Albrecht Dürer Anwendung.

In der _____ gibt es viele Beispiele und auch der _____ scheint diese Gesetzmäßigkeit zu beinhalten.

Teilt man den menschlichen Körper vom Scheitel bis zur Sohle in acht gleiche Teile, so liegt der Nabel im Goldenen Schnitt, d. h. Scheitel bis Nabel zu Nabel bis Sohle im _____ (siehe Zeichnung).

Die kleinere Strecke wird Minor genannt und die größere Major.

Auch _____ noch wird der Goldene Schnitt bei der _____, bei der Teilung von Fenstern und Türen und in vielen weiteren Bereichen der Gestaltung verwendet.



Regel:

Bei einer im _____ geteilten Strecke verhält sich der _____ zum größeren Teil wie der _____ Teil zur Länge.

Beispiele:

1. Gesamtstrecke 21 m → Minor = 8 m → Major = 13 m

$$\begin{array}{rcl} \text{Minor} & : & \text{Major} = \text{Major} : \text{Gesamtlänge} \\ \hline \underline{\quad} & : & \underline{\quad} = \underline{\quad} : \underline{\quad} \\ & & \underline{\quad} = \underline{\quad} \end{array}$$

2. Gesamtstrecke 34 m → Minor = 13 m → Major = 21 m

$$\begin{array}{rcl} \text{Minor} & : & \text{Major} = \text{Major} : \text{Gesamtlänge} \\ \hline \underline{\quad} & : & \underline{\quad} = \underline{\quad} : \underline{\quad} \\ & & \underline{\quad} = \underline{\quad} \end{array}$$