

# Der geometrische Unterricht in der Sekundarschule

Autor(en): **Gubler, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische pädagogische Zeitschrift**

Band (Jahr): **8 (1898)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-789174>

## **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.

## Der geometrische Unterricht in der Sekundarschule.

Von Dr. E. Gubler, Zürich.

„Euklid oder Steiner?“ in diesen zwei Namen liegt die Signatur der neuzeitlichen Bestrebungen für die methodische Gestaltung des Unterrichts in der Geometrie in der Mittelschule. Euklid bietet mit seiner sezirenden Logik und dem strenggefügteten Aufbau der Lehrsätze ein mächtiges Instrument für die formale Geistesbildung und sichert ein positives Wissen. Die synthetische Entwicklung im Steinerschen Sinn führt anmutig bergan und gewährt unterwegs reizvolle Ausblicke. Euklids Methode fordert jeden Augenblick alle Verstandeskräfte heraus, das genetische Verfahren gestattet ein mehr rezeptives Verhalten. Bei Euklid begegnen wir der individualistischen Stoffgruppierung, in der man das einzelne Objekt für sich genau anschaut und nach allen seinen Besonderheiten erkennt, die Steinersche Synthese bietet ein grosses Bild, in welchem das Einzelne zurücktritt und nur in Verbindung mit Verwandtem herausgelesen und in seine richtige Stellung gebracht wird. Die Flut der systematischen und methodischen Schriften über geometrischen Unterricht beweist heutzutage nur, dass die Ansichten, was das Bessere sei, noch vielfach im Widerstreit und Werden begriffen sind. Im allgemeinen ist ein Hinneigen zu grösserer Berücksichtigung der genetischen Methode unverkennbar, und Euklid in seiner reinen Gestalt wird wohl kaum noch irgendwo gelehrt. Das wissenschaftliche System muss aber in der Volksschule — und als Volksschule betrachten wir die Sekundarschule — vor den pädagogischen Anforderungen zurücktreten. Ist die euklidische Methode vielfach zu abstrakt und zerbröckelnd, so läuft andererseits die reine Synthese Gefahr, sich in weite und entlegene Gebiete zu verlieren auf Kosten des sichern Wissens. Man mag eine Berücksichtigung beider Richtungen als inkonsequente Mischform betrachten, ich finde für die Volksschule darin das pädagogisch Richtige. Das ist wohl auch der Sinn folgender Resolution der mathematisch-naturwissen-

schaftlichen Sektion deutscher Schulmänner: „Im Unterricht der Elementargeometrie bleibt die euklidische Geometrie dem System nach bestehen, wird aber im Geiste der neuern Geometrie reformirt.“

Es gibt Abschnitte, die für genetische Behandlung geradezu geschaffen sind. Ich erinnere an die Lehre von der Symmetrie. Eine zu dominirende Stellung im Beweisverfahren wies ich ihr aber nicht zu, sie liefert eher Nachweise als Beweise.

Der in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten vorgeschlagenen und versuchten Aufhebung der Trennung in Planimetrie und Stereometrie kann ich nicht beipflichten. Durchführen lässt sich Schritt für Schritt eine parallele und ineinandergreifende Behandlung beider Gebiete doch nicht. Es gibt nur eine beschränkte Anzahl von Figuren, die eine unmittelbare Übertragung vorhandener Beziehungen aus der Ebene in den dreidimensionalen Raum gestatten. Grosse Partien des einen und andern Gebietes erheischen eine gesonderte Betrachtung. Ich verkenne den Reiz und das Belehrende durchaus nicht, die darin liegen, zu Beziehungen in der Ebene sofort analoge im dreidimensionalen Raum aufzusuchen, und mit Schülern, die schon über einen schönen Schatz geometrischer Kenntnisse verfügen und in den Raumvorstellungen geübt sind, mag das des Interesses halber geschehen. Auf der Sekundarschulstufe wäre das verfrüht und müsste beim grossen Teil der Schüler zu entmutigender Unklarheit führen. Ich erinnere mich eines intelligenten Knaben, der beinahe zwei Jahre lang in dieser Weise unterrichtet worden war, und auf meine Frage: „Was habt ihr in der Geometrie durchgenommen?“ die Antwort mit dem Satze einleitete: „Wir haben bis jetzt eigentlich noch keine rechte Geometrie gehabt“.

