GOTTFRIED WILHELM

LEIBNIZ

SÄMTLICHE
SCHRIFTEN UND BRIEFE

HERAUSGEGEBEN
VON DER

BERLIN-BRANDENBURGISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
UND DER
NIEDERSÄCHSISCHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN ZU GÖTTINGEN

ACHTE REIHE

NATURWISSENSCHAFTLICHE, MEDIZINISCHE
UND TECHNISCHE SCHRIFTEN

FÜNFTER BAND

Mechanik 3

Akustik, Elastizität, Festigkeit, Dynamik, Statik,
Stoß, Varia

Korrekturvorlage

Umfang und Bearbeitungszustand der Texte
entsprechen nicht dem fertigen Band.
Stand: November 2026

Es wird nachdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Präsentation aus in Bearbeitung befindlichen Bänden um vorläufige Ergebnisse handelt, bei denen bis zur Drucklegung noch substantielle Änderungen notwendig werden können.
Hinweise und Korrekturen werden dankbar entgegengenommen unter leibniz8@bbaw.de.

Kontaktinformationen/Contact details:

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
Leibniz-Edition Potsdam II (Reihe VIII)
Am Neuen Markt 8
14467 Potsdam
Germany

https://leibnizp2.bbaw.de/de

INHALTSVERZEICHNIS

ZUR TEXT- UND VARIANTENGESTALTUNG VII

I. AKUSTIK, ELASTIZITÄT, FESTIGKEIT 1
1. Reflexion sur Experiences de Mons. Perrier Oktober 1677 3
2. Supplementa de resistentia solidorum [September (?) – 4. Oktober 1690] . 8
2_1. Qua proportione tendantur chordae 11
2_2. Figura proprio ponderi ubique aequaliter resistens 13

II. DYNAMIK 27
3. De materia et mole [Sommer – Dezember 1689 ??] 29
4. Potentia motrix effectu aestimanda [Sommer – Dezember 1689 ??] 46
5. De vera naturae lege [Sommer – Dezember 1689 ??] 52

III. KRÄFTE 61
6. Demonstratio quod ejusdem est potentiae elevare unam libram ad duos pedes, et elevare duas libras ad unum pedem [Sommer – Herbst 1688 ??] 63
7. Si altitudines sint reciproce ut pondera, potentiae elevatrices sunt aequales [Sommer – Herbst 1688] 71
8. Demonstratio quod non eadem semper servetur quantitas motus sed eadem quantitas virium, et quantum inter haec intersit [1689?? – 1690??] 77
9. Demonstratio a priori quod potentiae ut quadrata velocitatum sunt, ex intima inspectione spatii et temporis sumta [März 1689 – März 1690] 81
10. Aus Denis Papin, De gravitatis causa et proprietatibus [?? Dezember 1689 – ?? April 1690] 90
11. Controversia dynamica in formam syllogisticam redacta [???? – ????] . . 95
12. Etsi duo corpora non concurrant, nihilominus servatur vis respectiva potentialis [1690 (?) – 1700 (?)] 103

13. Sit Globus (A) positus in Horizonte [??] 105

IV. STATIK 109
14. De novo centri gravitatis genere [1683 (?) – 1685 (?)] 111
15. De centro gravitatis respectivo schedae duae [[1. Hälfte*] Juni 1690 – 1693??] 120

V. STOSS 141
16. De phaenomenis concursus et de motu absolute considerato [1691 – 1704 (?)] 143
17. De motuum communicatione [?? 1694–1695 ??] 147
18. Quod si corpus minus persequatur corpus majus [?? – ??] 150

VI. VARIA 153
19. Elastrum compressum inter plana parallela immobilia [Ende September – Anfang Oktober 1693 ??] 155
20. Machina coelestis [1699/1700 (?) – Sommer 1708 (?)] 160

VERZEICHNISSE 183
SIGLEN, ABKÜRZUNGEN, ZEICHEN 185

BERICHTIGUNGEN UND ERGÄNZUNGEN 191

ZUR TEXT- UND VARIANTENGESTALTUNG

TEXTGESTALTUNG

Bei der Textgestaltung werden die Grundsätze befolgt, die in den Vorworten zu den Bänden I, 5 und VI, 6 als für alle Reihen verbindlich festgelegt wurden. Dabei gilt insbesondere:

1. Jedes unbetitelte Stück erhält eine Überschrift in der Sprache des Stückes. Eigene Überschriften von Leibniz werden übernommen, jedoch hinsichtlich der Groß- und Kleinschreibung sowie der Akzentuierungen den anderen Überschriften angepasst. Das Leibniz'sche Original wird unmittelbar vor dem Text wiederholt.

2. Die Groß- und Kleinschreibung lateinischer Texte wird gemäß den Editionen der Klassiker normalisiert. Insbesondere werden i und j sowie u und v entsprechend vereinheitlicht. Vollständige Sätze werden mit einem Punkt abgeschlossen. Jeder Satzanfang wird groß geschrieben. Akzente fallen weg.

3. In französischen Texten wird das Schriftbild beibehalten, jedoch werden Akzente dort ergänzt, wo Missverständnisse entstehen können. Fehlt bei Leibniz offensichtlich ein Apostroph, so ergänzen wir es. Wenn ein „que“ als Kürzel auftritt, wird es im modernen Sinne aufgelöst. Sprachliche Versehen werden verbessert, wenn Leibniz die richtige Form zur fraglichen Zeit kennt und verwendet (Beispiel: „certaines corps“ statt „certains corps“ bei Leibniz wird verbessert). Sie werden beibehalten, wenn Leibniz die falsche Form vorsätzlich, etwa auf Grund einer Änderung, niederschreibt (Beispiel: „contante“), seine Kenntnis der richtigen Form also nicht sicher belegt ist.

4. Die Leibniz'sche Interpunktion wird bewahrt. Hinzugefügte Zeichen werden, abgesehen von den unter Punkt 2 und 3 genannten Fällen sowie bei offensichtlichen Flüchtigkeiten, in eckige Klammern gesetzt.

VARIANTENGESTALTUNG

Die Variantengestaltung erfolgt gemäß den Regeln der anderen Reihen. Eine Variante ist durch Zeilenangabe sowie vorderen und hinteren Anschluss eindeutig mit dem Haupttext

verknüpft. Streichungen und Ergänzungen werden zwischen senkrechte Striche gesetzt; Ergänzungen können auch durch bloße Angabe des hinzugefügten Textes dargestellt werden. Bei Ersetzungen kennzeichnen vorangestellte Ziffern *(1)*, *(2)*, *(3)* ... und Buchstaben *(a)*, *(b)*, *(c)* ..., *(aa)*, *(bb)*, *(cc)* ... die Stufen der Gedankenentwicklung. Jede nachfolgende Stufe hebt die vorhergehende auf. Nachgestellte Siglen (in diesem Band meist *L*) bezeichnen den Textzeugen, welchem die Variante entnommen ist. Um bei tief gestuften Varianten die Übersicht zu wahren, werden die Bezeichnungen zu Fünfergruppen zusammengefasst und wie folgt wiedergegeben: *(aaaaa-a)* ... *(bbbbb-b)* ... *(aaaaa-aa)* ... *(bbbbb-bb)* usw. Treten innerhalb von Varianten Ergänzungen und Streichungen auf, die ihrerseits wieder Varianten enthalten, so werden solche Streichungen und Ergänzungen als eigenständige Textteile behandelt. Die Variantenzählung beginnt in diesen Fällen neu.

In den Varianten werden Wortlaut, Zeichensetzung und Rechnungen grundsätzlich nicht berichtigt, auch nicht bei offensichtlichen Fehlern. Abbrechende Wörter werden nicht vervollständigt. Die letzte Korrekturstufe kann aus Platzgründen abgekürzt wiedergegeben werden. Die Auslassungen werden durch Punkte in eckigen Klammern kenntlich gemacht.

Beispieltext zur Variantengestaltung nach VIII, 1 N. 21_2

21 polito, quam rugoso tapete decurrat. Sed quam precaria quantisque difficulta-
22 tibus obsita sit haec Hypothesis quam aliena similitudine confirmata dudum a
23 multis observatum est.

21–23 decurrat. *(1)* Sed *(a)* quam obscura *(b)* quam obnoxia difficultatibus *(c)* quis concedat *(aa)* omne rar *(bb)* quantum unum quodque corpus est, rarius tanto esse villo. *(2)* Sed *(a)* quantis difficultati *(b)* quam [...] Hypothesis | quam aliena similitudine *(1)* adhibita *(2)* confirmata; dudum *erg.* | a multis *(aa)* expositum est *(aaa)* vero *(bbb)* et ausim dicere vix *(bb)* observatum est. *L*

21–23 decurrat.
(1) Sed
(a) quam obscura
(b) quam obnoxia difficultatibus
(c) quis concedat
(aa) omne rar
(bb) quantum unum quodque corpus est, rarius tanto esse villo.
(2) Sed
(a) quantis difficultati
(b) quam [...] Hypothesis | quam aliena similitudine *(1)* adhibita *(2)* confirmata; dudum *erg.* | a multis
(aa) expositum est
(aaa) vero
(bbb) et ausim dicere vix
(bb) observatum est. *L*

KOLLATIONEN

Ist ein Stück durch mehr als einen Textzeugen überliefert (*L*, *l*, *Lil*, *E*, *LiE*), erfolgt eine Kollation (in diesem Band N. **??**, N. **??**, N. **??**): Einer dieser Zeugen wird als Grundlage für den Haupttext des edierten Stückes herangezogen und als „Unsere Druckvorlage“ in der „Überlieferung“ ausgewiesen. Für alle Stellen, an denen die Zeugen mit der Druckvorlage und untereinander übereinstimmen, also keine Abweichungen im gültigen Text oder der Textgenese aufweisen, bleibt der Apparat stumm. Weichen die Zeugen hinsichtlich des gültigen Texts oder dessen Genese von der Druckvorlage oder voneinander ab, werden ihre Varianten im textkritischen Apparat angegeben, und zwar mit jeweils eigenem vorderem Anschlusswort und mit der Sigle des zitierten Zeugen (oder mit den Siglen der Zeugen, falls mehrere dieselbe Variante aufweisen). Eine mit diesen Varianten einhergehende Textgenese wird gemäß der oben beschriebenen Variantengestaltung dokumentiert. Zur Trennung der einzelnen Zeugen dient ein Mittelpunkt (•). Der textkritische Apparat kann darüber hinaus bei Kollationen je nach Vorkommen folgende Phänomene vermerken (teils mit eigenen Formulierungen):

— Zeugen überliefern den im Apparat angeführten (ggf. durch [...] gekürzten) Text der Druckvorlage nicht (*fehlt*), z. B.:

> 4–S. 239.8 Scientia Mechanica [...] unice desideratur. *fehlt* L^3

— Der im Apparat angeführte Text eines Zeugen ist als gestrichen bzw. ungültig zu werten (*versehentlich erhalten*), z. B.:

> 11 monuimus. [2v°] *(1)* Sed *(2)* Hic | ergo *erg.* | distinctius | cognosci *versehentlich erhalten* | explicari meretur | editum *erg.* | admirandae L^1

— Gestrichener Text eines Zeugen ist als nicht gestrichen bzw. gültig zu werten (*versehentlich gestr.*).

