



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Des Marcus Vitruvius Pollio Baukunst**

**Vitruvius**

**Leipzig, 1796**

VIII. Kap. Wirkung der geraden und der Zirkellinien in den heb- und Ziehmaschinen.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-48396](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-48396)

gelaufen seyn, in dem Augenblicke als man im besten Rathschlagen war. Sogleich wurden ihm Ehrenbezeigungen decretirt; man veränderte dessen Namen Pixodorus in Evangelus (guter Bote); und bis auf den heutigen Tag muß alle Monate eine obrigkeitliche Person — *magistratus* \*) — sich an diesen Ort begeben, um ihm ein Opfer zu bringen; unterläßt sie es aber, so wird sie bestraft.

#### ACHTES KAPITEL.

Wirkung der geraden und der Zirkellinie in den Heb- und Ziehmaschinen.

Ich habe nunmehr so viel, als mir nöthig scheint, von der Einrichtung der Heb- und Ziehmaschinen gehandelt.

Die Bewegung und Kraft derselben werden durch Verbindung zweyer ganz von einander verschiedenen und ungleichartigen Dinge erzeugt, welche daher als der Grund dieser beyden Wirkungen anzusehen sind. Eins ist die gerade Linie — *porrectum*, — und das Andere die Zirkellinie — *rotunditas, rotundatio*. — Erstere nennen die Griechen *εὐθείαν*, und letztere *κυκλωτήν*. Es vermag in der That weder ohne Zirkellinie eine geradlinigte Bewegung, noch

mit zahllosen Irrgängen, und weiten, stillen, tröpfelnden Höhlen durchbrochen. In frühern Zeiten hatte Prion den Nahmen Lepre Akte, und ein Theil hinter dem Prion hieß, noch als Strabo schrieb, der Rücken von Lepre. Siehe Chander's Reisen in Klein-Asien S. 177.

q) Es ist hier nicht das erste Mal, daß sowohl Perrault als Galiani *Magistratus* fälschlich durch der Magistrat übersetzen. Bekanntlich hieß *magistratus* den Römern wohl 1) ein obrigkeitliches Amt; 2) eine obrigkeitliche Person; aber das Collectivum, der Stadtrath, das Rathskollegium hieß es ihnen niemals

ohne gerade Linie eine Kreisbewegung irgend eine Last aufzuheben. Ich will dieß zu erläutern suchen.

Man steckt, als Bewegungspunkte — *centrum*, — Achsen oder Bolzen — *axiculi* — durch die Rollen — *orbiculus* — und setzt sie in den Kloben — *trochlea* — ein; und ein rings um diese Rollen geschlagenes Seil, welches man gerade nach dem Haspel — *sacula* — hinzieht und da befestiget, macht, daß die Last in die Höhe geht, indem der Haspel vermittelst der Hehebäume umgetrieben wird. Des Haspels äußerste Enden — *cardines* — liegen gleichfalls als Bewegungspunkte gerade — *porrecti* — in den Zapfenlagern — *chelonia*; — gerade stecken auch die Hehebäume in dessen Löchern: aber im Kreise — *ad circinum* — werden die Enden, wie Dreheisen — *tor-nus*, — herumgetrieben, und also bewirken sie die Aufhebung der Last.

Eine gleiche Bewandnifs hat es mit dem eisernen Hebel — *vectis*. — Indem man ihm zum Bewegungs- oder Ruhepunkte — *centrum* — eine gerade Unterlage — *pressio*, — welche bey den Griechen Hypomochlion heist, giebt; und dessen Zunge — *lingua* — unter die Last schiebt; dessen Kopf — *caput* — aber nur durch die Kraft eines einzelnen Mannes niederdrücken läßt: hebt man mit Hülfe dieses Hebels eine Last empor, welche eine Menge Hände nicht zu bewegen im Stande sind. Der Grund hievon ist: weil der untere Theil des Hebels, welcher unter der Last steckt, nicht so weit von der Unterlage, das heißt, von dem Ruhepunkte absteht, als der Kopf oder der lange Theil des Hebels; wenn daher der Hebel an Letzterem im Kreise bewegt wird, so zwingt er vermittelst des Druckes eine sehr große Last mit der Kraft weniger Hände im Gleichgewicht zu stehen — *examinare*. —