Der Theorie hat überall die Anwendung zu folgen, die Beziehungen zum praktischen Leben sollen herangezogen werden. Nicht dass ich jenes falsche Utilitätsprinzip in den Vordergrund stellen möchte, welches jeden Augenblick fragt: „Wozu nützt das?“ und einen Lehrsatz nur insofern interessant findet, als schon der Fünfräppler hinter demselben hervorschimmert. Ein von diesem Geist beseelter Unterricht wäre alles Duftes, aller Idealität bar. Die Geometrie muss in erster Linie Selbstzweck bleiben, der Geist soll sich laben an der Einsicht in die räumlichen Verhältnisse und an der Erkenntnis ihrer Gesetze; dabei gelangt er dann auch zur Überzeugung, dass geometrische Bildung das Verständnis für viele Verhältnisse des praktischen Lebens eröffnet und vertieft. Nach beiden Seiten hin zu wirken und richtig Mass zu halten, ist nun Sache des lebendigen Unterrichts, der nirgends so wie in der Geometrie Gelegenheit hat, sich als Kunst zu offenbaren.



Eine alleinseligmachende Methode gibt es natürlich auch hier nicht, die Hauptsache wird die Persönlichkeit des Lehrers leisten. In allen Fällen muss der Anschauung die erste und eine weitgehende Rolle zugeteilt werden. Ohne Anschauung keine Vorstellungen, ohne Vorstellungen kein klares Denken. Die allerschlimmste Methode ist diejenige, welche im Schüler die Meinung erweckt, das Ziel könne spielend erreicht werden, alle Schwierigkeiten sollen vermieden werden. Auf derartige Abwege zu geraten, steht der Schulunterricht gegenwärtig in Gefahr, nicht nur in den mathematischen Fächern, sondern auch in andern, z. B. im fremdsprachlichen Unterricht. Was mir, von der Methode abgesehen, für den geometrischen Unterricht in der Sekundarschule zu fehlen scheint, ist eine klare Ausscheidung — cum grano salis genommen — dessen, was als theoretische Grundlage, gewissermassen als wissenschaftlicher Bestand zum sichern Eigentum des Schülers gemacht werden soll, von dem, was mehr in den Dienst der Übung zu stellen wäre. Dadurch würde von selbst das oft fast planlose Anhäufen von Sätzen vermieden und der Schüler angeleitet, aus wenigen Fundamentalsätzen heraus stets die für den besondern Fall nötigen Folgerungen zu ziehen. Es sollte möglich sein, eine Art Kanon zu schaffen, der das eine in knapper Form zur Darstellung brächte und das andere in zweiter Stelle in einer Art böte, die Schritt für Schritt dem Lehrer, der nicht Fachmann ist, den Weg zu passender Übung wiese und ebnete. Die nachfolgenden Ausführungen sind die Ergebnisse langjährigen Unterrichts mit 12—15jährigen Knaben, die nach zürcherischem Lehrplan bereits einen dreijährigen geometrischen Anschauungsunterricht, sogenannte Formenlehre, gehabt hatten. Im Sinne des Unterrichts in konzentrischen Kreisen legt also unsere Sekundarschule in der Geometrie den zweiten Kreis an. Ich wagte es aber, den nämlichen Weg einzuschlagen mit Knaben gleichen Alters, wenn sie noch gar keinen Unterricht in Geometrie gehabt hätten. Man muss sich indes ebenso sehr hüten vor philosophischen Definitionen wie davor, Dinge beweisen zu wollen, die der Schüler durch Anschauung so sicher einsieht, dass er die Notwendigkeit eines Beweises nicht begreift, und daher den Beweis auch nicht erfasst. Um ein Beispiel anzuführen, ist es mir z. B. nie eingefallen, beweisen zu wollen, dass die Summe zweier Nebenwinkel  $180^\circ$  beträgt, das liest man an der Figur unmittelbar ab. Dagegen möchte ich auch nicht als Axiom aussprechen, was bewiesen werden kann, wie z. B. die Gerade ist der kürzeste Weg zwischen zwei Punkten. Solche Lücken rächen sich später viel mehr, als man gewöhnlich annimmt, und müssen dann unbedingt ausgefüllt werden.