— Zeugen haben eine von der Druckvorlage oder voneinander abweichende Zeichensetzung, die der Apparat nach dem Anschlusswort durch ein zusätzliches Leerzeichen besonders kenntlich macht, z. B.:

> 4 partes , L^1 • partes L^2 • partes , E^1

— Zeugen heben, abweichend von der Druckvorlage oder voneinander, Text hervor oder nicht, z. B.:

> 4 in fig. 1 L^1 • in fig. 1 L^2

RECHNUNGEN UND NOTATION

Die Leibniz'sche mathematische Notation wird durch Kursivierung vereinheitlicht. Nebenrechnungen werden wie Marginalien behandelt und direkt unter den Text gesetzt. Leibniz benutzt die zu seiner Zeit übliche Überwärtsdivision mit ihren charakteristischen Streichungen und rechnet gelegentlich „fortlaufend" weiter, d.h. er verwendet bei Gleichungsketten Zwischenergebnisse ohne Neuansatz (vgl. VIII, 1 N. 36).

$$
\begin{array}{rcr}
\cancel{32} & & \\
\cancel{78} & & \\
\cancel{2362} & & 2644 \\
\cancel{7225} & f & 147 \\
\cancel{4999} & & \overline{18508} \\
\cancel{44} & & 10576 \\
 & & 2644 \\
 & & \overline{388668}
\end{array}
$$

Zu den Besonderheiten der Rechentechnik gehört weiterhin, dass Leibniz zur Vermeidung von Fallunterscheidungen Doppelvorzeichen verwendet, die paarweise oder auch mehrfach zusammengesetzt sein können. Darüber hinaus benutzt er neben den auch heute üblichen runden Klammern ein- bzw. zweiseitige Halbklammern, die im Text durch Kommata bzw. ‚ und ‚ wiedergegeben werden (vgl. VIII, 1 N. 54).

$$
\ddagger\ x\ \ddagger\ \begin{array}{c} \dfrac{\beta^2}{2} \\ \dfrac{4a^3}{n^2} \end{array} \quad \sqcap \quad \sqrt{{}_{\lfloor}\frac{1}{4} - 2{}_{\rfloor}\beta^2 ,, +{}_{\lfloor}4 - \frac{1}{2}a{}_{\rfloor}\frac{a^3\beta}{n^2} ,, +{}_{\lfloor}8 - \frac{1}{8}{}_{\rfloor}\frac{a^6}{n^4}}
$$

Aus Gründen der Vereinfachung von Gleichungen und Termen markiert Leibniz einzelne Rechenschritte durch Streichungen oder abgerundete Umrahmungen, und er bezeichnet in mehrzeiligen Schemata mehrfach auftretende Formelbestandteile durch Punktierung (vgl. VIII, 1 N. 54).

$$
\begin{array}{rcl}
z^4 - 8ax\ z^2 & & +8a^2x^2 \\
+4a\beta\,.. & \left\{ \begin{array}{l} +64a^2x^2 \\ -64a^2\beta x \\ \underline{+16a^2\beta^2} \\ 4 \end{array} \right. & \sqcap \quad \begin{array}{l} -8a^2\beta x \\ \boxed{\begin{array}{l} +4a^2\beta^2 \\ -4a^2\beta^2 \end{array}} \end{array}
\end{array}
$$

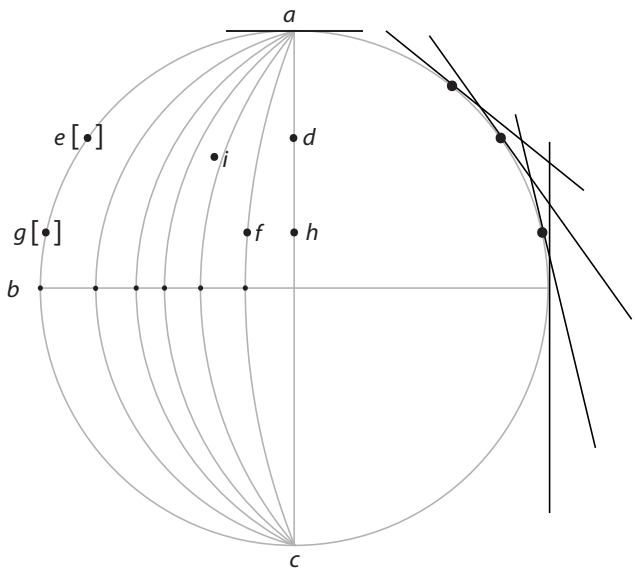
BESONDERHEITEN BEI FIGUREN UND ZEICHNUNGEN

Figuren und Zeichnungen wurden von Leibniz in der Regel in Tinte ausgeführt. Nicht ungewöhnlich sind auch Zeichnungen, die teilweise als Blindzeichnungen überliefert sind. Seltener treten Bleistiftzeichnungen auf. Die Blindzeichnungen werden von den übrigen durch Aufhellung unterschieden. Sie erscheinen daher im Druckbild grau.

Sämtliche Figuren und Zeichnungen werden für den Fall, dass Leibniz sie nicht bezeichnet hat, stückbezogen durchnummeriert. Die vom Editor hinzugefügten Bezeichnungen werden in eckige Klammern gesetzt und kursiviert.

Die Notation innerhalb von Zeichnungen wird mit der des Schriftbefunds abgeglichen und kursiv wiedergegeben. Dabei werden Groß- und Kleinschreibung harmonisiert. Fehlende oder inkorrekte Notationen innerhalb von Zeichnungen werden in eckigen Klammern hinzugefügt bzw. geändert und in den Erläuterungen kommentiert.

Beispiel einer Zeichnung mit Blindzeichnung und nachträglich vom Editor hinzugefügten Elementen aus VIII, 1 N. 13_4:



I. AKUSTIK, ELASTIZITÄT, FESTIGKEIT

1. REFLEXION SUR EXPERIENCES DE MONS. PERRIER
Oktober 1677

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 15, 1 Bl. 15–16. Zwei Blatt 8°, ursprünglich zusammenhängend; Bl. 16 unregelmäßig beschnitten. Kein Wasserzeichen. Drei Seiten; Bl. 16 v° ist unbeschrieben.

[15 r°] Octobr. 1677

Reflexion sur Experiences de Mons. Perrier
touchant les differentes hauteurs du vif argent
selon la hauteur des lieux[:]

au plus bas lieu	hauteur du ☿:	26 pouc. 3 lign $\frac{1}{2}$
sept toises au dessus du plus bas lieu		26 pouces 3 lign.
27 toises		26 pou. 1 lig.
150 tois.		25 po.
500 tois.		23 po 2 lig.

---

12 f. *Am Rand:* $\begin{array}{c}\cancel{1}3\\ \cancel{1}\cancel{5}\cancel{0}\\ \cancel{7}\cancel{7}\end{array}$ *f* 21 $\begin{array}{c}\cancel{1}3\\ \cancel{5}\cancel{0}\cancel{0}\\ \cancel{7}\cancel{7}\end{array}$ *f* 71

5–8 1677 [/] *(1)* Hauteurs *(2)* | Reflexion sur *erg.* | Experiences de Mons. Perrier touchant *(a)* la hau *(b)* les differentes [...] des lieux *L*

6–8 Experiences [...] lieux: Siehe den Bericht über die Messung des Luftgewichts auf dem Puy de Dôm bei Clermont-Ferrand in: F. Périer, Brief an B. Pascal vom 22. September 1648; zitiert in: B. Pascal, *Récit de la grande expérience*, Paris 1648 (*Traitez*, Paris 1664, S. 177–188, bes. S. 185 f.; *PO* II, S. 682–687, bes. S. 685 f.).

Et Mons. Pascal ayant fait l'experience au haut et au bas de la tour de S. Jaques de la Boucherie à Paris, dont la hauteur est de 24 à 25 toises, a trouvé plus de deux lignes de difference. Ce qui se rapporte à l'experience de M. Perrier où 20 toises font 2 lignes de difference.

4–S. 5.1 difference. *(1)* Maintenant *(2)* Pour ⟨moy⟩ j'y trouve de grandes difficultes car *(3)* Or je [...] tout cecy. *L*

1–3 Pascal [...] difference: Pascal, *Récit* (*Traitez*, S. 188 f.; *PO* II, S. 687). Pascals *Traitez* hatte Leibniz 1672 gelesen und exzerpiert; vgl. *LSB* VIII, 1 N. 38.

Or je trouve de la difficulté en tout cecy. Suivant la raison l'air est d'autant plus dilaté, et par consequent d'autant plus leger, qu'il est plus haut, puisqu'il n'y est pas si pressé. Donc si la difference de 7 toises fait une demie ligne de mercure dans le bas air; et 28 toises, ou 4 fois 7 [toises], feront un peu moins que 4 demyes lignes, c'est à dire un peu moins que 2 lignes; de même 150 ou 147 toises font 21 fois 7 toises, donc elles doivvent faire bien moins que 21 demy-lignes, ou moins que $10\frac{1}{2}$ lignes, et par consequent bien moins qu'un pouce de difference du plus bas lieu, et neantmoins la difference est 1 pouce $3\frac{1}{2}$ lignes. Enfin 500 toises font 71 fois 7 toises (plus 3 toises), donc elles doivvent faire moins que 71 demy-lignes, c'est à dire, moins que 36 lignes, ou moins que 3 pouces, et neantmoins la difference est de plus de 3 pouces.

Il sera à propos [15 v°] d'adjouter icy l'experience que Mons. Toinard a faite à Orleans, rapportée dans la description des machines de Hubin émailleur[:]

à l'elevation de 22 toises	le ☿ baissé	$2\frac{1}{4}$ lign.
50 toises	...	5 lign.

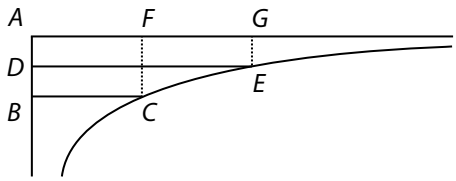
Cette experience de Mons. Toinard convient un peu plus avec la raison dont je viens de parler. Car si les hauteurs du Mercure décroissoient à mesure que les hauteurs des lieux croissent, il s'ensuivroit que la hauteur de 22 toises donnant $2\frac{1}{4}$ lign. de difference, 50 toises donneroient $5 + \frac{5}{44}$; au lieu qu'elles n'en donnent que 5.

Il faut adjouter icy ce que remarque Mons. Auzout dans le journal de Rome. Et mon raisonnement qui fait voir que les pesanteurs de chaque partie de la colomne d'air estant en raison reciproque de la hauteur, elles seront comme les ordonnées de l'Hyperbole, et

2 haut, *(1)* n'estant *(2)* puisqu'il n'y est *L* 3 ligne *(1)* dans le bas air, *(2)* de mercure [...] bas air; *L* 4 lignes *L ändert Hrsg.* 5 même *(1)* 149 *(2)* | 150 ou *erg.* | 147 *L* 6 faire | bien *erg.* | moins *L* 7 f. est 1 pouce *(1)* 1 *(2)* $3\frac{1}{2}$ *(a)* lignes *(b)* lignes. *L* 8 font *(1)* sep *(2)* sept fois *(3)* 71 fois 7 toises *L* 15 convient *(1)* d'avantage *(2)* un peu plus *L* 18 f. donnent *(1)* que *(2)* que 5. [/] *(a)* Il f *(b)* Il faut *L* 20 les *(1)* hauteurs *(2)* endr *(3)* pesanteurs de chaque *(a)* morce *(b)* partie *L*

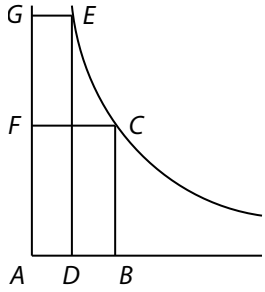
11 f. l'experience [...] émailleur: Siehe L. Hubin, *Machines nouvellement éxécutées*, Paris 1673, S. 15 f. Leibnizens Handexemplar ist bei der GWLB Hannover unter der Signatur Leibn. Marg 129 aufbewahrt. 17 f. la hauteur [...] $5+\frac{5}{44}$: Vgl. die auf S. 7.3–8 wiedergegebenen Hilfsrechnungen. 19 ce que remarque: Siehe vermutlich den anonym veröffentlichten, aber auf A. Auzout zurückgehenden Bericht „Osservationi fatte coll'argento vivo, secondo l'esperienza del Torricelli, in diversi luoghi eminenti", *Giornale de' letterati* [Rom], 29. Mai 1671, S. 82–86.

par consequent les pesanteurs des colomnes seront comme les espaces Hyperboliques, qui ont du rapport avec les logarithmes. Il est probable cependant, que la ligne qui represente cecy, en des lieux qui ne sont pas trop éloignez de la terre[,] ne s'éloigne guères de la droite.



[*Fig. 1*]

BC, *DE*, hauteurs. *AB*, *AD*, pesanteurs des parties d'air, qui se trouvent à chaque hauteur appliquant partout le poids *FC*, *GE* à la hauteur *AF*, *AG*. [16 r°] Il est manifeste que *FC* estant la pesanteur d'une portion d'air à la hauteur *AF*, par exemple, de 7 toises, c'est à dire estant le degré de densité de l'air au dit endroit; et *GE* estant le degré de pesanteur, ou de densité, à la hauteur de *AG*; il est manifeste que l'espace *CFGEC* representera le poids de toute la masse comprise entre les endroits *F* et *G*.



[*Fig. 2*]

1 consequent *(1)* comme les espa *(2)* les pesanteurs [...] les espaces *L* 5 des *(1)* morceau *(2)* parties *L* 6 f. *AG*. *(1)* Il est manifeste que *FC* *(a)* este *(b)* estant *(aa)* la pesanteur *(bb)* le poids *(aaa)* de l'air *(bbb)* d'une portion d'air à la hauteur à *AF* [16 r°] *(2)* Il est [...] hauteur *AF*, *L* 8 dire estant le degré de *(1)* rareté ou de dilatation *(2)* densité de l'air *L*

[*Die im Folgenden abgedruckten Hilfsrechnungen sind auf Bl. 15 v° überliefert und auf den Textabschnitt S. 5.15–18 bezogen:*]

$22 — \frac{9}{4} — 50$

$11 — \frac{9}{4} — 25$

$\overset{3}{\cancel{25}}$ $f\ 2\frac{3}{11} \frown \frac{9}{4} \sqcap \frac{9}{2} + \frac{27}{44}$
$\cancel{11}$

seu $4 + \frac{1}{2} + \frac{22}{44} + \frac{5}{44}$

seu $5 + \frac{5}{44}$

seu $5 + \frac{1}{11} + \frac{1}{44}$.

