

# Konstruktionsbeschreibungen

Autor(en): **Giger, Willi**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **60 (1973)**

Heft 1

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-525978>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

7.3 *Sandkasten*: Bauen eines Lawinengebietes und dessen Abwehrmaßnahmen.

7.4 *Geographie*: Lawinengefährdete Gebiete der Schweiz (siehe 5.2.4).

8. **Verschiedenes**: Preis der Arbeitsblätter: 30 Rp. pro Serie, Mindestbezug 20 Serien. Preis der Folie (Lawinenformen): Fr. 3.20. Zu beziehen bei: Arbeitskreis Mittelstufe, St.-Galler Oberland, 7320 Sargans.

## Konstruktionsbeschreibungen

Willi Giger

### 1. Vorbemerkungen

Im Geometrieunterricht aller Stufen stellt sich immer wieder die Frage, welche Beachtung den Konstruktionsbeschreibungen geschenkt werden soll. In der Fachliteratur gehen die Meinungen sowohl über den zeitlichen Beginn solcher Beschreibungen wie auch über die Stufen der Abstraktion stark auseinander.

Diese Arbeit soll an einigen ausgewählten einfachen Beispielen zeigen, wie der Schüler einen ersten Kontakt mit der schriftlichen Konstruktionsbeschreibung gewinnen kann und welche Abstraktionsstufen im Laufe einiger Schuljahre durchschritten werden können. In jedem Falle werden den schriftlichen Konstruktionsbeschreibungen mündliche Beschreibungsübungen vorausgehen.

### 2. Einstieg – Stufen der Abstraktion – Differenzierung

2.1 Der *Einstieg* in Konstruktionsbeschreibungen im Sinne dieser Arbeit dürfte im 5. bis 6. Schuljahr sinnvoll sein. Dieser Einstieg sollte sehr behutsam erfolgen, und eine neue Aufgabe sollte erst dann in Angriff genommen werden, wenn die vorangehende Aufgabe in verschiedenen analogen Beispielen gefestigt worden ist. Die Kon-

struktionsaufgaben sind sinnvoll in den gesamten Geometrieunterricht einzubauen. Es wäre im propädeutischen Geometrieunterricht verfehlt, über mehrere Stunden hinweg nur Konstruktionsaufgaben zu lösen und Beschreibungsübungen durchzuführen.

2.2 Bei den unter 3.1 bis 3.8 ausgearbeiteten Beispielen sind die Beschreibungsvorschläge bei jeder Aufgabe in drei *Abstraktionsstufen* (1. Stufe, 2. Stufe, 3. Stufe) ausgeführt. Der Zeitpunkt des Übergangs von einer Abstraktionsstufe zu einer nächsten kann nicht genau fixiert werden. Er wird stark abhängig sein von der für die Konstruktionsbeschreibung zur Verfügung stehenden Zeit und von der mathematischen Vorbildung der Klasse. Der Übergang zur Stufe 3 hängt zudem davon ab, welchen Stellenwert die Mengenlehre im Mathematikunterricht allgemein einnimmt. Die Übergänge werden sehr gleitend sein, auch wird man von Stufe 2 gelegentlich wieder zu Stufe 1 und von Stufe 3 zu Stufe 2 zurückkehren.

Die folgende Darstellung soll andeuten, in welchen Schuljahren den einzelnen Stufen besondere Beachtung geschenkt werden soll.

	5. Schuljahr	6. Schuljahr	7. Schuljahr	8. Schuljahr	9. Schuljahr	10. Schuljahr
1. Stufe	■		---			
2. Stufe		---	■			---
3. Stufe			---		■	

Im propädeutischen Geometrieunterricht treten einige einfache Konstruktionen immer wieder auf, z. B.

- gegebene Strecke abtragen
- Parallelen ziehen
- Rechtwinklige errichten u.a.m.