## Planimetrie.

### I. Punkt und Linie. Die Ebene.

Die Vorstellung heftet sich hier durchaus noch an das Zeichen, und es wäre Strohdrescherei, wollte man sich in Erörterungen über den mathematischen Punkt und die mathematische Linie ergehen. Dem Lehrer fehlte so wie so jedes Mittel zu prüfen, ob er richtig verstanden worden sei. Das schliesst nicht aus, dass er einige Bemerkungen für diejenigen, die „Ohren haben zu hören“, anbringe und dass der sprachliche Ausdruck überall zutreffend sei.

§ 1. 1. Der Punkt bezeichnet eine Stelle im Raum; er hat keine Ausdehnung.

2. Die Linie hat eine Ausdehnung — Länge. Die Linien sind gerade oder krumm.

§ 2. Die gerade Linie (Gerade) denken wir uns nach beiden Seiten in unendliche Ferne erstreckt, d. h. die Gerade ist unbegrenzt und unendlich. Sie heisst auch Strahl. Durch jeden ihrer Punkte, der im Endlichen liegt, wird sie in zwei Halbstrahlen oder Richtungen geteilt.

§ 3. Eine Fläche, auf der wir in jedem Punkt nach jeder Richtung gerade Linien ziehen können, heisst Ebene. Die Ebene hat zur Ausdehnung einer Geraden noch eine zweite — Breite. Punkte und Linien auf einer Ebene, die zu einander in Beziehung gesetzt werden, bilden eine Figur. Die Planimetrie betrachtet nur Figuren, die in einer Ebene liegen.

§ 4. 1. Durch einen Punkt kann man unendlich viele Gerade ziehen. Auf der Geraden liegen unendlich viele Punkte.

*Folgerungen.* Durch einen Punkt ist die Lage einer Geraden nicht bestimmt. Durch eine Gerade kann ein Punkt nicht bestimmt werden.

2. Durch zwei Punkte lässt sich nur eine Gerade legen. Zwei Gerade schneiden sich in einem Punkt.

*Folgerungen.* Durch zwei Punkte wird die Lage einer Geraden bestimmt. Durch zwei Gerade wird ein Punkt bestimmt.

Der Halbstrahl, die Richtung wird bestimmt, wenn zum Ausgangspunkt noch ein zweiter Punkt gegeben wird.

3. Ein durch zwei Punkte begrenztes Stück einer Geraden heisst Strecke.

\* \* \*

An diese Benennungen und Begriffsbestimmungen lassen sich nun Betrachtungen knüpfen, welche zeigen, wie der Begriff der Geraden in



mannigfache Verhältnisse hineinspielt: Lichtstrahl, Wärmestrahle, elektrischer Strahl sind in die Physik hineingetragene geometrische Begriffe, die mit dem physikalischen Vorgang, der ganz anderer Natur ist, nichts zu tun haben. Der Sehstrahl, das Visiren, das Zielen sind wiederum Verwendungen der geraden Linie. Die vertikale Richtung in irgend welchem Punkte ist bestimmt durch das hinzutretende Zentrum der Erde. Häufig wird auch von horizontaler Richtung gesprochen. Das ist eine unrichtige Ausdrucksweise. Es gibt nicht eine horizontale Richtung, sondern eine horizontale Lage.