5 $\sqcap$ *(1)* $\frac{27}{22}$ *(2)* $\frac{9}{2} + \frac{27}{44}$ *L* 6 seu *(1)* $4 + \frac{1}{2} + \frac{71}{11} + \frac{1}{44}$ *(2)* $4 + \frac{1}{2} + \frac{22}{44} + \frac{5}{44}$ *L* 7 seu *(1)* $4 + \frac{1}{2} +$ *(2)* $5 + \frac{5}{44}$ *L*

2. SUPPLEMENTA DE RESISTENTIA SOLIDORUM
[September (?) – 4. Oktober 1690]

Die im folgenden einheitlich edierten Texte N. 2_1 (eine titellose, notizartige Aufzeichnung, der die Überschrift *Qua proportione tendantur chordae* editorisch zugeschrieben wird) und N. 2_2 (die umfangreichere Aufzeichnung *Figura proprio ponderi ubique aequaliter resistens*) weisen eine gemeinsame Besonderheit auf, die die ursprüngliche thematische Verwandschaft beider Texte offenbart und die Bestimmung ihres Entstehungszeitraums ermöglicht: Ihre Textträger sind im Rahmen des Briefwechsels Leibnizens mit Jacob Bernoulli (LBr 56) überliefert, und zwar mitten im gefalteten Konzept *L* (Bl. 59, 69) des am 4. Oktober 1690 dem Baseler Mathematiker zugesandten Briefes (*LSB* III, 4 N. 279), wobei der Träger von N. 2_1 wiederum mitten im gefalteten Träger von N. 2_2 eingeschlossen liegt. Dieser unwahrscheinlich zufällige Überlieferungszusammenhang ist Grund für die Annahme, dass sowohl N. 2_1 wie auch N. 2_2 in enger Verbindung mit dem besagten Brief entstanden. Dieser letztere dürfte nämlich die Abfassung beider Aufzeichnungen veranlasst haben, wie sich dies anhand feststellbarer inhaltlicher Übereinstimmungen nachweisen lässt:

Leibnizens Schreiben vom 4. Oktober 1690 beantwortete mit erheblicher, durch seine Italienreise und weitere ungünstige Umstände verschuldeter Verspätung den Brief, den Jacob Bernoulli ihm am 25. Dezember 1687 gesendet hatte (*LSB* III, 4 N. 200). Der Baseler Mathematiker erhebt dort punktuelle Einwände gegen den Aufsatz, den Leibniz im Juliheft 1684 der *Acta eruditorum* unter dem Titel *Demonstrationes novae de resistentia solidorum* veröffentlicht hatte (*LSB* VIII, 3 N. 14_6). Bernoulli ficht zunächst, durch empirische Beobachtungen eines Handwerkers veranlasst, Leibnizens These einer linearen Proportionalität von Spannkraft und Dehnung elastischer Körper wie Saiten – das sogenannte Hooke'sche Gesetzt – an (vgl. *LSB* III, 4 N. 200, S. 366.1–20; siehe zu Leibnizens Proportionalitätsthese *LSB* VIII, 3 N. 14_6, S. 227.14–228.10). Aus gleichem Anlass stellt Bernoulli ferner Leibnizens Grundannahme, dass in einem quer hängenden Balken jeder seitlich brechende Teil stets am jeweiligen Stützpunkt brechen müsse, in Frage (vgl. *LSB* III, 4 N. 200, S. 366.21–367.6; siehe zu Leibnizens Grundannahme *LSB* VIII, 3 N. 14_6, S. 221.12–222.8). Schließlich setzt sich Bernoulli mit der in Leibnizens Aufsatz dargelegten Bestimmung der Gestalt eines in jedem Punkt seiner Länge gleichmäßig widerstandsfähigen Balkens kritisch auseinander und kommt hierbei zum Schluss, Leibniz habe den Fall eines von einem zusätzlichen Gewicht belasteten Balkens falsch gelöst (vgl. *LSB* III, 4 N. 200, S. 367.7–368.10; siehe zu Leibnizens Bestimmung *LSB* VIII, 3 N. 14_6, S. 232.1–236.5).

Auf die Einwände des Baseler Mathematikers erwiderte Leibniz, seit Mitte Juni 1690 wieder in Hannover, in dem oben erwähnten Brief vom 4. Oktober ausführlich. Dort räumt er zunächst ein, dass die Annahme einer linearen Proportionalität von Spannkraft und Dehnung einer elastischen Saite nur eine Hypothese sei, die auf seine mechanistische Erklärung der Elastizität zurückgehe und die es empirisch zu prüfen gelte; zudem schlägt er selbst eine Verbesserung des Proportionalitätsgesetzes vor, die eine bessere Übereinstimmung mit der Empirie ermöglichen sollte; am Ergebnis seiner früheren Untersuchung über die Bruchfestigkeit der Balken hält er jedoch fest, sofern es sich dabei um die Berechnung des Widerstands gegen den seitlichen Bruch handelt (vgl. *LSB* III, 4 N. 279, S. 572.10–575.18; siehe zu Leibnizens Erklärung der Elastizität aus den Jahren 1683/1684 insbesondere *LSB* VIII, 3 N. 14_3 u. 14_7).

Bernoullis zweitem Einwand widmet Leibniz im Brief vom 4. Oktober 1690 nur kurze Aufmerksamkeit: Die Grundannahme, dass bei jedem Teil eines quer hängenden Balkens das Drehmoment sich am jeweiligen Stützpunkt auswirke, weshalb der seitliche Bruch ebendort erfolgen müsse, bestätigt er als κοινὴ ἔννοια, die sich keinesfalls anzweifeln lasse; er räumt nur ein, dass bei der Berechnung die Biegsamkeit des

Balkens umfassender berücksichtigt werden sollte (vgl. *LSB* III, 4 N. 279, S. 576.1–14; die Grundannahme stammte ursprünglich von Galilei: vgl. *Discorsi* 1638, S. 117 f., *GO* VIII, S. 158.34–159.34).

Der umfangreichste Teil des Briefes handelt von Bernoullis letztem Einwand und somit von Leibnizens Berechnung der Gestalt eines Balkens, der sich in jedem Punkt seiner Länge gleichmäßig dem seitlichen Bruch widersetzen soll, und zwar auch dann, wenn ein zusätzliches Gewicht ihn belastet. Leibnizens ausführliche Antwort erfolgt in zwei Schritten. Beim ersten wird der Ausgangspunkt des Einwands – ein konkaver parabolischer Balken mit einem zusätzlichen, an der Spitze hängenden Gewicht – anhand einer infinitesimalmathematisch gestützten Anwendung des Hebelgesetzes als inkonsistent nachgewiesen, und ein unzulänglicher alternativer Ausgangspunkt wird nebenbei abgelehnt (vgl. *LSB* III, 4 N. 279, S. 576.21–579.7). Beim zweiten Schritt wird der korrekte Ansatz bestimmt: Gehe man von einem *stumpfen* konkaven parabolischen Balken aus, von dessen Stumpf ein Gewicht, das dem Gewicht der abgeschnittenen Spitze des Balkens gleiche, *in geeignetem Abstand* hänge, so erweise sich Leibnizens Berechnung – gegen Bernoullis Kritik – als grundsätzlich haltbar (vgl. *LSB* III, 4 N. 279, S. 579.7–580.2).

Die im Folgenden edierte Aufzeichnung N. 2_1 stellt inhaltlich den abbrechenden Ansatz einer Untersuchung über das Verhältnis von Spannkraft und Dehnung (bzw. Zusammenziehung) einer elastischen Saite dar. Angesichts des eingangs geschilderten Überlieferungszusammenhangs rechtfertigt dieser Umstand die Vermutung, dass Leibniz die Aufzeichnung N. 2_1 erst nach seiner Lektüre von Jacob Bernoullis Brief vom 25. Dezember 1687 geschrieben hat, und zwar im Zuge seiner Auseinandersetzung mit dem ersten Einwand des Baseler Mathematikers, bei dem es ausgesprochen um das (nicht lineare) Verhältnis von Spannkraft und Dehnung einer elastischen Saite geht (siehe oben). In dieser Hinsicht lässt sich die Aufzeichnung N. 2_1 als eine erste, bruchstückhafte Vorarbeit zum ersten Abschnitt des Antwortbriefs Leibnizens vom 4. Oktober 1690 betrachten.

Die Aufzeichnung N. 2_2 ist – ergänzend – den Themen gewidmet, die im Mittelpunkt der zwei weiteren Einwände Bernoullis stehen. Die Frage nach dem Brechpunkt des quer hängenden Balkens wird knapp und gleichsam nebensächlich in einem eigenständigen und graphisch abgesetzten Textabschnitt behandelt, in dem die herkömmliche, von Bernoulli angefochtene Grundannahme, dass Brechpunkt und Stützpunkt zusammenfallen, wieder bestätigt wird (vgl. N. 2_2, S. 22.6–14). Der übrige und weitgehend größte Teil der Aufzeichnung ist der Frage nach der Gestalt des gleichmäßig widerstandsfähigen Balkens gewidmet. Besonders relevant ist hierbei, dass in N. 2_2 sich genau die gleiche zweigliedrige Lösung anbahnt wie im Brief vom 4. Oktober 1690: Zunächst wird Bernoullis Modell, das ein an der Spitze des Balkens hängendes Gewicht vorsieht, abgelehnt; dann wird ein neues, von einem stumpfen Balken ausgehendes Modell versuchsweise dargelegt. In N. 2_2 wird Leibnizens Standpunkt aber – anders als im Schreiben an Bernoulli vom 4. Oktober 1690 – noch nicht geradlinig vorgetragen, sondern durch verschiedene Ansätze hindurch müsam herausgearbeitet, nämlich so, wie es bei einer Vorarbeit zu erwarten ist. Somit erweist sich die Vermutung, dass die Aufzeichnung N. 2_2 im Zuge von Leibnizens Auseinandersetzung mit Bernoullis zweitem und vornehmlich drittem Einwand entstand, als sehr wahrscheinlich.

Die geschilderte Sachlage ist insgesamt Grund für die Annahme, dass Leibniz beide Aufzeichnungen N. 2_1 und N. 2_2 nach der Lektüre von Jacob Bernoullis Brief vom 25. Dezember 1687 und vor dem Abfassen seines Antwortbriefes vom 4. Oktober 1690 ausarbeitete. Er selbst erklärt zu Beginn seines Antwortbriefes, Bernoullis Schreiben nicht vor der Rückkehr von seiner Italienreise gelesen zu haben (weshalb die zweite Junihälfte 1690 als frühester Zeitpunkt der Entstehung von N. 2_1 und N. 2_2 anzusehen wäre); anschließend fügt er aber hinzu, aufgrund ungünstiger Umstände erst kurze Zeit zuvor (*nuper*) in Besitz von Bernoullis Schreiben gekommen zu sein (vgl. *LSB* III, 4 N. 279, S. 571.25–572.5). Schenkt man dieser Aussage Glauben, so dürften N. 2_1 und N. 2_2 wohl nicht vor September 1690 verfasst worden sein. Die vorgeschlagene Gesamtdatierung beider Aufzeichnungen ist demgemäß: *September (?) bis Anfang*

Oktober 1690, wenngleich eine frühere Entstehung (jedenfalls nach Mitte Juli 1690) nicht auszuschließen ist. Im Fall von N. 2_1 ist auch denkbar, dass die Aufzeichnung zu einem anderen – früheren oder späteren – Zeitpunkt entstand und erst nachträglich dem Briefwechsel mit Jacob Bernoulli hinzugefügt wurde. Wahrscheinlich ist dies allerdings nicht.

Die Untersuchung des im Textträger der Aufzeichnung N. 2_2 vorliegenden Wasserzeichens bekräftigt die soeben vorgeschlagene Datierung. Die Marke auf Bl. 60 zeigt einen gekrönten, geteilten Wappenschild mit einem aufsteigenden Löwen in der oberen Schildhälfte, während die dazugehörige Gegenmarke auf Bl. 62 aus einem schwer lesbaren Akronym – wohl *HI* – besteht. Dieses Motiv, das die niedersächsiche Herkunft des Papiers nachweist, ist im Leibniz-Nachlass nach heutigem Kenntnisstand für die Zeitspanne zwischen 1690 und 1694 belegt. Die vorgeschlagene Datierung der Aufzeichungen N. 2_1 und N. 2_2 fällt gänzlich in diese Zeitspanne. Aussagekräftiger ist aber die Feststellung, dass das gleiche Wasserzeichen auch auf den Bogen LBr 56 Bl. 5–8 u. 59, 69 anzutreffen ist, welche sowohl das Konzept *L* (Bl. 59, 69) wie auch die Abschrift *l* (Bl. 5–8) des mehrmals erwähnten Leibniz-Briefes an Jacob Bernoulli vom 4. Oktober 1690 überliefern (vgl. *LSB* III, 4 N. 279, S. 571.18–23). Dieser Befund lässt vermuten, dass wenigstens die Aufzeichnung N. 2_2 etwa zum gleichen Zeitpunkt angefertigt wurde, als das eigenhändige Konzept *L* und die Abschrift *l* (von Hand des Sekretärs Gottfried Christian Otto entstanden, d. h. nicht viel früher als das Absendedatum des Briefes an Bernoulli. (Der Träger von N. 2_1 weist indessen weder ein Wasserzeichen noch, mit Ausnahme des eingangs geschilderten Überlieferungszusammenhangs, sonstige datierungsrelevante Eigenschaften auf.)