Es bedeutet für den Schüler eine große Erleichterung, wenn er solche immer wieder auftretende Konstruktionen oder Konstruktionsschritte möglichst einfach beschreiben kann. Solche zusammengefaßte Konstruktionsbeschreibungen sind in den ausgeführten Beispielen mit «Block» bezeichnet.

2.3 Werden die Konstruktionsbeschreibungen im Sinne dieser Arbeit ausgeführt, so besteht auch die Möglichkeit einer *inneren Differenzierung*. Es wäre verfehlt, von allen Schülern einer Klasse die Beschreibungen immer in der gleichen Abstraktionsstufe zu verlangen. Der Schüler soll die Beschreibung in jener Stufe durchführen, die er sprachlich und mathematisch bewältigen kann. Es ist sehr wohl möglich, daß einzelne Schüler in der ganzen Volksschulzeit nie zur abstrakten Form in der Mengenschreibweise vorstoßen.

### 3. Ausgeführte Beispiele von Konstruktionsbeschreibungen

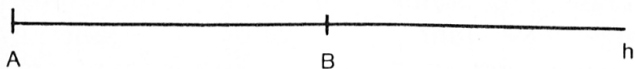
(Anmerkung: Den Kollegen H. Frischknecht, E. Kürsteiner und Dr. W. Volland danke ich an dieser Stelle für die kritische Durchsicht der Beispiele 3.1 bis 3.8 bestens.)

#### 3.1 Zeichnen von Strecken mit gegebener Länge

**Aufgabe:** Zeichne die Strecke  $[AB]$  mit der Länge 4,5 cm.

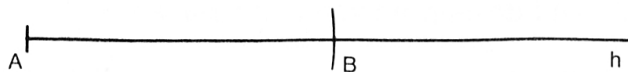
1. Stufe:

1. Weg:



1. Eine Halbgerade  $h$  mit dem Begrenzungspunkt  $A$  zeichnen
2. Mit dem Maßstab von Punkt  $A$  aus auf der Halbgeraden  $h$  4,5 cm abmessen, gibt den Punkt  $B$   
 $[AB]$  = gesuchte Strecke

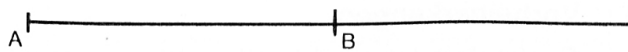
2. Weg:



1. Eine Halbgerade  $h$  mit dem Begrenzungspunkt  $A$  zeichnen
2. Um den Punkt  $A$  einen Kreisbogen zeichnen mit dem Radius 4,5 cm, gibt mit der Halbgeraden  $h$  den Schnittpunkt  $B$   
 $[AB]$  = gesuchte Strecke

2. Stufe:

Strecke  $[AB]$  mit der Länge 4,5 cm zeichnen.



3. Stufe:

$[AB]$  = 4,5 cm zeichnen

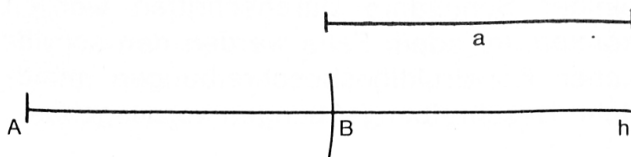
#### 3.2 Gegebene Strecke abtragen

**Aufgabe**

Gegeben: Strecke  $a$  und Halbgerade  $h$  mit dem Begrenzungspunkt  $A$

Trage die Strecke  $a$  von Punkt  $A$  aus auf der Halbgeraden  $h$  ab!

Stücke/Konstruktion:



Beschreibung:

1. Stufe: (Einführung)

1. Um den Punkt  $A$  einen Kreisbogen zeichnen mit dem Radius  $a$ . Er schneidet die Halbgerade  $h$  im Schnittpunkt  $B$
2.  $[AB]$  ist die abgetragene Strecke

oder

1. Kreisbogen um den Punkt  $A$  mit dem Radius  $a$  zeichnen, gibt mit der Halbgeraden  $h$  den Schnittpunkt  $B$
2.  $[AB]$  ist die abgetragene Strecke