Anschliessend an diese Erörterungen können dann geometrische Übungen vorgenommen werden, Übungen, die ein Interesse weckendes kombinatorisches Element in sich schliessen, aber nicht zu weit ausgedehnt, in vielen Fällen nicht einmal verallgemeinert werden dürfen, z. B.:

1. Wie viele Gerade gehen durch 3, durch 4, durch 5 Punkte, von denen nie 3 einer Geraden angehören?

2. In wie viel Punkten schneiden sich 3 Gerade, 4 Gerade, 5 Gerade, von denen nie 3 durch einen Punkt gehen?

3. Gegeben 4 Punkte, von denen keine 3 in gerader Linie liegen. Man suche Punkte, die je mit 2 Paaren in gerader Linie liegen? Wie viele solcher Punkte gibt es?

4. Gegeben 4 Gerade, von denen keine 3 durch einen Punkt gehen. Man ziehe die Geraden, welche durch die Schnittpunkte von je 2 Paaren dieser Geraden bestimmt sind. Wie viele solcher Geraden gibt es?

Die Strecke endlich wird Anlass bieten, den Begriff der Messung und das Längenmass einzuführen. Dass auch das Addiren, Subtrahiren, Multiplizieren und Teilen von Strecken zur Sprache kommen muss, ist wohl selbstverständlich, aber hier hüte man sich vor einer über die Begriffserklärung hinausgehenden Beschäftigung mit Übungen; diese sind zu einförmig-elementar, nehmen den Verstand zu wenig in Anspruch, sind gewissermassen zu alltäglich, um nicht sofort für die Schüler langweilig zu werden.

Über die Art und Weise, wie Punkte und Gerade bezeichnet werden, ist natürlich auch ein Wort zu sagen. Wünschbar wäre es, dass eine einheitliche Bezeichnung Platz griffe. Punkte sollten immer mit grossen Buchstaben bezeichnet werden, die Gerade erhält dann, wenn sie durch zwei Punkte bestimmt ist, zwei Buchstaben. Will man aber die Gerade der Kürze halber mit einem Buchstaben bezeichnen, so ist dann das kleine Alphabet zu verwenden.

\* \* \*

§ 5. Figuren können in der Ebene verschoben und gedreht werden. An der Verschiebung nehmen alle Punkte teil, bei der Drehung

bleibt ein Punkt in Ruhe. Sind zwei Punkte der Figur fest, so kann dieselbe um die Gerade, welche durch die beiden Punkte bestimmt ist, umgeklappt werden.

Die Bewegung ist im geometrischen Unterricht so vielfach von Vorteil, dass man derselben nicht entweichen kann. Man tut daher gut, wenn man den verschiedenen Arten der Bewegung gleich zu Anfang eine besondere Besprechung widmet.

§ 6. Die krummen Linien bieten eine unendliche Mannigfaltigkeit dar. Mit denselben bringt man gerade Linien in Verbindung: die Sehne, als Verbindungsstrecke zweier Punkte; die Sekante, als unbegrenzte Gerade, welche die krumme Linie schneidet; die Tangente, als Gerade, welche in einem Punkte berührt. Man kann schon hier die Tangente als eine Grenzlage der Sekante darstellen, indem man die Sekante um einen Punkt dreht, bis zwei Schnittpunkte zusammenfallen.

Ein begrenztes Stück einer krummen Linie heisst

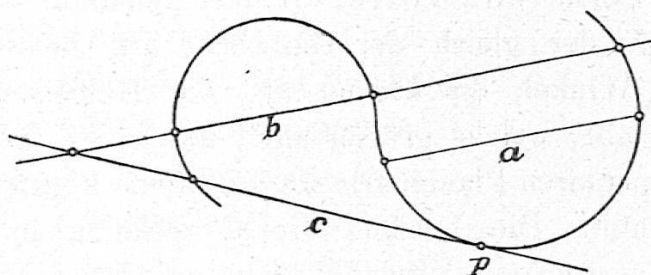


Fig. 1.

*a* Sehne. *b* Sekante. *c* Tangente. *P* Berührungspunkt.

Bogen. Gebrochene und gemischte Züge sind besondere Arten krummer Linien.

§ 7. Die krummen Linien kommen in der Geometrie nur insoweit in Betracht, als sie nach einem bestimmten Gesetz gebildet werden können.