Schließlich gilt es zu bemerken, dass die Aufzeichnungen N. 2_1 und N. 2_2 als thematische Ergänzungen zum Textkomplex *Demonstrationes de resistentia solidorum* (*LSB* VIII, 3 N. 14) aus den Jahren 1683–1684 bzw. 1693 gelesen werden können. Nebst dem bereits oben erwähnten, im Juliheft 1684 der *Acta eruditorum* veröffentlichten Aufsatz *Demonstrationes novae de resistentia solidorum* (*LSB* VIII, 3 N. 14_6) behandeln mehrere Texte im besagten Komplex genau die Themen, die im Mittelpunkt der im Folgenden edierten Aufzeichnungen N. 2_1 und N. 2_2 stehen. Mit Blick etwa auf die Frage nach der Gestalt des gleichmäßig widerstandsfähigen Balkens trifft dies insbesondere auf folgende Texte zu: *LSB* VIII, 3 N. 14_1, S. 179.6–182.2; N. 14_2, S. 201.7–203.11; N. 14_4; N. 14_8. Aber auch in anderen, hier nicht weiter beachteten Hinsichten stellt der Textkomplex *LSB* VIII, 3 N. 14 den thematischen Hintergrund der im Folgenden edierten Aufzeichnungen N. 2_1 und N. 2_2 dar, die inhaltlich und methodisch umfassend von den Untersuchungen über die Festigkeit der Balken aus den Jahre 1683/1684 abhängen. Umgekehrt sind die *Corrigenda* zum Aufsatz *Demonstrationes novae de resistentia solidorum*, die Leibniz in dem 1693 erschienenen allgemeinen Verzeichnis der *Acta eruditorum* veröffentlichte, zum Teil ein Ergebnis der Auseinandersetzung mit Jacob Bernoullis Einwänden, die unter anderem, wie oben gezeigt, auch in den im Folgenden edierten Aufzeichnungen N. 2_1 und N. 2_2 erfolgte (vgl. *LSB* VIII, 3 N. 14_{10}, S. 259.13–19). Diese Umstände rechtfertigen insgesamt den Titel *Supplementa de resistentia solidorum*, der dem vorliegenden Komplex N. 2 editorisch zugewiesen wird.

2_1. QUA PROPORTIONE TENDANTUR CHORDAE

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LBr 56 Bl. 61. Ein Blatt 4°, Ränder zur Hälfte beschnitten. Eine Seite auf Bl. 61 r°; Bl. 61 v° unbeschrieben. Der Textträger von N. 2_1 ist vom gefalteten Bogen LBr 56 Bl. 60, 62 (N. 2_2 im vorliegenden Band) umschlossen.

[61 r°] Inquirendum qua proportione tendantur chordae, si ex chordae extensione sequatur compressio ipsius chordae, ponantur autem spatia reciproce ut vires comprimentes. Filum cylindricum ABC cujus longitudo AB, diameter AC, area est ut AB in AC^2. Adeoque alterum filum cylindricum LMN erit ut LM in LN^2. Jam pondera sunt ut compressiones.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

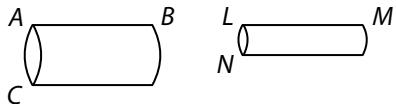
Ergo pondera tendentia filum ex statu naturali ABC ad violentum LMN vel $(L)(M)(N)$ erunt reciproce ut spatia LMN, $(L)(M)(N)$, seu reciproce ut LM in LN^2 ad $(L)(M)$ in $(L)(N)^2$. Et proinde si vis ut excessus spatiorum LMN, $(L)(M)(N)$ super spatium ABC, adeoque vires tendentes erunt ut excessus spatii ABC super spatia LMN, $(L)(M)(N)$. Nam quantum spatii ademtum est, tantum materiae [*Text bricht ab.*]

Fingamus materiam latentem comprimendam amplius jam esse dudum compressam vi certa in spatium in quo est[,] v. g. pondere aeris incumbentis vel analogo[,] et majore vi EH comprimi in spatium minus HK. Et patet reciprocas fore HK ipsis EH, seu lineam

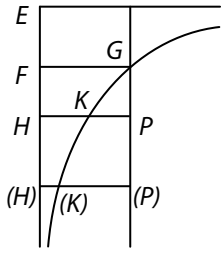
6 autem *(1)* compressiones *(2)* spatia *L* 7 cylindricum *erg. L* 8 cylindricum *(1)* $(A)(C)(B)$ erit ut (AB) in $A(C)^2$. Sint *(2)* LMN erit ut *(a)* A *(b)* LM in *(aa)* A *(bb)* LN^2. *(aaa)* Jam *(aaaa)* aequales sunt *(aaaaa)* ABC *(bbbbb)* AB in AC^2 et *(bbbb)* AB in $AC^2 = LM$ in LN^2 et compressio *(bbb)* Jam pondera sunt ut compressiones. *L* 10–13 Ergo *(1)* pondus tendens filum *(a)* AB *(b)* ex statu naturali ABC ad violentum LMN *(aa)* erit *(aaa)* ut spatium *(bbb)* reciproce ut spatium v *(bb)* vel $(L)(M)(N)$ erit reciproce ut spatium. ⟨Hinc⟩ si primum spatium sit *(2)* pondera tendentia [...] erunt reciproce *(a)* ut spatia *(b)* ut spatia LMN, $(L)(M)(N)$, seu *(aa)* ut *(bb)* reciproce ut LM [...] vires tendentes erunt *(aaa)* ut *(aaaa)* ABC *(bbbb)* AB in AC^2, divisi[*!*] per ⟨AB in AC^2 +⟩ *(bbb)* ut excessus spatii ABC super spatia LMN, $(L)(M)(N)$. *(aaaa)* Nam quo majus est excessus, sunt *(bbbb)* Nam quantum spatii ademtum est, *L* 15 amplius *erg. L* 15 dudum *erg. L* 16 f. majore vi *(1)* AK *(2)* EH *L* 17–S. 12.1 patet *(1)* lineam *(2)* reciprocas fore [...] lineam $GK(K)$ *L*

6 f. Filum cylindricum ABC: Vgl. das Diagramm [*Fig. 1*]. 7 area est ut AB in AC^2: Gemeint ist offenbar das Volumen des besagten *filum cylindricum*. 12 vires tendentes: Gemeint sind wohl nicht „spannende“, sondern „zusammendruckende Kräfte“ (*vires comprimentes*). Die Schlussfolgerung wäre sonst widersprüchlich. 16 f. majore vi EH: Vgl. das Diagramm [*Fig. 2*].

GK(K) esse Hyperbolam[;] itaque vires additas esse *FH* seu *GP*, spatia vero ademta ut *KP*. Itaque si spatii *LMN* differentia a spatio [*Text bricht ab.*]



[*Fig. 1*]



[*Fig. 2*]

1 f. additas esse *(1) FH*, sed spatia ademta fore ut *(a) FH (b) G (2) FH* seu [...] ut *KP*. *L* 2 Itaque *(1)* ⟨– ⟩to *(2)* spatium minus *LMN*, *(a)* minus est *(b)* minus *(3)* si spatii *LMN* differentia *L*

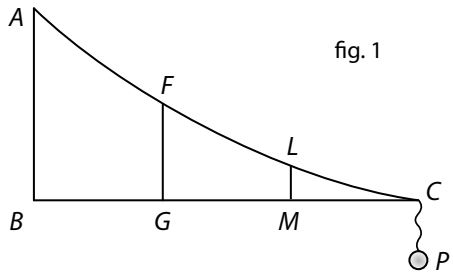
[*Fig. 2*]: Bl. 61 r° überliefert zusätzlich einen hier nicht wiedergegebenen, inhaltlich gleichwertigen Entwurf des Diagramms.

2_2. FIGURA PROPRIO PONDERI UBIQUE AEQUALITER RESISTENS

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LBr 56 Bl. 60, 62. Ein Bogen 2°; Wasserzeichen auf Bl. 60 mit Gegenmarke auf Bl. 62: niedersächsisches Papier. Drei Seiten auf Bl. 60 r°, 60 v° u. 62 r°; Bl. 62 v° ist unbeschrieben. Textfolge nach Blattzählung; Anweisung *verte* von Leibnizens Hand am oberen Rand von Bl. 60 r°. Der gefaltete Träger von N. 2_2 umschließt LBr 56 Bl. 61 (N. 2_1 im vorliegenden Band).

[60 r°] Figura proprio ponderi ubique aequaliter resistens



[*Fig. 1*]

Si resistentiae in FG vel AB sint ut momenta figurarum CFG, CAB ex FG, AB, sit CG, x; FG, y; momentum figurae CFG $\overset{(1)}{\text{erit}}$ $\int\int \overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}}$ quae debet esse ut yy, seu $\int\int \overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} \overset{(2)}{=} ayy$. Ergo $d\overline{x} \int \overline{y\,d\overline{x}} \overset{(3)}{=} 2ay\,d\overline{y}$, et $\int y\,\overline{d\overline{x}}\,dd\overline{x} + y\,d\overline{x}^2 \overset{(4)}{=} 2ay\,dd\overline{y} + 2a\,d\overline{y}^2$, et pro $\int \overline{y\,d\overline{x}}$ in aeq. 4 substituendo valorem ejus aeq. 3 nempe $2ay\,d\overline{y} : d\overline{x}$, fiet $2ay\,d\overline{y}\,dd\overline{x} : d\overline{x} + y\,d\overline{x}^2 \overset{(5)}{=} 2ay\,dd\overline{y} + 2a\,d\overline{y}^2$. Ponamus $2ay\,dd\overline{y} + 2a\,d\overline{y}^2 \overset{(6)}{=} 0$, id enim in potestate est, fiet: $2a\,d\overline{y} + d\overline{x}^3 : dd\overline{x} \overset{(7)}{=} 0$ seu $dd\overline{x} : d\overline{x}^3 \overset{(8)}{=} -1 : 2a\,d\overline{y}$. Sit $dd\overline{y} \overset{(9)}{=} -\overline{\omega : a}\,d\overline{y}$ (quod consentit

13–S. 14.1 (quod *(1)* sequitur ex aeq. 6 *(2)* consentit | cum *erg. Hrsg.* | aeq. 6). *L*

13–S. 14.1 (quod [...] aeq. 6): Vgl. die hierauf bezogene, auf S. 23.2–8 wiedergegebene Randbemerkung.

[cum] aeq. 6). Fiet ex aeq. 8 et 9: $dd\overline{x} : d\overline{x}^3 \overset{(10)}{=} + dd\overline{y} : 2\omega\, d\overline{y}^2$, seu $-1 : 2d\overline{x}^2 \overset{(11)}{=} -1 : 2\omega\, d\overline{y}$ seu $\omega\, d\overline{y} \overset{(12)}{=} d\overline{x}^2$; et quia $d\overline{y} \overset{(13)}{=} \overline{\omega : a}\, y$, inde enim ex aeq. 9 et 13 prodit aeq. 6, per aeq. 12 et 13 tollendo ω fiet $d\overline{y}^2 a : y \overset{(14)}{=} d\overline{x}^2$. Seu fiet $d\overline{y}\sqrt{a : y} \overset{(15)}{=} d\overline{x}$ adeoque postremo $ax \overset{(16)}{=} 2\sqrt{ay}$ seu $\frac{1}{4}xx[aa] \overset{(17)}{=} ay$. Hoc jam videamus an satisfaciat $\int \overline{y\, d\overline{x}} \overset{(18)}{=} x^3 : 12a$, $\iint \overline{\overline{y\, d\overline{x}}\, d\overline{x}} \overset{(19)}{=} x^4 : \overline{16 \cdot 3a}$, et ex 17 est $ayy \overset{(20)}{=} x^4 : 16a$. Consentiunt ergo 19 et 20, nisi quod in numeris nonnihil erratum, nam pro a in 19 est $3a$.

Res brevius obtinerit poterat, sed via speciali quae succedit eo ipso dum licet assu[m]ere curvam simplicem seu paraboloidicam. Nempe sit aequatio $\iint \overline{\overline{y\, d\overline{x}}\, d\overline{x}} \overset{(2)}{=} ayy$, su[m]amus $y \overset{(3)}{=} x^{\frac{e}{\cdot}}$, fiet $yy \overset{(4)}{=} x^{\frac{2e}{\cdot}}$ et $\int \overline{y\, d\overline{x}} \overset{(5)}{=} x^{\frac{e+1}{\cdot}} : \overline{e+1}$ et $\iint \overline{\overline{y\, d\overline{x}}\, d\overline{x}} \overset{(6)}{=} x^{\frac{e+2}{\cdot}} : \overline{e+1} \cdot \overline{e+2}$. Ex aeq. 2 interpretata per 4 et 6 fiet $ax^{\frac{2e}{\cdot}} \overset{(7)}{=} x^{\frac{e+2}{\cdot}}$. Ergo fit $a \overset{(8)}{=} 1 : \overline{e+1} \cdot \overline{e+2}$ et $2e \overset{(9)}{=} e+2$ seu $e \overset{(10)}{=} 2$. Ergo ex aeq. 3 et 10 fit $y \overset{(11)}{=} xx$.