Ist ferner des eisernen Hebels Zunge unter die Last geschoben, und dessen Kopf wird, anstatt niederwärts, in entgegengesetzter Richtung, aufwärts gedrückt; so gilt der, gegen den Erdboden sich stützenden Zunge der Erdboden für die Last, die Kante der Last aber für die Unterlage: Auf solche Weise bündigt denn der Hebel, ob er gleich aufwärts gedrückt wird, democh der Last Gewicht; wiewohl bey weitem nicht so leicht, als wenn er niederwärts gedrückt wird. Wenn hingegen die unter der Last befindliche Zunge des Hebels zu weit über die Unterlage — *hypomochlion* — hinüberreicht, so daß des Kopfs Abstand von dem Ruhepunkte geringer ist: So vermag der Hebel nicht die Last aufzuheben; weil, nach obiger Anleitung, dieß nur alsdann möglich ist, wenn sich die Abwage — *examinatio* — bey dem Hebel also verhält, daß der Abstand dessen Kopfs vom Ruhepunkte lang, der Abstand der Last aber kurz ist.

Alle diese Sätze lassen sich vermittelst derjenigen Wage — *trivina*, — welche Schnellwage — *statera* — heißt, erweisen. Nämlich, da die Schere — *ansa* — zunächst dem Ende, woran die Schale — *lancula* — hängt, als Ruhepunkt angebracht ist; das Gegengewicht — *aequipondium* — aber, am längern Arme des Wagbalkens — *scapus* — von einem Punkte zum Andern kann verschoben werden, und je weiter es vom Ruhepunkte entfernt wird, desto mehr Moment erhält; so daß es, wenn es ganz an das äußerste Ende gerückt wird, selbst einer ihm ganz ungleichen \*) Last das Gleichgewicht halten kann: †) So kann ebenfalls, vermöge des durch ihre weite Abwage — *libratio*, *examinatio* — vom Ruhepunkte erhaltenen Moments — *momentum*, —

\*) Anstatt *etiam pari*, welches dem Sinne zuwider ist, lese ich *et impari*.

†) Ich mache bey *perficit* ein Kolon und ziehe die Worte *per scapi libratio- nem etc.* zum Nachsatze, weil der Sinn dadurch vollständiger wird.

eine äußerst geringe Kraft eine weit größere Last sanft und allmählig von unten sich empor zu heben zwingen.

Gleichergestalt wendet der Steuermann, indem er des Steuers Kollerstock — *ansa*, — von den Griechen *ὄραξ* genannt, hält, ein sehr großes, mit einer ungeheuern Last von Waaren und Gütern beladenes Lastschiff mit Einer Hand, vermöge des durch den Abstand vom Ruhepunkte entstehenden Moments, das er nach den Regeln seiner Kunst bewegt. Ein Schiff aber, dessen Segel in des Mastes Mittel aufgespannt sind, vermag nicht schnell zu segeln. Sind hingegen die Segelstangen — *antennae* — bis ganz oben an die Spitze des Mastbaumes hinaufgezogen, so fährt das Schiff mit großem Ungestüm daher; weil die Segel nicht zunächst dem Fulse — *calx* — des Mastes, der als Ruhepunkt anzusehen ist, sondern in weiter Entfernung davon, ganz oben am äußersten Ende, den Wind einfangen. Gleichwie nun der unter die Last gesteckte Hebel, wenn die Kraft gegen das Mittel zu auf ihn wirkt, sehr widersteht — *durior est* — und nicht niedersinkt — *incumbere*; — hingegen, wenn die Kraft oben am Kopfe angebracht ist, leicht die Last aufhebt: Eben so ist auch die Kraft der im Mittel des Mastes befestigten Segel gering; da im Gegentheil die ganz oben an der Spitze des Mastbaumes befindlichen und also weit von dem Ruhepunkte abstehenden Segel, nicht etwa bey stärkerem, sondern bey Einem und demselben Winde, vermöge der an der äußersten Spitze wirkenden Kraft, das Schiff sehr schnell fort zu gehen nöthigen. Auch die Ruder, welche mit Seilen — *strophae* — an Nägel — *scalmus* — befestiget sind und mit Händen gezogen werden, treiben das Schiff mit so großer Gewalt fort, daß es mit dem Vorderteile die Fluten durchschneidet; wenn die Schaufeln — *palma* — weit von dem Ruhepunkte abstehen und in das Meer hinaus reichen.

