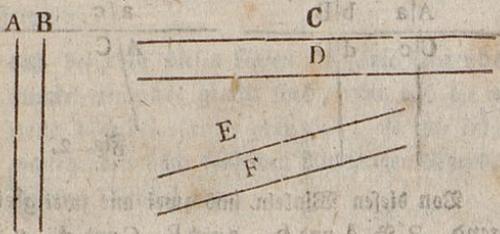


Von Parallellinien.

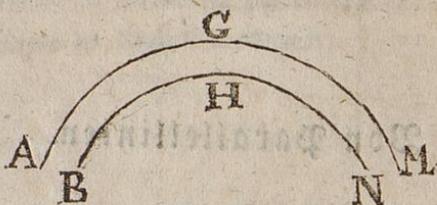
§. I.

Parallellinien oder gleichlaufende Linien, sind solche, die in einerlei Ebene und Richtung neben einander hinlaufen, und in jedem Punkte gleich weit von einander entfernt bleiben: solche Linien können also niemals zusammentreffen, man mag sie auf beiden Seiten verlängern, so weit man nur will, oder kann.

So sind zum Beispiel die Linien AB, CD und EF parallel.



Eben so laufen auch Zirkellinten und Bogen, die aus einem und demselben Mittelpunkte gemacht sind, einander parallel um ihren Mittelpunkte, z. B. die Bogenlinien AGM und BHN



§. 2.

Wenn zwei gerade Parallellinien von einer dritten Linie durchkreuzt werden; so entstehen durch dieses Verfahren in diesen drei Linien acht Winkel, nemlich vier äußere Winkel ABCD und vier innere Winkel a b c d.

Fig. 1.

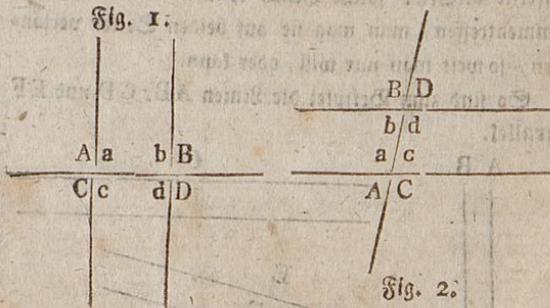


Fig. 2.

Von diesen Winkeln sind zwei und zwei gleichliegend. z. B. A und b, a und B, C und d, c und D. Gleich;

Gleichliegend heißen diese Winkel darum, weil sie in der zweiten Parallellinie dieselbe Lage, wie in der ersten, und in der ersten Parallellinie, wie in der zweiten, gegen einander haben. Wollte man die erste Linie mit ihren Winkeln auf die zweite legen: so würden die sogenannten gleichliegenden Winkel auf einander fallen. Von diesen acht Winkeln sind wieder die entgegen, die einander entgegengesetzt liegen, zwei und zwei zusammen Wechselwinkel: nemlich a und d . c und b sind innere Wechselwinkel; hingegen A und D . C und B äußere Wechselwinkel.

In der Folge werden diese Lehrsätze näher bestimmt und aus einander gesetzt werden; nemlich:

- I) Daß zwei Parallellinien von einer dritten durchkreuzt, sowohl innere als äußere gleiche Wechselwinkel haben, oder daß

$$a = d.$$

$$c = b.$$

$$A = D.$$

$$C = B.$$

Ferner:

- II. daß bei eben diesen Linien die gleichliegenden Winkel einander gleich sind, oder daß die innern Winkel eben so groß sind, als die entgegenstehenden nach denselben Richtungen liegenden, äußern Winkel oder

$$A = b.$$

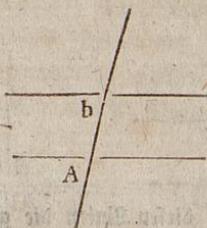
$$C = d.$$

$$a = B.$$

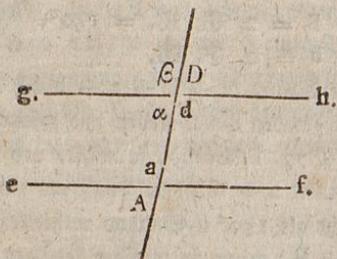
$$c = D.$$

In der ersten Figur, wo die Durchkreuzungslinie die Parallellinien senkrecht schneidet, fällt die Richtigkeit dieser Lehrsätze ohne Beweis von selbst in die Augen, weil durch dieses Verfahren gerade oder sogenannte rechte Winkel entstehen, die einander alle gleich sind (§. 53. I. Abthl.).

Legte man aber in der zweiten Figur die erste Parallellinie mit ihren Winkeln in die zweite, so daß in beiden die Winkel zusammenfallen, so würden nicht nur die einander entgegenstehenden oder gleichliegenden Winkel, zum Beispiel A und b oder b und A,



einander decken und also einander gleich seyn (§. 51. I. Abthl.); sondern man würde auch dadurch die Wechselwinkel in Scheitelwinkel verwandeln, die als solche auch einander gleich sind (§. 93. I. Abthl.).