Sed si postulemus pondere P appenso in C, etiamnum trabem aequaliter resistere, tam suo ponderi quam appenso, patet momentum ex $[FG]$ quod habet tam figura CGF quam pondus $[P]$ debere proportionale esse quadrato FG. Pondus P repraesentetur per planum bb,

2 seu *(1)* 2 *(2)* $\omega\, d\overline{y} \overset{(12)}{=} d\overline{x}^2$ *erg. L* 2 f. aeq. 6, *(1)* fiet ex aeq. ⟨11⟩ *(2)* hinc *(3)* ex aeq. *(4)* per aeq. [...] ω fiet *L* 4 *aa erg. Hrsg.* 4 $\int \overline{y\, d\overline{x}} \overset{(18)}{=}$ *(1)* $\frac{1}{12}x^3$ *(2)* $x^3 : 12a$, *L* 6 quod *(1)* | et pro ⟨*a*⟩ *versehentlich erhalten* | *(2)* in numeris [...] pro *a* *L* 7 f. licet *(1)* face *(2)* | assurgere *ändert Hrsg.* | *L* 8 f. Nempe *(1)* ⟨s⟩it aequatio $\iint \overline{\overline{y\, d\overline{x}}\, d\overline{x}} \overset{(2)}{=} ayy$, sumatur *(a)* $x \overset{(3)}{=} y^e : \langle a^{\frac{e-1}{\cdot}} \rangle$ *(b)* $y \overset{(3)}{=} x^e : a^{\frac{e-1}{\cdot}}$ fiet ay *(2)* ponatur $a \overset{(1)}{=} 1$ *(3)* sit aequatio $\iint \overline{\overline{y\, d\overline{x}}\, d\overline{x}} \overset{(2)}{=} ayy$, | suamus *ändert Hrsg.* | $y \overset{(3)}{=} x^{\frac{e}{\cdot}}$, fiet *L* 11 Ergo *(1)* fit $y = xx$ *(2)* ex aeq. 3 et 10 fit $y \overset{(11)}{=} xx$. *L* 12 si *(1)* fuisset *(2)* postemus[*!*] *(3)* postulemus *L* 13 f. momentum *(1)* tam figurae *(2)* ex | *FC ändert Hrsg.* | *(a)* tam *(b)* quod habet [...] quam pondus | *FG ändert Hrsg.* | *(aa)* aequar *(bb)* debere proportionale esse *L*

---

1 $dd\overline{x} : d\overline{x}^3 \overset{(10)}{=} + dd\overline{y} : 2\omega\, d\overline{y}^2$: Richtig wäre $dd\overline{x} : d\overline{x}^3 = \omega : 2a^2 dd\overline{y}$. Der Fehler wirkt sich auf die folgenden Herleitungen bis zu Z. 6 aus. 2 $d\overline{y} \overset{(13)}{=} \overline{\omega : a}\, y$: Vgl. die auf S. 22.16 u 23.2–8 wiedergegebenen Nebenrechnungen.

momentum ejus ex FG erit CG, seu x, in bb, ergo ⟨pro⟩dit aequatio praestanda talis[:] $bbx + \int\!\!\int \overline{y\,dx}\,dx \overset{(1)}{=} ayy$. ⟨Fit⟩ $bb\,dx + \int \overline{y\,dx}\,dx \overset{(2)}{=} 2ay\,dy$ et $bb\,ddx + \int \overline{y\,dx}\,ddx + y\,dx^2 \overset{(3)}{=} 2ay\,ddy + 2a\,dy^2$, pro $\int \overline{y\,dx}$ in aeq. 3 substituatur valor ex aeq. 2, nempe $2ay\,dy : dx - bb$, et pro aeq. 3 prodibit $\boxed{bb\,ddx} + 2ay\,\overline{dy : dx}\,ddx\ \boxed{-bb\,ddx} + y\,dx^2 \overset{(4)}{=} 2ay\,ddy + 2a\,dy^2$. Ita quod memorabile est[,] res ad eundem jam calculum reducta est, sive ponatur adesse $[P]$ sive non.

Jam (quod in potestate est[)] ponamus $2ay\,ddy + 2a\,dy^2 \overset{(5)}{=} 0$ seu $y\,ddy + dy^2 \overset{(6)}{=} 0$ vel ponamus quantitatem $y\,dy$ cujus haec est differentia, aequari constanti, sive esse $y\,dy \overset{(7)}{=} a\omega$ existente ω infinite parva. Itaque ab aeq. 4 auferendo aequationem 5 residuumque dividendo per y, fit $2a\,\overline{dy : dx}\,ddx + dx^2 \overset{(8)}{=} 0$ seu $ddx : dx^3 \overset{(9)}{=} -1 : 2a\,dy$. Jam ex aeq. 7 fit $y \overset{(10)}{=} a\omega : dy$ quo valore substituto in aeq. 6 fit $a\omega\,ddy \overset{(11)}{=} -dy^3$. Jam $-1 : 2a\,dy \overset{(12)}{=} -dy^3 : 2a\,dy^4 \overset{(13)}{=}$ (per 11) $+\ a\omega\,ddy : 2a\,dy^4$. Ergo denique ex 9 et 13 fit $ddx : dx^3 \overset{(14)}{=} +\not{a}\omega\,ddy : 2\not{a}\,dy^4$, et summando fit $+1 : 2dx^2 \overset{(15)}{=} +\omega : \overline{2\cdot 3}\,dy^3 + h : \omega\omega$, ubi posito $h \overset{(16)}{=} 0$ fit $+1 : 2\,dx^2 \overset{(17)}{=} +\omega : \overline{2\cdot 3}\,dy^3$ seu $3\,dy^3 : \omega \overset{(18)}{=} +dx^2$, et pro ω substituendo valorem ex aeq. 7 fit ex aeq. [18] $3a\,dy^2 : y \overset{(19)}{=} +dx^2$ seu $9aa\,dy^2 : 3ay = +dx^2$ seu $3a\,dy : \sqrt{3ay} \overset{(20)}{=} dx$. Ac proinde denique $x + c \overset{(21)}{=} 2\sqrt{3ay}$ vel $xx + 2xc + cc \overset{(22)}{=} 3\cdot 4\,ay$ et $ayy \overset{(23)}{=} x^4 + 4x^3c + 6xxcc + 4xc^3 + c^4, : \overline{9\cdot 16}\,a$. Sed $\int \overline{y\,dx} \overset{(24)}{=} x^3 : \overline{9\cdot 4} + 2cx^2 : \overline{2\cdot 3\cdot 4} + ccx : \overline{3\cdot 4}, a$ et $\int\!\!\int \overline{y\,dx}\,dx \overset{(25)}{=} x^4 : \overline{9\cdot 16}\,a + cx^3 :$

5 *b L ändert Hrsg.* 7 f. vel *(1)* quantitatem $y\,dy$ cujus haec est differentia, ponamus *(2)* ponamus quantitatem [...] est differentia, *L* 9 existente ω infinite parva *erg. L* 9 aeq. 4 *(1)* aequando *(2)* auferendo *L* 10–12 $-1 : 2a\,dy$. *(1)* Jam $1 : 2a\,dy = dy : 2a\,dy^2$ *(2)* Jam ex aeq. 7 *(a)* fit $dy \overset{(10)}{=} a\omega : y$ adeoque $ddy \overset{(11)}{=} -a\omega dy + yy$ *(b)* fit $y \overset{(10)}{=} a\omega : dy$ [...] aeq. 6 fit *(aa)* $a\omega\,dd$ *(bb)* $a\omega\,dd = dy^3$ *(cc)* $a\omega\,ddy \overset{(11)}{=} -dy^3$. *(aaa)* Ergo *(bbb)* Jam *(aaaa)* (ex ⟨aeq. 7⟩) *(bbbb)* $-1 : 2a\,dy$ *(aaaaa)* (et quod di *(bbbbb)* aequ *(ccccc)* $\overset{(12)}{=} -dy^3 : 2a\,dy^4 \overset{(13)}{=}$ (per 11) $+\ a\omega\,ddy : 2a\,dy^4$. *L* 14 16 *L ändert Hrsg.* 17 Sed | sed *streicht Hrsg.* | $\int \overline{y\,dx}$ *L*

5 ad [...] calculum: Vgl. Gleichung (5), S. 13.11 f.

$\overline{9\cdot 4}\,a + ccx^2 : \overline{2\cdot 3\cdot 4}\,a$ seu $\iint \overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} \overset{(26)}{=} x^4 + 4cx^3 + 6ccxx$, : $\overline{9\cdot 16}\,a$. Jam si in aeq. 1 sit $b = 0$, seu redeatur ad casum priorem omisso pondere P, debent aequari $\iint \overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} \overset{(27)}{=} ayy$. Sed hoc non contingit nisi ponatur $c \overset{(28)}{=} 0$, nam priores quidem termini tres exacte consentiunt, sed duo posteriores $4xc^3 + c^4$ desunt. Itaque si desideretur aequatio 27, tunc ex aeq. 21 fit $x \overset{(29)}{=} 2\sqrt{3ay}$ seu $xx \overset{(30)}{=} 12ay$. Sed generaliter ex aeq. 23 et 26 fit $\overline{4xc^3 + c^4} : \overline{9\cdot 16\,a} + \iint \overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} \overset{(31)}{=} ayy$. Quod si jam debet esse $4xc^3 : \overline{9\cdot 16\,a} \overset{(32)}{=} bbx$ seu $\overset{(33)}{=} xc^3 : \overline{4\cdot 9\,a}$, fit $c^3 \overset{(34)}{=} 4\cdot 9\,bba$. Rursus sit $bbf \overset{(35)}{=} c^4 : \overline{9\cdot 16\,a}$ [seu] (per 34) $\overset{(36)}{=} 4\cdot 9\cdot bbac : \overline{9\cdot 16\,a}$. Ergo $f \overset{(37)}{=} c : 4$.

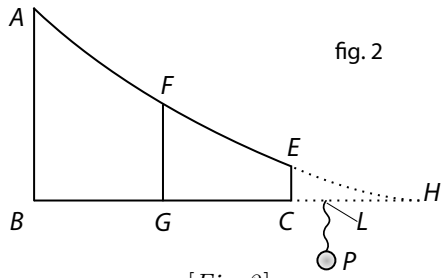


fig. 2

[*Fig. 2*]

Jam video non posse figuram esse ubique aequaliter resistentem CBA, si pondus ex ipso apice C suspendatur, manifestum enim est initialia quorum latitudo adeoque et firmitas incomparabiliter parva, nimis gravari. Quod si figura ponatur truncata (ut

2 f. *ayy. (1)* Ergo fit *c (2)* Sed hoc [...] $c \overset{(28)}{=} 0$, *L* 3 tres *erg. L* 7–9 $bbf \overset{(35)}{=} c^4 : \overline{9\cdot 16\,a}$ *(1)* seu *(2)* fiet *(3) bb (4)* | seu *erg. Hrsg.* | (per 34) *(a) bbf (b)* $\overset{(36)}{=}$ *(aa)* $4\cdot 9\cdot bba$ ⟨–⟩ 9 *(bb)* $4\cdot 9\cdot bbac : \overline{9\cdot 16\,a}$ *(aaa)* $= c : 4$ *(bbb)* . Ergo $f \overset{(37)}{=} c : 4$. | Hinc per 35 et 37 fit $bb \overset{(38)}{=} c^3 : 36a$ seu $bb = c^3 : 3e$, posito e esse latus rectum ⟨– – –⟩ $e \overset{(38)}{=} 12a$ *erg. u. gestr.* | [/] *(aaaa)* Hinc jam video *(bbbb)* Ex ho *(cccc)* Jam video *L* 9 esse *(1)* resistentem *(2)* ubique aequaliter resistentem *(a)* si pon *(b) CBA*, si pondus *L* 10 ipso *(1)* ⟨initio⟩ *(2)* apice *C L*

3 f. nam [...] desunt: Vgl. Gleichung (23), S. 15.16. [*Fig. 2*]: Bl. 60 r° überliefert zusätzlich einen gestrichenen, hier nicht wiedergegebenen Entwurf des Diagramms.

in fig. 2) tamen pondus ex initio C suspendi non potest; etsi enim ibi sit aliqua initio crassities CE, tamen quia pondus P positum in C nulla ageret vi vectis, aut vecte infinite parvo (ut si CL infinite parva esset), infinite ipsi initio resisteretur. Oportet ergo pondus extra figuram suspendi ut in L, et CL seu f erit quarta pars ipsius c seu CH per aeq. 37. Et figura $H[B]AFH$ erit trilineum parabolicum, vertex parabolae $[H]$, tangens verticis HB, latus rectum erit $12a$, per compendium sit $12a \overset{(38)}{=} e$. Ergo ex 34 fit $c^3 \overset{(39)}{=} 3ebb$. Itaque constructio tandem haec prodit[:]