1. Stufe: («Block»)

Von Punkt  $A$  aus die Strecke  $a$  auf der Halbgeraden  $h$  abtragen, gibt Punkt  $B$

2. Stufe: (Die Halbgerade kann hier mit  $g_1$  bezeichnet werden)

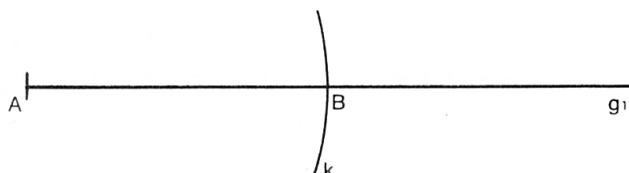
1. Kreis ( $A, a$ ); gibt im Schnitt mit  $g_1$  Punkt  $B$
2.  $[AB]$  =  $a$

oder

1. Kreis  $(A, a)$ , schneidet  $g_1$  im Punkt B
2.  $[AB] = a$

3. Stufe:

1.  $\odot(A, a) = k$
2.  $k \cap g_1 = \{B\}$
3.  $[AB] = a$



oder

1. Kreis  $(A, a)$ , schneidet  $g_1$  im Punkt B
2.  $[AB] = a$

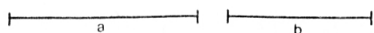
### 3.3 Addition und Subtraktion von Strecken

Aufgabe:

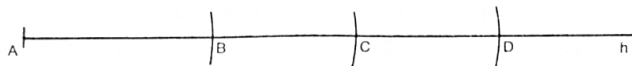
Gegeben: Strecke  $a = 4 \text{ cm}$ ,  
Strecke  $b = 3 \text{ cm}$

gesucht: Strecke  $c = a + 2b$

Stücke:



Konstruktion:



Beschreibung:

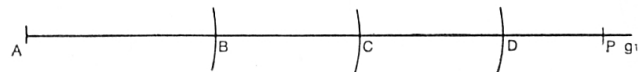
1. Stufe:

1. Eine Halbgerade  $h$  mit dem Begrenzungspunkt A zeichnen
2. Von Punkt A aus die Strecke  $a$  auf der Halbgeraden  $h$  abtragen, gibt den Punkt B
3. Von Punkt B aus die Strecke  $b$  in gleicher Richtung auf der Halbgeraden  $h$  abtragen, gibt den Punkt C
4. Von Punkt C aus die Strecke  $b$  in gleicher Richtung auf der Halbgeraden  $h$  abtragen, gibt den Punkt D
5. Die Strecke  $[AD]$  ist die gesuchte Strecke  $c = a + 2b$

2. Stufe:

1. Halbgerade  $g_1$ , Begrenzungspunkt A
2. Strecke  $a$  von A aus auf  $g_1$  abtragen, gibt B
3. Strecke  $b$  von B aus auf  $g_1$  in gleicher Richtung abtragen, gibt C
4. Strecke  $b$  von C aus auf  $g_1$  in gleicher Richtung abtragen, gibt D
5.  $[AD] = c = a + 2b$

3. Stufe:

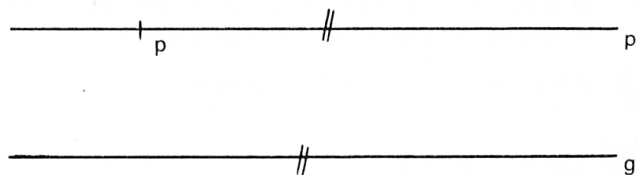


1.  $g_1 = [AP$
2.  $g_1 \cap \odot(A, a) = \{B\}$
3.  $g_2 = g_1 \mid [AB]$
4.  $g_2 \cap \odot(B, b) = \{C\}$
5.  $g_3 = g_2 \mid [BC]$
6.  $g_3 \cap \odot(C, b) = \{D\}$
7.  $[AD] = a + 2b$

### 3.4 Parallelen ziehen / Rechtwinklige errichten

Aufgabe: Zeichnet mit Hilfe des Maßstabes und des Zeichendreiecks zur gegebenen Geraden  $g$  die Parallele  $p$  durch den gegebenen Punkt P!