Dreht sich eine Strecke um einen ihrer Endpunkte, so beschreibt der andere eine krumme Linie, welche Kreislinie heisst. Alle Punkte der Kreislinie sind somit von einem Punkt, dem Mittelpunkt oder Zentrum gleichweit entfernt. Diese Entfernung, dargestellt durch die gedrehte Strecke, heisst Halbmesser oder Radius. Hieran schliessen sich noch die Erklärungen von Durchmesser, konzentrischen und exzentrischen Kreisen, Zentrale, Kreisfläche, Kreisabschnitt, Kreisabschnitt.

## II. Die Winkel.

§ 8. 1. Jede Gerade teilt die Ebene in zwei Halbebenen.



2. Zwei Halbstrahlen, welche vom gleichen Punkt ausgehen, teilen die Ebene in zwei Felder, welche Winkel genannt werden. Der Winkel ist somit ein Ausschnitt (Sektor) der Ebene. Die Halbstrahlen heissen seine Schenkel, der Punkt, von dem sie ausgehen, wird Scheitelpunkt genannt.

\* \* \*

Der Winkel wird in gar verschiedener Weise definiert, ich habe im Anschluss an „Baltzers Elemente der Mathematik“ mich von jeher an vorstehende Definition gehalten, die mir durchaus zutreffend zu sein scheint. Auch Veronese hält sich in seinem Werk „Grundzüge der Geometrie“ an diese Auffassung. Wer sich übrigens über die Begriffsbestimmungen der Planimetrie orientieren will, dem sei das Werk: „Schotten, Inhalt und Methode des planimetrischen Unterrichts“ empfohlen.

\* \* \*

§ 9. Die Ebene wird voller Winkel genannt.

Ein Winkel, der gleich der Halbebene ist, heisst gestreckter Winkel. Alle Winkel, die kleiner als die Halbebene sind, heissen hohl (konkav), alle, welche grösser sind, erhaben (konvex).

In der elementaren Planimetrie werden keine Figuren mit erhabenen Winkeln betrachtet. Die hohlen Winkel zerfallen in zwei Gruppen. Die Hälfte des gestreckten Winkels heisst rechter Winkel. Winkel, die kleiner sind als ein rechter, heissen spitz, Winkel, die grösser als ein rechter, aber kleiner als ein gestreckter sind, heissen stumpf.

Hier kann man noch die Darstellung der Winkelbezeichnung anschliessen.

Gerade Linien, welche einen rechten Winkel miteinander bilden, stehen senkrecht, normal zu einander.

§ 10. Um ein Winkelmass zu bekommen, zieht man von irgend einem Punkt der Ebene aus 360 Halbstrahlen, welche die Ebene in 360 gleiche Teile (Winkel) einteilen. Ein solcher Teil bildet die Einheit des Winkelmasses und heisst Winkelgrad ( $^{\circ}$ ). Für feinere Messungen wird er in 60 Winkelminuten ( $'$ ), die Minute in 60 Winhelsekunden ( $''$ ) eingeteilt.

*Fragen:* 1. Wie viel Grade hat der volle, der gestreckte, der rechte Winkel?

2. Zwischen welchen nicht erreichbaren Grenzen liegen der spitze und der stumpfe Winkel?

3. Wie viel Grade betragen alle Winkel um einen Punkt herum?

4. Wie viel Grade betragen alle Winkel über einer Geraden, deren Scheitel in einem Punkt der Geraden liegen?



§ 11. 1. Zieht man vom Zentrum eines Kreises aus zwei Halbstrahlen, so entsteht ein (hohler) Winkel, welcher in Beziehung zum Kreis Zentriwinkel heisst.

Durch Drehung des Kreises um sein Zentrum ergeben sich folgende Sätze:

a) Zu gleichen Zentriwinkeln gehören in demselben Kreis oder in gleichen Kreisen gleiche Bogen.

b) Zu gleichen Bogen gehören in demselben Kreis oder in gleichen Kreisen gleiche Zentriwinkel.