Quaeritur figura quae ubique aequaliter resistat ponderi proprio et alieno in aliquo puncto ipsi appenso. Describatur Trilineum orthogonium parabolicum $HBAFH$. Sit vertex parabolae H, axis horizonti normalis, tangens verticis HB. Latus rectum vocetur e. Pondus appendendum P repraese[nte]tur plano quod sit trilineum $HCEH$ a priori trilineo resectum, cujus trilinei $HCEH$ altitudo sit HC seu c. Ita enim area ejus fiet $c^3 : 3e = bb$ per 39. Et trabs truncato trilineo residua $ECBAFE$ aequaliter resistet gravitati tam suae quam ponderis P suspensi ex L, posito CL esse $\frac{1}{4}CH$. Ita enim suspendetur pondus P ex centro gravitatis trilinei $HCEH$, atque ita per omnia in ejus success[er]it locum. Unde manifestum est, cum per supra demonstrata aequaliter ubique restiterit quadrilineum $ECBAFE$, ponderi nempe tam suo quam trilinei $HCEH$ cum non resectum esset, nunc resistet itidem eodem modo cum in resecti trilinei locum et pondere et situ seu momento, adeoque per omnia successerit pondus P. Et haec quidem sine omni calculo praevidere potuissemus. Pondus autem P trabi connectitur linea rigida LC cujus pondus non consideratur. [60 v°]

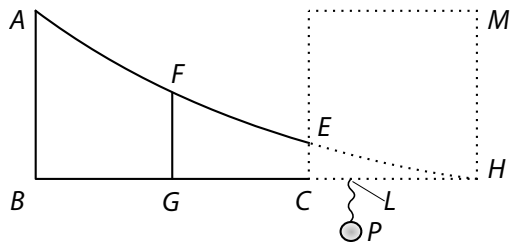
1 f. aliqua *(1)* latitudo *(2)* initio crassities CE, L 5 $HAFH$ L *ändert Hrsg.* 5 parabolicum, *(1)* cui *(2)* vertex parabolae | A *ändert Hrsg.* | , tangens *(a)* HB *(b)* verticis HB, L 6 $12a$, *(1)* hinc *(2)* ex *(3)* per compendium sit $12a \overset{(38)}{=} e$. Ergo L 6 $3ebb$. | Ponatur $\langle e = h \rangle$ *erg. u. gestr.* | Itaque L 8 f. alieno *(1)* a⟨licu⟩i *(2)* in aliquo *(a)* ipsi *(b)* puncto ipsi appenso L 9 f. parabolicum *(1)* , cujus axis normalis *(2)* HBA *(3)* $HBAFH$. *(a)* ⟨Si –⟩ *(b)* Sit vertex [...] normalis, tangens *(aa)* ⟨H⟩ *(bb)* verticis HB. L 11 repraesetur L *ändert Hrsg.* 11–S. 18.2 sit *(1)* quadratum a recta HC in HB sumt⟨a⟩, quae vocetur c, et latus rectum e erit pars 12ma ipsius HC seu ⟨c. Item⟩ inter C et H sum⟨atur⟩ L sic ut CL s⟨– –⟩ c, seu ⟨trilinei⟩ latus rectum. ⟨Jam⟩ truncata parabola *(a)* ⟨–⟩ *(b)* sectione EC, ex L suspendatur pondus P conne⟨xum⟩ trabi $ECBAFE$ ope lineae rigidae CL, pondere nobis considerando carentis, et trabs suae pariter et ponderis P gravitati ubique aequaliter resistet. *(2)* trilineum $HCEH$ *(a)* ⟨prodimus⟩ *(b)* a priori trilineo [...] $ECBAFE$ aequaliter resistet *(aa)* ponderi *(bb)* gravitati tam suae [...] omnia in ejus | successit *ändert Hrsg.* | locum. Unde [...] aequaliter ubique restiterit *(aaa)* trilineum *(bbb)* quadrilineum $ECBAFE$, ponderi [...] connectitur linea rigida | rigida *streicht Hrsg.* | LC cujus pondus non consideratur. [60 v°] *(aaa)* Quod *(bbb)* Rem L

16 supra demonstrata: Vgl. S. 14.12–16.6.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

Rem calculo comprobabimus[:]

Pondus sit datum P, quaeritur figura trabis ex muro procurrentis quae et suae et ponderis gravitati ubique aequaliter resistat. Fingatur (calculi et constructionis commodioris causa) pondus P repraesentari prismate cujus basis sit quadratum rectae HM, quae vocetur c, altitudo vero seu crassities sit eadem quae trabis, si ejusdem sunt gravitatis specificae, vel tanto minor proportione, si major sit gravitas specifica ponderis, ut contra. Porro vertice H, axe ad horizontem normali, seu tangente verticis horizontali HB, describatur linea parabolica HFA, cujus latus rectum quod vocabimus e sit pars duodecima ipsius HM, adeoque $e = c : 12$. In tangente verticis HB sumatur HC aequalis ipsi HM seu c, et ex puncto [C] ad lineam parabolicam parallela axi ducatur CE; item ex alio puncto quocunque B in tangente verticis sumto, parallela axi BA lineae parabolicae occurrat[;] denique inter H et C sumatur punctum L, sic ut CL sit quarta pars ipsius HC, vel triplum lateris recti. Jam trabs sit quadrilineum parabolicum $ECBA$ (a trilineo $HBAFH$ truncatum) quae muro sit infixa in AB, et ex puncto L suspendatur pondus [P] ita ut trabi connectatur per lineam rigidam LC pondere nobis considerando carentem. His positis ajo Trabem ubique aequaliter resistere et suae et ponderis P gravitati adeoque nuspiam frangi, cum nulla sit ratio cur in uno magis quam alio loco frangatur, simul autem in omnibus frangi non possit.



[*Fig. 3*]

2 f. comprobabimus. [/] *(1)* Vertex *(2)* Pondus *(3)* Pondus *L* 3 trabis *(1)* quae et suae et ponderis gravita *(2)* ex muro [...] ponderis gravitati *L* 4–6 resistat. *(1)* Ponatur trabem ex *(2)* Fingatur (calculi [...] commodioris causa) *(a)* trabem ejusdem *(aa)* esse *(bb)* fore gravitatis specificae cum pondere, et *(b)* pondus | *P erg.* | repraesentari prismate [...] quadratum rectae *(aa) HC (bb) HM*, | quae vocetur *c*, *erg.* | *(aaa)* latit *(bbb)* altitudo vero *(aaaa)* sit ead *(bbbb)* seu crassities [...] gravitatis specificae, *L* 7 seu *erg. L* 8 describatur *(1)* parabola *(2)* parab *(3)* linea parabolica *(a) H (b) HFA*, *L* 8 quod vocabimus *e erg. L* 9 *G L ändert Hrsg.* 10 f. puncto *(1) B*, parallela *(2)* quocunque *B* [...] sumto, parallela *L* 12 f. recti. *(1)* Et ponatur pondus *P* appendi ex *L*, ac cum *(2)* Jam trabs [...] *HBAFH* truncatum) | quae muro sit infixa in *AB erg.* | , et ex puncto *L* suspendatur pondus | *L ändert Hrsg.* | ita ut *L* 14 carentem *(1)* , et ajo *(2)* . His *(a)* ajo *(b)* positis ajo *L* 15 resistere et *(1)* suo ponderi *(2)* suae et ponderis *P* gravitati *L* 16–S. 19.1 possit. [/] *(1)* Quod *(2)* Calculus *L*

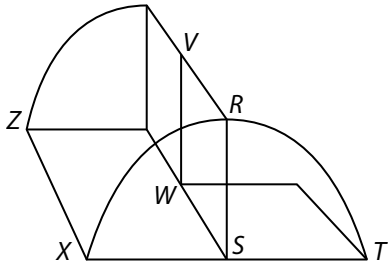
[*Fig. 3*]: Bl. 60 v° überliefert zusätzlich einige hier nicht wiedergegebene Entwürfe des Diagramms.

Calculus ita comprobatur[:] Trilin. *HCEH* est $\frac{1}{3}$ rectang. *HCE* et trilin. *HGF*[*H*] est $\frac{1}{3}$ rectanguli *HGF*. Centrum gravitatis trilinei abest a basi quarta parte altitudinis. Itaque centrum gravitatis trilinei *HCEH* abest a basi distantia *CL*. Itaque patet pondus *P* suspendi ex ipso centro gravitatis trilinei *HCEH*, adeoque in absentis trilinei *HCEH* succedere locum idemque praestare, et ideo cum figura *ECBAFE* aequaliter ubique resistat, completo trilineo atque usque in *H* producto, ut supra demonstravimus, utique eodem modo aequaliter resistet truncato trilineo seu rescisso *HCEH* et in pondus *P* redacto. Unde solutionem sine calculo praevidere potuissemus. Et sane pondus *P* est $HC^3 : 3e$, nam et trilineum parabolicum *HCEH* est *HC* in $HC^2 : 3e = HC^3 : 3e$. Prorsus ut posueramus.

Sed quid prodit si redeundo ad Aequationem 15 ponamus h non = 0, sed quantitatem[?] Tollendo fractiones[,] multiplicata scilicet aequatione per $2 \cdot 3\, d\overline{y}^3 \cdot d\overline{x}^2 \cdot \omega\omega$, fiet: $3\, d\overline{y}^3 \omega^2 \overset{(40)}{=} \omega^3 d\overline{x}^2 + 2 \cdot 3\, h\, d\overline{y}^3 d\overline{x}^2$, et pro ω substituendo valorem ex aeq. 7, fiet $\frac{3\, d\overline{y}^5 y^2}{aa} \overset{(41)}{=} \frac{d\overline{y}^3 d\overline{x}^2 y^3}{a^3} + 2 \cdot 3\, h\, d\overline{y}^3 d\overline{x}^2$ seu $3\, d\overline{y}^2 y^2 a \overset{(42)}{=} d\overline{x}^2 y^3 + 2 \cdot 3 \cdot h a^3 d\overline{x}^2$. Adeoque fit $d\overline{x} \overset{(43)}{=} \sqrt{3}\, d\overline{y}\, ay$ [:] $\sqrt{ay^3 + 2 \cdot 3\, ha^4}$. Quae quidem aequatio si h facias 0, coincidit cum aequatione 20.

1 Trilin. *erg. L* 1 *HGF L ändert Hrsg.* 2 f. altitudinis. *(1)* Itaque momentum tri⟨u⟩ *(2)* Itaque centrum gravitatis trilinei *HCEH L* 5 f. aequaliter *(1)* sibi dist *(2)* ubique resistat, *L* 8 Unde solutionem [...] praevidere potuissemus. *erg. L* 8 f. est *(1)* $c\frac{1}{3}$ *(2)* HC^3 *(a)* quat *(b)* : 3*e*, | nam et *erg.* | trilineum *L* 15 · *L ändert Hrsg.* 15 f. aequatio *(1)* incipit *(2)* cum aequatione *(3)* si h [...] aequatione 20. *L*

6 supra: Vgl. S. 14.12–16.6. 10 posueramus: Vgl. Gleichung (39), S. 17.6. 11 Aequationem 15: Vgl. S. 15.13. 13 aeq. 7: Vgl. S. 15.8. 16 aequatione 20: Vgl. S. 15.15.