Konstruktion:



Beschreibung:

1. Stufe: (Einführung)

1. Eine Seite des rechten Winkels des Zeichendreiecks an die Gerade  $g$  anlegen
2. Den Maßstab an die längste Seite des Zeichendreiecks anlegen
3. Das Zeichendreieck längs des Maßstabes verschieben, bis die an  $g$  angelegte Seite des Zeichendreiecks durch den Punkt P geht
4. Parallele  $p$  zeichnen

1. Stufe: («Block»)

Durch den Punkt P die Parallele zur Geraden  $g$  zeichnen, gibt die Gerade  $p$

2. Stufe:

Parallele zu  $g$  durch P, gibt  $p$

3. Stufe:

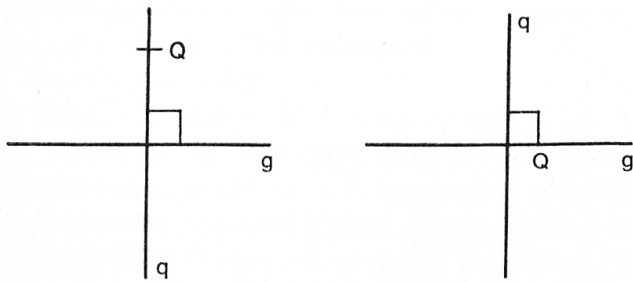
$p = \parallel (g, P)$

Aufgabe:

Zeichne mit Hilfe des Maßstabes und des Zeichendreiecks zur gegebenen Geraden  $g$  durch den gegebenen Punkt Q die Rechtwinklige  $q$ !



Konstruktion:



Beschreibung:

1. Stufe: (Einführung)

1. Einen Schenkel des rechten Winkels des Zeichendreiecks an die Gerade g anlegen.
2. Den Maßstab an die längste Seite des Zeichendreiecks anlegen
3. Zeichendreieck längs des Maßstabes verschieben bis der andere Schenkel des rechten Winkels durch den Punkt Q geht.
4. Rechtwinklige q einzeichnen

1. Stufe: («Block»)

Durch den Punkt Q die Rechtwinklige zur Geraden g zeichnen, gibt die Gerade q

2. Stufe:

Rechtwinklige zu g durch Q, gibt q

3. Stufe:

$q = \perp (g, Q)$

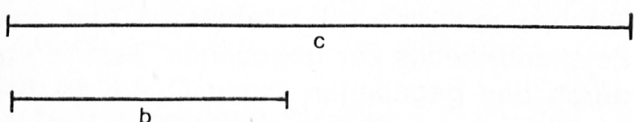
3.5 Konstruktion eines Rechtecks aus Länge und Breite

(Konstruktion eines Quadrates aus der Seite)

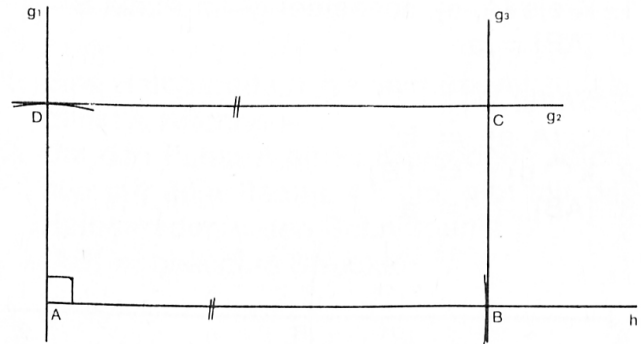
Aufgabe:

Gegeben: Länge des Rechtecks  $c=9$  cm,  
Breite des Rechtecks  $b=4$  cm  
Gesucht: Rechteck ABCD

Stücke:



Konstruktion:

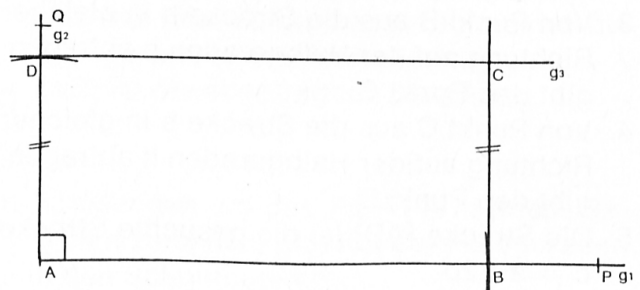


Beschreibung:

1. Stufe:

1. Eine Halbgerade h mit dem Begrenzungspunkt A zeichnen
2. Von Punkt A aus die Strecke c auf der Halbgeraden h abtragen, gibt den Punkt B
3. Durch den Punkt A die Rechtwinklige zur Halbgeraden h zeichnen, gibt die Gerade  $g_1$
4. Von Punkt A aus die Strecke b auf der Geraden  $g_1$  abtragen, gibt den Punkt D
5. Durch den Punkt D die Parallele zur Halbgeraden h zeichnen, gibt die Gerade  $g_2$
6. Durch den Punkt B die Parallele zur Geraden  $g_1$  zeichnen, gibt die Gerade  $g_3$
7. Die Geraden  $g_2$  und  $g_3$  schneiden sich im Punkt C

2. Stufe:



1. Halbgerade  $g_1$ , Begrenzungspunkt A
2. Kreis (A, l), gibt im Schnitt mit  $g_1$  Punkt B
3. Halbgerade rechtwinkl. zu  $g_1$  von A aus zeichnen, gibt  $g_2$
4. Kreis (A, b), gibt im Schnitt mit  $g_2$  Punkt D
5. Parallele zu  $g_1$  durch D, gibt  $g_3$
6. Parallele zu  $g_2$  durch B, gibt im Schnitt mit  $g_3$  Punkt C

3. Stufe:

1.  $g_1 = [AP]$
2.  $g_2 = [AQ, g_1 \perp g_2]$
3.  $g_1 \cap \odot(A, c) = \{B\}$
4.  $g_2 \cap \odot(A, b) = \{D\}$
5.  $//(g_1, D) \cap // (g_2, B) = \{C\}$

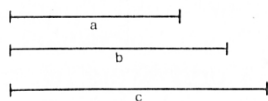
3.6 Konstruktion eines Dreiecks aus den drei Seiten

Aufgabe:

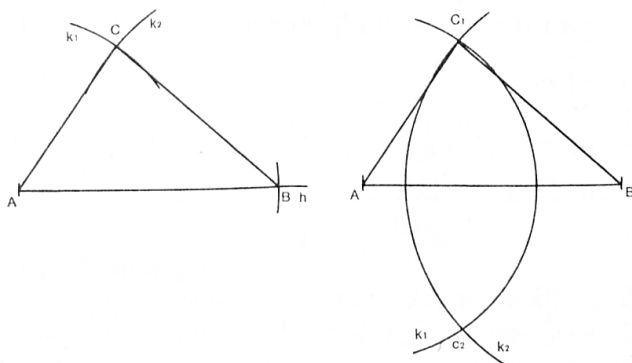
Gegeben: Seitenlänge  $a=4$  cm,  
Seitenlänge  $b=5$  cm,  
Seitenlänge  $c=6$  cm

Gesucht: Dreieck ABC

Stücke:



Konstruktion:



Beschreibung:

1. Stufe:

1. Eine Halbgerade  $h$  mit Begrenzungspunkt  $A$  zeichnen
2. Von Punkt  $A$  aus die Strecke  $c$  auf der Halbgeraden  $h$  abtragen, gibt den Punkt  $B$
3. Um den Punkt  $A$  einen Kreisbogen mit dem Radius  $b$  zeichnen, gibt den Kreisbogen  $k_1$
4. Um den Punkt  $B$  einen Kreisbogen mit dem Radius  $a$  zeichnen, gibt den Kreisbogen  $k_2$
5. Die Kreisbogen  $k_1$  und  $k_2$  schneiden sich im Schnittpunkt  $C$
6. Die Punkte  $A$  und  $B$  mit Punkt  $C$  verbinden