2. Legt man einen Kreis um den Punkt, von dem die 360 Halbstrahlen ausgehen, welche die Winkelgrade erzeugen, so wird die Kreislinie in 360 gleiche Teile geteilt. Jeder Teil gehört zu einem Winkelgrad und heisst Bogengrad.

Die Bogengrade werden ebenso bezeichnet und eingeteilt, wie die Winkelgrade. Zum Messen sind sie meist bequemer und daher allseitig im Gebrauch.

Man wird nicht unterlassen, auf die Verschiedenheit von Winkelgrad und Bogengrad (Fläche, Linie) aufmerksam zu machen, auch darauf, dass das ursprüngliche Mass unveränderlich ist, das abgeleitete dagegen mit dem Radius sich ändert. Übungen im Schätzen und Messen von Winkeln, Einführung in den Gebrauch des Transporteurs schliessen sich naturgemäss an.

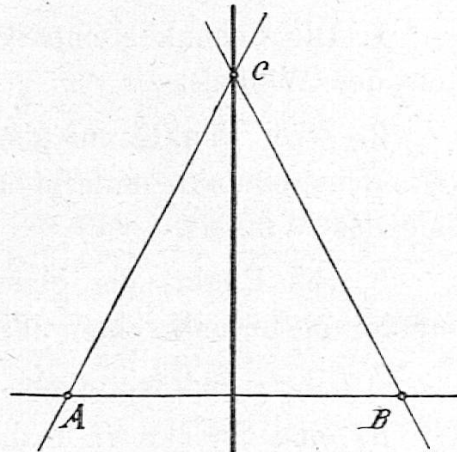


Fig. 2.

§ 12. Verlängert man einen Schenkel eines Winkels über den Scheitelpunkt hinaus, so entsteht ein neuer Winkel, welcher der Nebenwinkel des ersten heisst. Der gegebene Winkel ist aber auch der Nebenwinkel des neuen Winkels. Zu jedem Winkel gibt es zwei Nebenwinkel.

Satz. Die Summe zweier Nebenwinkel beträgt  $180^\circ$ .

Zusatz. Die Nebenwinkel eines Winkels sind gleich gross. Zwei Winkel, die sich zu  $90^\circ$  ergänzen, heissen Komplementwinkel, zwei Winkel die sich zu  $180^\circ$  ergänzen, heissen Supplementwinkel.

### III. Die Achsensymmetrie und die Fundamentalaufgaben.

§ 13. Drehen wir eine Halbebene um eine in der Ebene gelegene Gerade, bis sie mit der andern Halbebene zusammenfällt, so nennen wir diese Bewegung eine Umklappung.

Jeder Punkt der einen Halbebene fällt hierbei mit einem Punkt der andern zusammen. Zwei solche Punkte heissen entsprechende Punkte oder symmetrische Punkte in Bezug auf die Drehungsachse, welche nun Symmetrieachse heisst.

Folgerungen: 1. Die Verbindungsstrecke entsprechender Punkte steht senkrecht auf der Symmetrieachse und wird durch diese halbirt.

2. Die Symmetrieachse ist die Mittelsenkrechte der Verbindungsstrecke entsprechender Punkte.

3. Jeder Punkt der Symmetrieachse ist von entsprechenden Punkten gleichweit entfernt.

4. Entsprechende Geraden schneiden sich auf der Symmetrieachse.

5. Die Symmetrieachse halbirt den Winkel zwischen entsprechenden Geraden (Winkelsymmetrale).

Geht man von der Winkelhalbirenden aus, so erhält man Umkehrungen dieser Sätze.

1. Die Schenkel eines Winkels entsprechen sich für die Halbiringlinie des Winkels.

2. Zwei Punkte auf den Schenkeln eines Winkels, die gleichweit vom Scheitelpunkt entfernt sind, entsprechen sich für die Halbiringlinie des Winkels.