Die Lasträger — *phalangarii*, — die zu sechs — *hexaphori* — oder vier — *tetraphori* — sehr große Lasten tragen wollen, suchen ebenfalls des Tragbaums — *phalanga* — Mittel, als dessen Schwerpunkt auf, damit also das Gewicht der unzertheilten Masse der Last zu gleichen Theilen auf ihre Nacken vertheilt werde; und beschränken darauf dieses Mittel des Tragbaums mit Nägeln, damit die dar- ein gehenkten Tragriemen sich weder nach der Einen noch der andern Seite verrücken; weil, wenn sie sich aus dem Mittelpunkte verschieben, der Nacken desjenigen Trägers, dem sie sich nähern, Überlast erhält, so wie bey der Schnellwage da Übergewicht entsteht, wo sich die Zunge — *examen* — hinneigt.

Diesen Grundsätzen gemäß ziehen auch die Zugthiere gleich, wenn die Riemen genau im Mittel um das Joch <sup>t)</sup> des Gespannes — *subjugia* <sup>u)</sup> — geknüpft. Allein sind die Zugthiere einander ungleich an Kräften, und geschieht dem Schwächern zuviel durch das Stärkere; so hilft man Ersterem dadurch, daß man den Jochriemen verschiebt und so dessen Antheil des Joches verlängert. Der Grund, sowohl beym Tragbaume als beym Joche liegt darin: Sobald sich der Riemen nicht mehr im Mittel befindet, sondern verschoben wird; so wird dadurch der Theil, nach welchem er aus dem Mittelpunkte hinrückt, kürzer, der andere aber länger: Beschreibe nun um den Punkt, wohin der Riemen geschoben worden ist, jedes der beyden äußersten Enden einen Zirkel; so würde der Zirkel des längern Theils größer, und der Zirkel des kürzern Theils kleiner seyn: Die kleinen Räder aber leiden größere Reibung und haben eine schwerere Bewegung — *duriores et difficiliore habent motus* — als die großen; also

t) Das Joch der Alten war ein an die Deichsel befestigtes Querholz, welches auf dem Nacken der nebeneinander gespannten Pferde u. s. f. ruhte.

u) d. i. die unter Einem Joche gehenden Zugthiere; siehe das Wörterbuch.

ist auch, sowohl bey dem Tragbaume als bey dem Joch, an dem Theile, dessen äußerstes Ende vom Ruhepunkte einen kürzern Abstand hat, schwerer zu tragen oder zu ziehen, als an dem andern, dessen äußerstes Ende weiter vom Ruhepunkte entfernt ist.

Und so beruhet nicht allein bey angeführten Beyspielen alle Bewegung und Wirkung auf dem Verhältnisse der geraden und der Zirkellinie zum Ruhepunkte; sondern auch Karren — *plostrum*, — Wagen — *rheda*, — Schöpfräder — *tympanum*, — Räder, Schnecken — *cochlea*, — Skorpionen, Balisten, Pressen — *proelum* — können nicht anders, als vermittelst dieses Verhältnisses der geraden und der Zirkellinie zum Ruhepunkte in Bewegung gesetzt werden und ihre beabsichtigte Wirkung hervorbringen.

#### NEUNTES KAPITEL.

Maschinen, Wasser zu schöpfen. Schöpfräder — *tympanum*. —  
Eimerkunst.

Nunmehr will ich von den zum Wasserschöpfen erfundenen Maschinen und von den verschiedenen Arten ihrer Verfertigung handeln.

Ich fange bey dem Schöpfrade — *tympanum* — an. Dieses hebt zwar das Wasser nicht hoch, schöpft aber sehr schnell eine große Menge aus.

Man drehselt oder richtet nach dem Zirkel einen Wellbaum — *axis* — zu, beschlägt dessen Enden mit Eisen, stellt um dessen Mittel ein aus Bretern zusammengeschlagenes Rad — *tympanum*, —