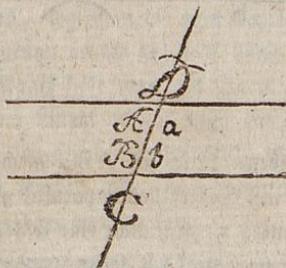


Wird die Linie ef auf die Linie gh gelegt, und zwar so, daß in beiden die Winkel in einander fallen: so kömmt der $\sphericalangle A$ auf den $\sphericalangle \alpha$, und der $\sphericalangle a$ auf den $\sphericalangle \beta$ zu liegen.

Folglich wird der $\sphericalangle A$ ein Scheitelwinkel von D und eben so der $\sphericalangle a$ ein Scheitelwinkel von d.

Ist aber der $\sphericalangle A = \sphericalangle \alpha$, so muß er auch $= \sphericalangle D$ seyn (§. 62. I. Abth.). Eben so der $\sphericalangle a = \sphericalangle d$.

III. Wenn zwei Parallellinien von einer dritten geraden Linie geschnitten werden: so machen die zwei innern Winkel zusammengenommen zwei gerade oder rechte Winkel, oder 180° , aus.



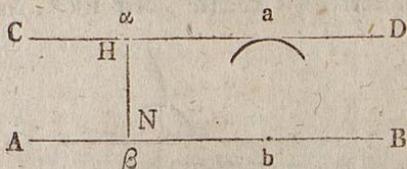
$$A + B = 2. \text{ G. W. } = 180^\circ.$$

$$a + b = 2. \text{ G. W.}$$

Weil die Winkel $A + B + a + b$ als Nebenwinkel auf zwei geraden Linien stehen und zusammen 360° ausmachen (§. 73. I. Abthl.), so müssen nothwendig entweder die Winkel $a + b$ größer seyn, als die $\angle A + B$ wenn sie mehr als 180° in Summa enthalten, oder kleiner als $A + B$, wenn sie weniger betragen als 180° .

Oder auch die Winkel $A + B$ müßten größer oder kleiner seyn, als die $\angle a + b$. Da nun aber die Größe der Winkel in der Neigung ihrer Schenkel besteht (§. 51. I. Abthl.); diese aber bei beiden innern Winkeln (außer dem Schenkel CD , welchen sie beide mit einander gemein haben) aus Parallellinien bestehen, die als solche auf beiden Seiten einerley Richtung gegen einander behalten, man mag sie verlängern, so weit man nur will: so müssen auch die $\angle a + b$ eben sowohl 180° haben, als die $\angle A + B$,

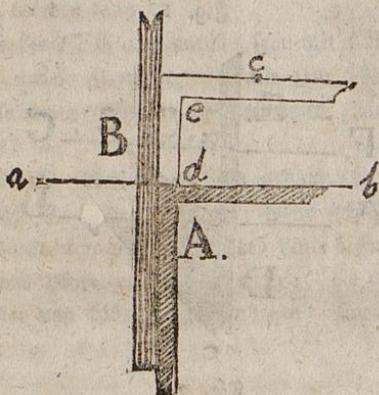
Parallellinien zu ziehen.



Die gegebene Linie sei AB ; durch den Punkt α soll eine Linie mit der gegebenen parallel gezogen werden.

Vom Punkte α lasse man eine senkrechte Linie $\alpha\beta$ auf die gegebene Linie AB fallen; und nun ziehe man mit

mit dem Halbmesser $\alpha\beta$ aus einem andern beliebigen Punkte der Linie AB , z. B. aus b einen Bogen in a ; wodurch die Entfernung $a b$ der Distanz $\alpha\beta$ gleich gemacht wird: an den Punkt α und den äußersten Punkt des Bogens a legt man die Schärfe eines Lineals an, und zieht die Parallellinie CD .



Um vermittelst eines Winkelhafens und Lineals für die Linie $a b$ durch den beliebigen Punkt c eine Parallellinie zu ziehen, legt man die eine Kante des Winkelhafens A ganz genau an die gegebene Linie $a b$ an; und an die andere Kante hält man ein Lineal B genau und fest. An diesem Lineal schiebt man das Winkelmaaß hinauf, bis an den gegebenen Punkt c , wo die Parallellinie gezogen werden soll, und nunmehr nach dem Winkelmaaße gezogen werden kann.

Da die innern Winkel $e + d$ als gerade in Summa

14 zwei

zwei geraden Winkeln gleich sind (§. 2. III.) so müssen die Linien parallel seyn.

Noch leichter sind auf diese Art mittelst eines hölzernen Dreiecks Parallellinien zu ziehen.

Durch den Punkt C soll eine Linie parallel mit AB gezogen werden. Siehe Figur 1 und 2.

Fig. 1.

