



## **Methodisches Lehrbuch der Elementar-Mathematik**

Erster Teil, bis zum Abschluß der Untersekunda reichend und im Anschluß an die preußischen Lehrpläne von 1901 für die Oberreal- und Realschulen neu bearbeitet

**Holzmüller, Gustav**

**Leipzig und Berlin, 1904**

β) Vervielfachung und Teilung von Geraden, Winkeln, Kreisbogen

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-94706](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-94706)

**Auflösung.** In Fig. 26 sei  $M$  der gegebene Kreis\*),  $A$  der gegebene Punkt. Man ziehe die Gerade  $AM$ , halbiere sie, was  $B$  gibt und lege um  $B$  mit der Zirkelöffnung  $BM$  einen Kreis, der den ersten Kreis in  $C$  und  $D$  schneidet. Die Geraden  $AC$  und  $AD$  geben die gesuchten Tangenten.

**Beweis.** Der Winkel  $ACM$  ist als Winkel im Halbkreise ein Rechter, also ist  $CA$  das im Endpunkte des Radius  $MC$  auf diesem errichtete Lot, d. h.  $CA$  ist Tangente des Kreises  $M$ . Das Entsprechende findet bei  $D$  statt.

#### d) Konstruktionsübungen.\*\*)

$\alpha$ ) Addition und Subtraktion von Geraden, von Winkeln, von Kreisbogen mit demselben Radius.

96) Die Summe dreier oder mehrerer gegebener\*\*\*\*) Geraden zu bilden.

97) Die Summe dreier oder mehrerer Winkel zu bilden.

98) Die Summe dreier oder mehrerer Kreisbogen von demselben Radius zu bilden.

99) Den Unterschied zweier Geraden zu bilden.

100) Den Unterschied zweier Winkel zu bilden.

101) Den Unterschied zweier Kreisbogen von demselben Radius zu bilden.

$\beta$ ) Vervielfachung und Teilung von Geraden, von Winkeln und von Kreisbogen.

102) Eine Gerade auf die doppelte, dreifache, vierfache usw. Länge zu bringen.

103) Einen Winkel auf die doppelte, dreifache, vierfache usw. Größe zu bringen.

104) Einen Kreisbogen auf das Doppelte, Dreifache, Vierfache usw. zu bringen.

105) Eine Gerade in 2, 4, 8, 16, 32 usw. gleiche Teile zu zerlegen. (Zwei Lösungsarten sind anzugeben.)

106) Eine Gerade in beliebig viele gleiche Teile zu zerlegen.

107) Beliebige Bruchteile einer Geraden zu bilden, z. B.  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{5}{6}$ ,  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{3}{7}$ ,  $\frac{4}{7}$ ,  $\frac{5}{7}$ ,  $\frac{6}{7}$  usw.

\*) Man bezeichnet den gegebenen Kreis häufig nur mit seinem Mittelpunkte.

\*\*) Einige der schon gelösten Aufgaben werden der leichteren Übersicht wegen noch einmal genannt.

\*\*\*) Das Wort „gegeben“ soll von jetzt ab weggelassen werden.

- 108) Einen Winkel in 2, 4, 8, 16, 32 usw. gleiche Teile zu zerlegen.\*)
- 109) Einen Kreisbogen in 2, 4, 8, 16, 32 usw. gleiche Teile zu zerlegen.
- 110) Eine Gerade im Verhältnis 2 : 3 (zwei zu drei) zu teilen. (Man teile sie in 5 gleiche Teile. Zählt man 2 davon ab, so hat man den gesuchten Teilpunkt.)
- 111) Eine Gerade in einem beliebigen ganzzahligen Verhältnis zu teilen.
- 112) Eine Gerade so zu verlängern, daß sie sich zum Zusatzstück verhält wie 3 : 5. (Man teile sie in 3 Teile und verlängere sie um 5 solcher Teile.)
- 113) Einen Winkel so zu vergrößern, daß er sich zum Zusatzwinkel verhält wie 2 : 3. (Man halbiere den Winkel und addiere zu ihm das Dreifache einer Hälfte.)
- 114) So kann man einen Winkel derart vergrößern, daß er zum Zusatzteile im Verhältnis 2 : n, 4 : n, 8 : n, 16 : n usw. steht, wobei n eine ganze Zahl ist.
- 115) Die Aufgaben 113) und 114) lassen sich auch für Kreisbogen ausführen.

γ) Konstruktion für gewisse Reihen von Winkeln.

- 116) Die Winkelreihe  $\dots 360^\circ, 180^\circ, 90^\circ, 45^\circ, \frac{45^\circ}{2}, \frac{45^\circ}{4}, \frac{45^\circ}{8}, \dots$  zu konstruieren.
- 117) Die Winkelreihe  $\dots 240^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 30^\circ, 15^\circ, \frac{15^\circ}{2}, \frac{15^\circ}{4}, \dots$  zu konstruieren.
- 118) Die dreifachen, fünffachen, siebenfachen usw. Winkel der Reihen 116) und 117) zu konstruieren.
- 119) Durch Addition und Subtraktion das Anfangsglied für andere Reihen konstruierbarer Winkel aufzufinden, z. B.

$$330^\circ, 165^\circ, \frac{165^\circ}{2}, \frac{165^\circ}{4}, \dots$$

$$300^\circ, 150^\circ, 75^\circ, \frac{75^\circ}{2}, \frac{75^\circ}{4}, \dots$$

$$210^\circ, 105^\circ, \frac{105^\circ}{2}, \frac{105^\circ}{4}, \dots$$

\*) Andere Teilungen beliebiger Winkel sind mit Lineal und Zirkel aus später darzulegenden Gründen nicht durchführbar. Für gewisse Winkel ist aber die Dreiteilung möglich, z. B. für die Winkel  $360^\circ, 180^\circ, 90^\circ$ , für gewisse wird später die Fünfteilung gelehrt usw. Von den Teilungen beliebiger Kreisbogen gilt dasselbe.