2. Stufe:

1. Strecke  $[AB] = c = 7$  cm zeichnen
2. Kreis  $(A, b)$ , gibt  $k_1$
3. Kreis  $(B, a)$ , gibt  $k_2$

4.  $k_1$  und  $k_2$  schneiden sich in  $C_1$  und  $C_2$
5.  $C_1$  mit  $A$  und  $B$  verbinden

3. Stufe:

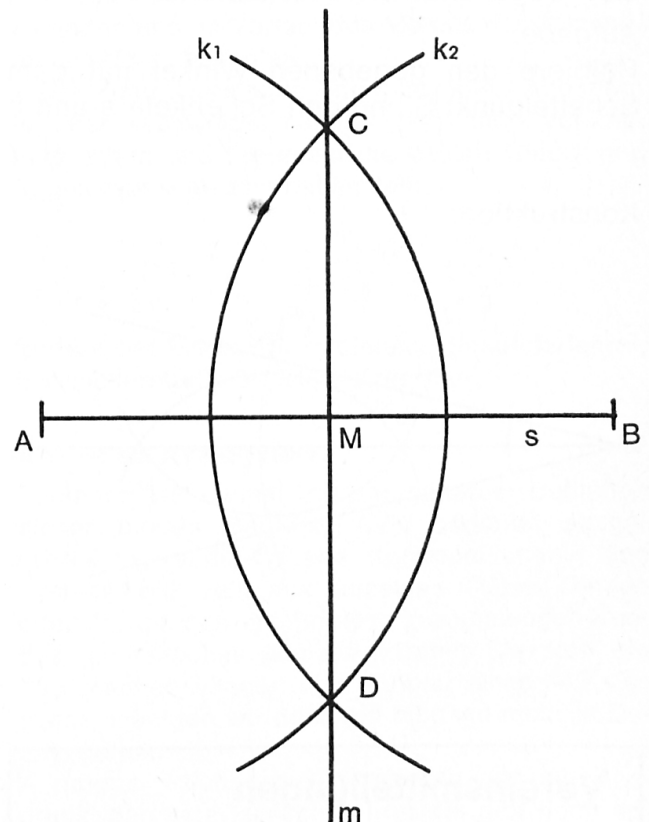
1.  $[AB] = c = 4,5$  cm
2.  $\odot(A, b) \cap \odot(B, a) = \{C_1, C_2\}$
3.  $[AC_1]$  und  $[BC_1]$

3.7 Gegebene Strecke  $s$  halbieren

Aufgabe:

Halbiere die gegebene Strecke  $[AB] = s$   
(Oder: Bestimme den Mittelpunkt  $M$  der gegebenen Strecke  $[AB] = s$ )

Konstruktion:



Beschreibung:

1. Stufe:

1. Um den Punkt  $A$  einen Kreisbogen zeichnen mit dem Radius, der größer als die Hälfte der Strecke  $[AB]$  ist, gibt den Kreisbogen  $k_1$
2. Um den Punkt  $B$  einen Kreisbogen mit dem gleichen Radius zeichnen, gibt im Schnitt mit  $k_1$  die Punkte  $C$  und  $D$
3. Gerade  $m$  durch die Punkte  $C$  und  $D$  zeichnen. Die Gerade  $m$  schneidet die gegebene Strecke  $s$  im Punkt  $M$ .  
 $M$  ist der Mittelpunkt der Strecke  $[AB]$