[*Fig. 4*]

Quod non possit dari curva quaesita suspenso pondere ex apice in punctum desinente, ita probare instituemus[:] sint firmitates ut rectae *RS*, seu sint rectae *RS* ut quadrata ordinatarum *FG*, sed *ST* sint ut abscissae *CG*. In planum *RST*, ducatur recta *RV* repraesentans pondus *P*. Patet sectionem hujus solidi plano normalem, ut rectangulum *TSW*, repraesentare momentum ponderis *P* ex *G*. Sit solidum cujus Basis *RSX*, ipsae *SX* proportionales areis *CFGC* (ut *SW* ponderi *P*) at altitudines *XZ* proportionales distantiis centrorum gravitatis ipsorum *CFGC* a *FG*. Id agitur, ut aggregata duorum planorum *TSW* (quod respondet momento ponderis *P* ex *FG*) et *SXZ* (quod respondet momento trilinei *CFGC* ex *FG*), seu ipsa *WTSZ*, sint proportionalia ipsis *RS*. Sed quod probabitur hoc fieri non posse. Venit aliud in mentem argumentum firmius. Manifestum est in trilineo parabolico primam rationem minimae ordinatae ad minimam abscissam esse

---

6 *Unter* areis: ponderibus

2 f. Ita *(1)* arbitror *(2)* probare instituemus, *(a)* sunt *(b)* sint altitudines seu abscissae *CG* ut ordinatae reprae *(c)* sint *(aa)* resistentiae *(aaa)* ⟨HC⟩, *(bbb)* *RS*, *(bb)* firmitates ut [...] quadrata ordinatarum *(aaa)* *CG*, *(bbb)* *FG*, *L* 5 f. ex *G*. *(1)* Sed momentum trilinei *CFG* ex axe *FG* repraesentandum *(2)* Sit solidum *(a)* tale, ut ipsae *(b)* cujus Basis *RSX*, ipsae *SX* *L* 7 ut *(1)* se *(2)* s⟨umma⟩ *(3)* an *(4)* aggregata *L* 9 *FG*) *(1)* sint pro *(2)* , seu ipsa *WTSZ*, sint proportionalia *L* 9 f. *RS*. *(1)* Sed hoc patet esse impossibile *(2)* Videtur probari, quo *(3)* Sed quod [...] non posse. *L* 10 f. firmius. *(1)* | Ponamus *versehentlich erhalten* | *(2)* Manifestum est in *(a)* parabolico initio *(b)* trilineo parabolico *(aa)* ⟨n⟩ascentem *(bb)* primam rationem *L*

[*Fig. 4*]: Bl. 60 v° überliefert zusätzlich einen hier nicht wiedergegebenen Entwurf des Diagramms. 3 *CG*: Die Untersuchung nimmt fortan (bis zu S. 21.17) erneut auf das Diagramm [*Fig. 1*], S. 13 Bezug. Denn in den Diagrammen [*Fig. 2*] u. [*Fig. 3*] ist kein Trilineum *CFGC* mehr anzutreffen.

ut finitum ad infinitum. Est enim ordinata FG ad abscissam CG ut $xx : e$ ad x (posito e latere recto et x abscissa) seu ut x ad e. Ergo in casu minimae (ubi x est 0) ut 0 ad e, id est ut finitum ad infinitum. [62 r°]

Jam trilineum parabolicum, et trilineum lineae desideratae si daretur, coincidunt in initiis vel cum x aequ. 0. Nam si trilineum $[C]FG$ sit desideratum, ut pondus P possit suspendi ex apice, tunc aequatio utique prima est bbx + mom. trilinei $[C]FG[C]$ ex axe FG = ayy. Jam si $x = 0$, evanescit bbx, et res redit eo ac si solum quaereretur momentum esse = ayy. Itaque in casu minimorum vel initii, ordinata ad abscissam in figura quaesita est ut finitum ad infinitum. Itaque impossibile est ut figura talis possit resistere ponderi in apice appenso, cum vectis quo agit in resistentiam FG sit abscissa CG quae sub initium infinities major ordinata. Oporteret potius initio ordinatam esse infinities majorem abscissa, ut sub initium apex latitudine adeoque resistentia parvus ponderi ordinario, atque adeo infinities potentiori[,] resistere posset. Ita enim ponderis potentia parvitate vectis[,] nempe abscissae[,] compensaretur. Quod autem in initiis seu infinite parvis succedere non potest. Id ne in ordinariis quidem valde parvis, neque adeo absolute et uniformiter succedere poterit. Et proinde necesse esset trilineum $CFGC$ esse convexum extrorsum, quod utique satisfacere non potest.

Si quis jam putet, non quidem obtineri desideratum posse si pondus figurae in apicem seu punctum desinenti in extremo appendatur, posse vero si appendatur figurae alicui truncatae $ECBAE$ in extremo CE, ajo rem ne sic quidem succedere. Nam perinde est ac

1 f. enim *(1)* minima CG ad minimam GF, ut *(a)* ⟨y⟩ ad *(b)* $xx : e$ ad x, hoc est ut x ad e, *(aa)* jam in casu *(bb)* a *(2)* ordinata FG [...] casu minimae *L* 3 f. infinitum. [/] *(1)* Jam *(2)* Linea parabolica *(3)* Jam trilineum parabolicum | et trilineum *erg.* | lineae desideratae *L* 5–7 initiis *(1)* oder wenn *(2)* vel cum x aequ. 0. *(a)* Denn *(aa)* weil die aequatio 1 ist geweßen bbx + mom. trili *(bb)* wenn die figur CFG die g *(b)* Nam si *(aa)* line *(bb)* trilineum | *HFG ändert Hrsg.* | sit desideratum, [...] mom. trilinei | *HFGH ändert Hrsg.* | ex axe $FG = ayy$. *L* 8 = ayy. *(1)* Ist also auch *(2)* Itaque in casu *L* 8 est *erg. L* 9 infinitum. *(1)* Daher ist ohnmoglich daß sub initium *(2)* Itaque impossibile est ut figura *(a)* h⟨ae⟩c *(b)* quaesita es *(c)* talis possit resistere *L* 10 abscissa *(1)* F *(2)* CG *L* 11 major | ordinata *erg.* | . *(1)* Oportet *(2)* Oporteret *(a)* ergo *(b)* potius *L* 12 f. atque *(1)* infinities *(2)* adeo infinities *L* 14 f. potest. *(1)* Nam *(2)* Id ne *L* 15 valde *(1)* vicinis *(2)* parvis, *L* 16–19 poterit. *(1)* [/] Fieri etiam non potest ut *(a)* pond *(b)* figura reperiatur uniformiter *(aa)* resistens, sed non in apicem desin *(bb)* suo et alieno ponderi immediate appenso resistens, *(2)* Et proinde necesse esset *(a)* figuram *(b)* trilineum *(aa)* CF *(bb)* $EBAC$ *(cc)* $CFGC$ esse convexum extrorsum, *(aaa)* cum tamen omnis figura convexa crescentem semper *(bbb)* quod utique [...] in extremo appendatur *L* 20 truncatae *(1)* , seu *(2)* $ECBAE$ in extremo CE | sed *streicht Hrsg.* | ajo *L*

5 f. Nam si [...] ex apice: Die hier gestellte Bedingung ist nur dann erfüllt, wenn das Trilineum $CFGC$ im Diagramm [*Fig. 1*], S. 13 gemeint ist.

si pondus loco infinite parva distantia a C remoto L suspensum esset, quo casu cum agat in resistentiam CE vel proximam vecte infinite parvo CL, utique infinita erit resistentia initio. Nec proinde ubique eadem [in] tota figura.

[*Nachfolgender, inhaltlich selbständiger Textabschnitt (Z. 6–14) ist am Anfang von Bl. 62 r° überliefert, dort vom umgebenden Text abgesetzt und durch eine Trennlinie eingerahmt:*]

Efficere ut trabs ex muro procurrens, non aequaliter resistens[,] facilius prope murum quam in loco remoto frangatur. Nempe sit $y\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} = ayy$ seu $\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} = ay$, fiat $y = x^e$. Fiet $\int\overline{y\,dx} = x^{e+1} : \overline{e+1}$ et $\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} = x^{\frac{e+2}{\cdot}} : \overline{e+1}\cdot\overline{e+2} = ax^e$. Fiet $e+2 = e$. Quod est absurdum. Si velimus $yy\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} = ayy$ fiet $\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}}$ constans seu $x^{\frac{e+2}{\cdot}} : \overline{e+1}\cdot\overline{e+2} = a$ seu $x^{\frac{e+2}{\cdot}}[\cdot]\ a^{\frac{e+2}{\cdot}} = \overline{e+1}\cdot\overline{e+2}\,a^{\frac{e+3}{\cdot}}$. Debet esse $e+2 = 0$ seu $e = -2$. Sed tunc omnia destruentur. Hoc ergo non procedit.

Si $y^3\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d[\overline{x}]} = ayy$, fit $\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} = a : y$ seu $x^{\frac{e+2}{\cdot}} : \overline{e+1}\cdot\overline{e+2} = ax^{\frac{-e}{\cdot}}$, ergo $e+2 = -e$. Ergo $e = -2$ seu $\frac{1}{xx} = y$. Sed ita figura circa H est infinita adeoque non potest exhiberi.

[*Auf Bl. 60 r° überlieferte Nebenrechnung zu S. 13.13–14.3:*]

$dd\overline{y} = -\frac{\omega}{a}\,d\overline{y}$ $\quad d\overline{y} = \dagger\,\frac{\omega}{a}\,y$ $\quad \frac{\omega}{a} = -dd\overline{y} : d\overline{y} = \dagger\,d\overline{y} : y$ $\quad$ ergo $\dagger$ est $+$

3 in *erg. Hrsg.* 6 non aequaliter resistens *erg. L* 9 constans *(1)* quod etiam fieri non potest sin $y^3\iint\overline{y\,d\overline{x}\,d\overline{x}} = ayy$ fiet $\iint\overline{y}$ *(2)* seu *L* 10 f. $x^{\frac{e+2}{\cdot}}$ | : *ändert Hrsg.* | $a^{\frac{e+2}{\cdot}} = \overline{e+1}\cdot\overline{e+2}\,a^{\frac{e+3}{\cdot}}$. *(1)* Sit jam $e+2 =$ *(2)* Debet esse $e+2 = 0$ seu $e = -2$. *(a)* Adeoque fiet ⟨1⟩ = *(b)* Sed tunc omnia destruentur. *L* 12 $\overline{x}$ *erg. Hrsg.* 12 $\overline{e+1}\cdot\overline{e+2} =$ *(1)* $ay^{\frac{-1}{\cdot}}$ *(2)* $ax^{\frac{-e}{\cdot}}$ *L* 16 ergo *(1)* $d\overline{y} = \dagger a +$ *(2)* $\dagger$ est $+$ *L*

13 $e = -2$ seu $\frac{1}{xx} = y$: Richtig wäre: $e = -1$ bzw. $\frac{1}{x} = y$.

[*Auf Bl. 60 r° überlieferte Randbemerkung zu S. 13.13–14.3:*]

Si $\omega y = a\,d\overline{y}$ fit $\omega\,d\overline{y} = a\,dd\overline{y}$ fitque adeo $\omega = a\,d\overline{y} : y$ et $\omega = a\,dd\overline{y} : d\overline{y}$ seu $y\,dd\overline{y} = d\overline{y}^2$. Sed si sit $y\,dd\overline{y} + d\overline{y}^2 = 0$ ut hic aeq. 6, fit $dd\overline{y} : d\overline{y} = -dy : y$ seu $\log d\overline{y} = h \log y$ seu $d\overline{y}$ ipsis $\frac{1}{y}$ proportionales, adeoque $d\overline{y} : a = \omega : y$ et $dd\overline{y} : a = -\omega\,d\overline{y} : yy$, unde $\omega = -dd\overline{y}\cdot yy : a\,d\overline{y} = d\overline{y}\cdot y : a$. Ac denique $y\,dd\overline{y} + d\overline{y}^2 = 0$ ut desiderabatur.

Hinc apparet quo artificio sit procedendum circa assumendum ω, vel circa assumen[d]am relationem inter y, $d\overline{y}$, $dd\overline{y}$, si unde volumus elicere ω. Oportet enim ut ex hac aequatione possit elici aliqua relatio inter y et $d\overline{y}$, si volumus inde ducere constantem ω.

[*Auf Bl. 60 r° überlieferte Nebenrechnung zu S. 14.9–11:*]

$\int \overline{x^e} = \frac{1}{e+1} x^{e+1}$. Sit $e = -2$ vel -3, fit $\int \overline{\frac{1}{xx}} = -\frac{1}{1x}$, $\int \overline{\frac{1}{x^3}} = \frac{1}{-2xx}$.

[*Auf Bl. 60 v° überlieferte Nebenrechnung zu S. 19.1 f.:*]

$\int \overline{yx\,d\overline{x}} = \overline{[x^3] : e\,d\overline{x}} = \frac{1}{4e} x^4$, divisa per $\int \overline{y\,d\overline{x}} = \frac{x^3}{3e}$, ergo $\frac{\int\int \overline{y\,d\overline{x}}\,d\overline{x}}{\int \overline{y\,dx}} = \frac{3}{\langle 4 \rangle} x$.

3 $y\,dd\overline{y} + d\overline{y}^2 = 0$ | ut hic aeq. 6, *erg.* | *(1)* fit $dd\overline{y} : y = d\overline{y}$: *(2)* fit $dd\overline{y} : d\overline{y} = -dy : y$ *L* 5 denique *(1)* $dd\overline{y}\,y + a$ *(2)* $y\,dd\overline{y} +$ *(a)* $dd\overline{y}\,a$ *(b)* $d\overline{y}^2 = 0$ *L* 6 f. assumentam *L ändert Hrsg.* 7 f. ut *(1)* | inde *versehentlich erhalten* | possit *(2)* ex hac aequatione possit elici *(a)* aliquid ⟨quadra⟩ *(b)* aliqua relatio [...] constantem ω. *L* 12 *(1)* $\int\int \overline{x\,d\overline{x}} =$ *(2)* $\int \overline{y\,d\overline{x}}$ *(3)* $\int\int \overline{x\,d\overline{x}} = \int \overline{yy : e}$ *(4)* $\int \overline{yx\,d\overline{x}} =$ | $\overline{xx : e}$ *ändert Hrsg.* | $d\overline{x} = \frac{1}{4e} x^4$, *L*

3 ut hic aeq. 6: Ein Federstrich verbindet in *L* diese Textergänzung mit der Gleichung (6) im Haupttext, S. 13.12. 12 $\int \overline{yx\,d\overline{x}} = \overline{[x^3] : e\,d\overline{x}} = \frac{1}{4e} x^4$: Vgl. die Gleichung (18), S. 14.4.