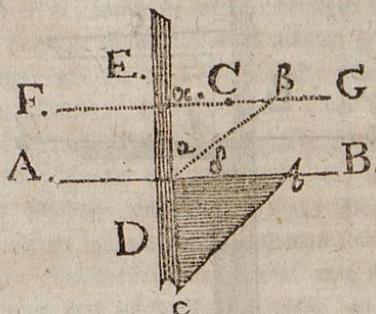
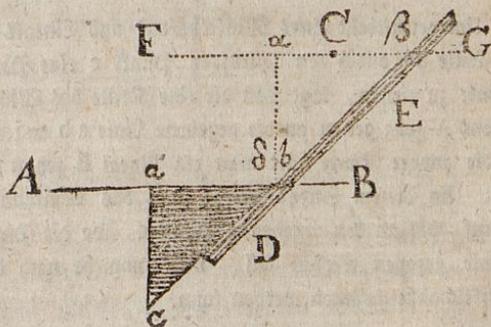


Fig. 2.



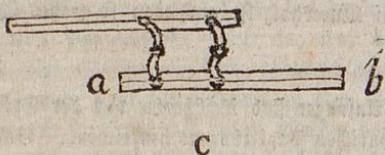
Man

Man legt das Dreieck abc mit seiner einen Kante ab an die Linie AB an; die andere Kante ac oder bc des Dreiecks leget man am Lineal ED dicht an, und schiebt an dem in dieser Lage festgehaltenen Lineale das Dreieck so weit in die Höhe, bis es den Punkt C erreicht; wo alsdann, wie beim Winkelhaken, die Parallellinie gezogen werden kann.

Die Linie FG muß parallel seyn mit AB , weil der Winkel $\alpha\beta\delta$ gleichliegend mit dem Winkel abc ; und also beide Winkel selbst einander gleich sind (§. 2. II)

Anmerk. Das Lineal wird alsdann nur schief angelegt (Siehe die 2te Figur), wenn sich der gegebene Punkt nicht gerade über der Linie befindet.

Durch Hülfe der Parallellineale, die von verschiedener Art und Güte zu seyn pflegen, Parallellinien zu ziehen:



A. ————— B.

Das gewöhnliche Parallellineal, wie man es in den Reifzeugen findet (welches aber in vielen Fällen unbrauchbar ist), besteht aus zwei Linealen, die durch bewegliche messingene Bänderchen so zusammengefügt sind,

daß sie in gleichförmiger Bewegung zusammen und von einander geschoben werden können.

Sollte durch den Punkt C eine Linie mit AB parallel gezogen werden: so legt man das eine Lineal a b auf die Linie AB und thut das andere auf bis zum Punkte C, wo alsdann die Linie gezogen werden kann.



Anmerkung Ein brauchbares Werkzeug zum Zeichnen gleichlaufender Linien, als dieß Parallellineal, giebt das Anschlagelineal oder die sogenannte Reißschiene ab; doch kann es nur bei den Zeichnungen auf's Reißbret *) angewendet werden. Das Anschlagelineal besteht aus einem Lineal a b, welches auf einem damit verbundenen Querholz ee senkrecht steht. Auf diesem Querholz ist ein eben so großes Querholz

cc

*) Für Anfänger sind Reißbretter von der Größe eines gewöhnlichen Papierbogens hinreichend. Gewöhnlich sind sie mit einem Rahmen versehen, in dessen Falzen, worauf das Papier genau gelegt und die von letztem übrig bleibenden Ränder um die Kanten und Seitenflächen des Reißbretts zurückgebogen werden müssen, genau eingreifen muß. Auf der linken Seite wird das eingelegte Bret mit Querriegeln festge-

c c beweglich, welches mit der Stellschraube f zusammengezogen und festgehalten werden kann.

Schlägt man das untere Querverholz an die Seitensfläche des Reißbrets an: so kann man in allen möglichen Richtungen Parallellinien ziehen, je nachdem die Schraube gestellt wird.

Von

festgehalten, die man aus- und einschieben kann. Besser noch als diese, sind die Reißbretter ohne Rahmen, an welchen das Papier durch viereckige Stäbchen, welche genau in die Mitte der vier Seitensflächen des Reißbrets eingepaßt sind, festgehalten wird. Die Reißbretter müssen von Lindenholz ohngefähr ein oder ein und einen halben Zoll dick, sehr glatt und eben gehobelt und überhaupt genau gearbeitet seyn; und müssen unter andern Haupteigenschaften auch besonders gerade Seiten und Winkel haben. Man kann sich auch nur ein viereckiges Bret zurichten lassen, von der Größe des darauf zu befestigenden Papierbogens, oder so, daß davon auf allen vier Seiten ein Zoll übergeschlagen werden kann, und klebt den Uberschlag oder die Seitenden des Papiers, mit einem Kleister von Stärke, in welchen etwas Hausenblase gekocht wird, an.

Wird das Zeichenpapier vor dem Aufspannen mit einem feuchten Schwamme gleichförmig überfahren, und dann behutsam auf das Bret gespannt: so wird das Papier, nachdem es wieder abgetrocknet ist, genau aufliegen; zu diesem Verfahren gehört aber einige Übung, wenn es gelingen soll.