2. Stufe:

1. Kreis (A) und Kreis (B) mit gleichen Radien

$(r_1 = r_2 > \frac{[AB]}{2})$ , gibt die Schnittpunkte C und D

C und D

2. Gerade CD zeichnen, gibt im Schnitt mit s den Punkt M. M ist der Mittelpunkt der Strecke [AB]

3. Stufe:

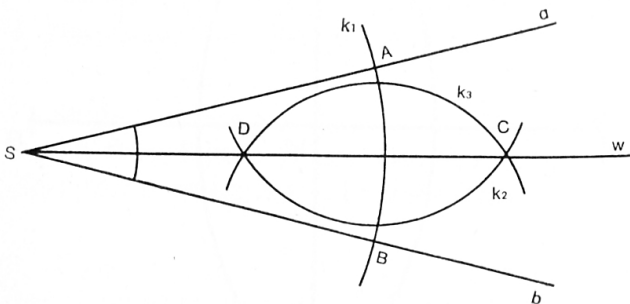
$M = M_{AB}$

3.8 Gegebenen Winkel halbieren

Aufgabe:

Halbiere den gegebenen Winkel mit dem Scheitelpunkt S und den Schenkeln a und b

Konstruktion:



Beschreibung:

1. Stufe:

1. Kreisbogen um den Punkt S zeichnen, gibt den Kreisbogen  $k_1$ . Der Kreisbogen  $k_1$  schneidet die Winkelschenkel a und b in den Punkten A und B.

2. Kreisbogen mit gleichen Radien um die Punkte A und B zeichnen. Der Radius muß größer sein als  $\frac{[AB]}{2}$

Die beiden Kreise schneiden sich in den Punkten D und C.

3. Halbgerade w von S durch C zeichnen. Die Halbgerade w halbiert den Winkel.

2. Stufe:

1. Kreis (S), gibt im Schnitt mit a und b die Punkte A und B

2. Kreis (A,  $r_2 > \frac{[AB]}{2}$ ) und Kreis (B,  $r_3 = r_2$ ), gibt die Schnittpunkte C und D

3. Halbgerade von S aus durch C zeichnen, gibt die Winkelhalbierende w.

3. Stufe:

1.  $\odot(S) = k_1$

2.  $k_1 \cap a = \{A\}$

3.  $k_1 \cap b = \{B\}$

4.  $\odot(A, r_2 > \frac{[AB]}{2}) = k_2$

5.  $\odot(B, r_3 = r_2) = k_3$

6.  $k_2 \cap k_3 = \{C, D\}$

7.  $w = [SD$

## Vereinsmitteilungen

**Katholischer Lehrerverein der Schweiz (KLVS)  
Verein Katholischer Lehrerinnen der Schweiz (VKLS)**

Sitzung der Zentralvorstände vom 13. Dezember 1972 in Zürich

Aus den Verhandlungen:

1. Reorganisation der Verbandsleitungen

Es liegen verschiedene definitive Zusagen für die Mitarbeit in einzelnen Ressorts vor. Bis zur nächsten ZV-Sitzung am 20. Januar 1973 müssen alle Ressorts besetzt sein. Bis zum gleichen Zeitpunkt sollen die Arbeitsprogramme und Pflichtenhefte bereinigt werden, damit das ganze Paket der Präsidententagung unterbreitet werden kann.

2. Jahresthema 1973: «Schule und Gesellschaft»

Es wird über den Stand der Vorarbeiten orientiert und beschlossen, an der Präsidententagung 1973 eine erste Einführung zu geben. Die Sektionen sollen bis zum gleichen Zeitpunkt mit einer Referentenliste bedient werden.

3. Präsidententagung 1973

Termin: 27. Januar 1973, nachmittags in Zug.

In einem Kurzreferat soll in das Jahresthema eingeführt werden. Im Hauptteil der Tagung werden wichtige Probleme von Sektionen und Verband besprochen. Die als Arbeitspapier vorliegende Themenliste wird ergänzt und genehmigt. Die Aussprache mit den Sektionsvertretern wird in Gruppen durchgeführt werden.

4. Kontakt mit den Sektionen

Um den Kontakt mit den Sektionen zu verstärken, werden jedem ZV-Mitglied mehrere Sektionen zugeteilt. Der Delegierte soll mindestens einmal