3. Ein Punkt, der gleichweit von zwei Punkten entfernt ist, liegt auf der Mittelsenkrechten ihrer Verbindungsstrecke.

An diese Betrachtungen schliessen sich unmittelbar die Aufgaben an

a) eine Strecke zu halbiren,

b) einen Winkel zu halbiren,

c) in einem Punkt einer Geraden auf diese eine Senkrechte zu errichten,

d) von einem Punkt ausserhalb einer Geraden auf diese eine Senkrechte zu fallen.

\* \* \*

Diese Aufgaben sind sehr geeignet, die Bestimmung der Geraden durch zwei Punkte und die Bestimmung eines Punktes durch zwei Gerade zum klaren Bewusstsein und Verständnis zu bringen. Man hüte sich, einfach eine Konstruktionsregel angeben zu wollen. Sollen sie bildend und für das Verständnis des geometrischen Unterrichts fördernd sein, so bedürfen sie sorgfältiger Analyse.



Z. B. Die Strecke  $AB$  soll halbirt werden. Es ist also der Punkt zu suchen, der in der Mitte zwischen  $A$  und  $B$  liegt. Wir finden ihn, wenn wir eine Gerade angeben können, die durch diesen Punkt hindurch geht. Eine solche ist (unter unzählig vielen) die Mittelsenkrechte. Zwei Punkte, welche von  $A$  und  $B$  gleichweit entfernt sind, bestimmen dieselbe. Daher Konstruktion: Man schlägt von  $A$  und  $B$  aus zwei Kreisbogen mit demselben Radius. Es ist selbstverständlich, dass man für jeden Punkt einen besondern Radius wählen kann, aber dann erhält man vier Bogen statt zwei und man soll immer diejenigen Lösungen aufsuchen, die am wenigsten Linien erfordern. Ist die zu halbirende Strecke am Rande der Zeichnungsfläche, so sind vier Bogen nicht zu umgehen.

(Fortsetzung folgt)

## Literarisches.

### A. Besprechungen.

**Sehproben** und deren Verwendung zur Prüfung der Sehschärfe der Schüler durch die Lehrerschaft, sowie zur Messung des zum Unterricht notwendigen Beleuchtungsminimums der Schulzimmer, von *Prof. Dr. Pflüger in Bern*. Karl Sallmann, Basel.

Dass die Sehschärfe der Schulkinder geprüft werden soll, ist eine Forderung der Schulhygiene, und dass eine Vorprüfung durch die Lehrerschaft wohl ausführbar ist, zeigen die Erfahrungen, die an verschiedenen Orten gemacht worden sind und in Zürich beständig gemacht werden. Die zu solchen Untersuchungen brauchbaren Proben sind nicht sehr zahlreich und zu den besten gehören unstrittig die neuen Pflügerschen, die sich für Anfänger ebenso gut eignen, wie für Vorgerücktere. Als einheitliches Zeichen, das in einer bestimmten Entfernung erkannt werden muss, wird eine Figur verwendet, die grosse Ähnlichkeit hat mit einem grossen lateinischen E, nur dass die einzelnen Striche überall gleich dick sind und Dicke, Länge und Zwischenräume in einem bestimmten Verhältnisse stehen, wie das bei guten Sehproben immer der Fall sein muss. Ganz einverstanden sind wir mit der Forderung, dass in jedem Schulzimmer eine Sehprobentafel hängen sollte und dass bei Abnahme der Beleuchtung auf ein bestimmtes Mass jeder die Augen anstrengende Unterricht durch einen andern, unschädlichen ersetzt werde. Die Durchführung dieser Forderung setzt bei der Lehrerschaft nur guten Willen voraus und die Überzeugung, dass die Erhaltung guter Augen wichtiger ist, als die schablonenhafte Befolgung eines Stundenplanes. Abgesehen von der Verwendung der Proben in den Händen des Augenarztes, von der wir hier nicht zu sprechen haben, sind also die Pflügerschen Tafeln wirklich für Schulen empfehlenswert, obwohl wir die Ansicht nicht unterdrücken können, das Format sollte kleiner, die Tafel also handlicher und die Auswahl der Zeichen eine viel beschränktere, speziell für die Zwecke der Schule geeignete sein.

St.