[*Auf Bl. 60 v° überlieferte Nebenrechnung zu S. 19.13:*]

$\omega = d\overline{y}\, y : a$

[*Auf Bl. 62 r° überlieferte Rechnungen, an Gleichung 43 (S. 19.15) angelehnt:*]

Sit $2 \cdot 3ha^4 = m$

$y \frac{1}{3a} d\overline{x}^2 = \frac{1}{y} - \frac{m}{y^2} + \frac{mm}{y^5} - \frac{m^3}{y^8} + \frac{m^4}{y^{11}} - \frac{m^5}{y^{14}}$ etc.

vel $myy - \frac{y^5}{m} + \frac{y^8}{mm} - \frac{y^{11}}{m^3}$ etc. ⊙

An possunt inveniri formulae quae quadratae has dent?

---

4 *Am Rand:*

$\frac{x}{1+x} = 1 - \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^3} = \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}$ $\quad \frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2$

4 *Am Rand:*

Numeri	2^3	·	5^3	·	8^3	·	11^3	·	14^3
Quaesita series	a		b		c		d		e

talis ut quaevis horum combinatio vel duplicatio det numerum seriei prioris. Ergo erunt ipsi eorum dimidii 1 $\frac{5}{2}$ 4 $\frac{11}{2}$ 7. Sed tales non procedunt. Dividatur [*Text bricht ab.*]

6 f. ⊙ *(1)* Sit formula $\frac{1}{y^{1:2}} + \frac{21}{y^{2:2}} + \frac{22}{y^{3:2}} + \frac{23}{y^{4:2}} \frac{24}{y^{5:2}} \frac{25}{y^{6:2}}$ etc. *(a)* cujus quadratum *(b)* cujus quadratum *(c)* $\frac{1}{y} + \frac{2 \cdot 21}{y^{3:2}} + \frac{2 \cdot 22}{y^{4:2}} + \frac{2 \cdot 23}{y^{5:2}} + \frac{2 \cdot 24}{y^{6:2}} + \frac{2 \cdot 25}{y^{7:2}}$ [/] $+ \frac{21 \cdot 21}{y^{4:2}} + \frac{2 \cdot 21 \cdot 22}{y^{5:2}}$ etc. Sed evanescit 21. *(2)* Series ⊙ multi *(3)* Sed agn *(4)* An possunt inveniri *L*

Multiplicetur $\odot$ per $y : mm$ fiet $\frac{y^3}{m} - \frac{y^6}{m^2} + \frac{y^9}{m^3} - \frac{y^{12}}{m^4}$ etc.

Et pro $\frac{y^3}{m}$ ponendo z, auferatur ab 1.

$$\begin{array}{rrrr

II. DYNAMIK

3. DE MATERIA ET MOLE
[Sommer – Dezember 1689 ??]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 10, 11 Bl. 95–98. Zwei Bogen 2° (Bl. 95–96 u. 97–98); gleiches Wasserzeichen auf Bl. 96 u. 97: römisches Papier. Sieben teils einspaltig, teils zweispaltig beschriebene Seiten auf Bl. 95 v° bis 98 v°; Bl. 95 r° unbeschrieben; Textfolge nach Blattzählung (ein Kustos am Ende von Bl. 96 v° verweist auf den Anfang von Bl. 97 r°); die Diagramme, auf die im Text implizit Bezug genommen wird, sind nicht mit überliefert.

Datierungsgründe: Die Datierung der vorliegenden Aufzeichnung N. 3 beruht auf Eigenschaften des Textträgers sowie auf inhaltlichen Betrachtungen. Siehe die ausführliche Begründung auf S. 45.

[95 v°] DE MATERIA ET MOLE

MATERIA est quod in mobili extenso motui resistit. 10
Itaque spatium materia non constat. Puncti autem materia est, etsi extensum non sit,

---

10 *Über der Zeile, gestrichen:* Definitio haec materiae omitti potest.

10 MATERIA *(1)* est mobile in extenso *(a)* ⟨et⟩ *(b)* quod extensione manente differri *(2)* est quod [...] motui resistit. *L* 11 Itaque *(1)* spatii *(2)* spatium materia non *(a)* est *(b)* constat. *L*

unde punctum unum alio gravius, aut plus velocitatis habens intelligitur. Et tantum abest, ut puncta[,] lineae[,] superficies moveantur per accidens, corpora vero per se, ut potius saepissime corpori nulla certa velocitas motus assignari possit[,] nisi eligendo mediam inter diversas diversorum punctorum velocitates numero infinitas, ut fit cum globi centrum movetur circa aliquem axem, quo casu tot sunt motus diversi quot diversae superficies concentricae. Unde nec corporis motus aestimatur, nisi per summam motuum punctorum. Secus autem est de formis quae sunt in mobili, ut densitates, velocitates, vires, colores, neque enim ipsae moventur, sed res quibus insunt.

Definio autem materiam a resistentia, hoc enim omnes agnoscunt, etiam qui admittunt materiae penetrabilitatem sive compressionem, resistere materiam motui aliquo modo, id est, objectu materiae concursuque materiam habentium motus immutari.

Si duo sint mobilia similia et inaequalis voluminis, et aequaliter rigescere intelligantur, eodemque modo se habeant quoad motum aliud excipienda, erunt eorum moles ut volumina; hoc principium definiendi densitatem seu quantitatem materiae.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

1–8 intelligitur. *(1)* Formae autem mobiles non sunt, sed res quibus insunt. *(2)* Et tantum abest, ut puncta | lineae superficies *erg.* | moveantur per [...] saepissime corpori | moto *erg. u. gestr.* | *(a)* nullus certus *(b)* nulla certa velocitas motus *(aa)* ⟨definiri⟩ *(bb)* assignari possit *(aaa)* sed tantum *(aaaa)* tum *(bbbb)* cujusque ⟨–⟩, *(cccc)* cuique ejus puncto sua⟨s⟩ *(bbb)* ut ⟨cum⟩ circa axem *(ccc)* ut ⟨f⟩it cum *(aaaa)* corpus *(bbbb)* corporis motus demum ⟨aest⟩ *(ddd)* nisi eligendo [...] punctorum velocitates, *(aaaa)* ex quibus omnibus punctorum motibus simul sumtis *(bbbb)* numero infinitas, *(aaaaa)* ut fit cum globus movetur circa aliquem axem *(bbbbb)* ut fit [...] aliquem axem *(aaaaa-a)* | extra *erg.* | globum, *(bbbbb-b)* , ipse autem globus interim se ita convertit, ut iisdem semper polis suis easdem mundi plagas respiciat. Formae vero quae in mobili sunt, per se non sunt mobiles, sed res quibus insunt. *(ccccc-c)* , quo casu [...] motus diversi *(aaaaa-aa)* quot puncta e⟨t⟩ superfici⟨es⟩ *(bbbbb-bb)* quot diversae [...] corporis motus | sic *erg. u. gestr.* | aestimatur, nisi [...] motuum punctorum. *(aaaaa-aaa)* Formae *(bbbbb-bbb)* Secus autem [...] in mobili, *(aaaaa-aaaa)* neque *(bbbbb-bbbb)* ut colores *(ccccc-cccc)* ut vires, colores, *(ddddd-dddd)* ut densitates, [...] quibus insunt. | Quid autem denique sit motus infra distinctius explicabitur. *gestr.* | *L*
9–11 resistentia, *(1)* quoniam ipsa efficit *(2)* hoc enim omnes agnoscunt, *(a)* materia *(b)* motum ab alterius objectu mutari *(c)* motum materiae objectu mutari; *(d)* etiam ⟨–⟩ *(e)* etiam qui | non *gestr.* | admittunt materiae [...] aliquo modo, *(aa)* et *(aaa)* concipio *(bbb)* motorum *(ccc)* materia mobilium *(ddd)* materiae *(bb)* quia *(cc)* ma *(dd)* et *(ee)* id est, objectu materiae *(aaa)* et *(bbb)* concursuque materiam habentium motus immutari. *L*
12–14 Si duo [...] inaequalis voluminis, *(1)* eodemque modo se habeant *(2)* et aequaliter [...] habeant quoad *(a)* recipiendos ⟨in mota⟩ *(b)* motum aliud [...] quantitatem materiae. *erg. L*

MOLES est id quod in mobilibus proportionale est quantitati materiae uniformis, quae majus minusve spatium occupando mobilia constituere potest et in gravibus dicitur PONDUS.

Ut si aeris communis *GM* portio *GH* redacta intra spatium *DE*, et portio *HL* intra *BC* constituant mobilia [*Text bricht ab.*]

1 f. MOLES *(1)* MOBILIS *(a)* est *(b)* est id | quod in ipso est ut *erg.* | quantitas materiae uniformis quae mobile constituere potest. Ut si pondus *(2)* est id [...] materiae uniformis, *(a)* quae *(b)* seu eodem modo se respectu motus habentis, quae *(c)* quae majus [...] dicitur PONDUS. *L* 4–S. 32.7 mobilia *(1)* MATERIA | autem *gestr.* | *(a)* UNIFORMIS est *(aa)* hoc loco, *(aaa)* quae *(bbb)* cujus portiones conformes sunt et *(bb)* et CONFORM⟨ES⟩ cum *(cc)* et conformis *(b)* SIMILARIS *(c)* HOMOGENEA est et CONFORMIS *(2)* MOBI *(3)* CONGENIA est | hoc loco *erg. u. gestr.* | materia materiae, [...] et aequaliter *(a)* rigidae *(b)* rigescentes *(c)* rigidae ab [...] motus recipiunt. [/] *(aa)* Itaque si *(bb)* Neque enim hoc loco divers⟨a esset⟩ *(cc)* Ut si ponatur materia rigida ejusdem cum aqua ponderis, *(aaa)* ⟨et⟩ ejusdem ⟨cum⟩ glacie ⟨seu⟩ aqua rigescente firmitatis; ali⟨as enim⟩ qualitates *(bbb)* quae si aqua congelata aeque rigida fiat *(aaaa)* ead *(bbbb)* eosdem *(cccc)* globus materiae aequalis globo aquae sic congelatae *(dd)* Ut si p *(ee)* Ut si *(ff)* Ut si [...] obrigescens eandem *(aaa)* rigiditatem *(bbb)* firmitatem acquirere ponatur; *(aaaa)* ea *(bbbb)* ⟨ex–s⟩ *(cccc)* globus arcu excuss *(dddd)* | tunc *erg.* | aquae conglaciatae [...] eodem modo *(aaaaa)* . Ita *(bbbbb)* ; adeoque *(aaaaa-a)* conformis *(bbbbb-b)* similaris *(ccccc-c)* congenia dicitur [...] fortasse aliis *(aaaaa-aa)* qualitati *(bbbbb-bb)* ⟨ac⟩ *(ccccc-cc)* pro *(ddddd-dd)* affectionibus, ut [...] non spectamus. *L*

CONGENIA est materia materiae, si partes earum aequales similes et aequaliter rigidae ab eodem impulsu eosdem motus recipiunt.

Ut si ponatur materia quaedam rigida quae sit ejusdem cum aqua gravitatis specificae; et aqua gelu obrigescens eandem firmitatem acquirere ponatur; tunc aquae conglaciatae globus arcu excussus eundem motum accipiet, quem globus aequalis illius materiae excussus eodem modo; adeoque congenia dicitur materia haec cum aqua, licet fortasse aliis affectionibus, ut colore, gustu, aliisve differant quas hic non spectamus. Inde apparet similarem materiam congeniam esse, non contra.

MOLES est id quod in mobilibus proportionale est quantitati materiae congeniae, quae mobilia constituere potest, et in gravibus dicitur PONDUS.

Ut si aeris communis *GM* aliqua portio *GH* redacta intra spatium *DE*, et portio *HL* intra *BC*, mobilia *DE* et *BC* constituant, erunt mobilium moles ut portiones constituentes. Concipimus autem omnia corpora tanquam ex uniformis materiae varia intra majus minusve spatium redactione orta. [96 r°]

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen; erster Ansatz:*]

DENSITATES MOBILIUM sunt quae ut quantitates sunt materiae.
Si in spatiis aequalibus inaequales materiae quantitates sint uniformiter distributae [*Text bricht ab.*]

[*zweiter Ansatz:*]

DENSITATES MOBILIUM sunt quae essent quantitates materiae in iisdem mobilibus, si mobil⟨ia⟩ uniformiter per aequalia spatia extenderentur. Tales in gravibus concipiuntur GRAVITATES SPECIFICAE. Et his RARITATES vel Levitates specificae sunt reciproce proportionales.

7 f. Inde apparet similarem *(1)* ⟨–⟩ materiam materiae *(2)* materiam congeniam esse, non contra. *erg. L* 9 f. materiae *(1)* uniformis, *(2)* congeniae, quae | majus minusve spatium occupando, *gestr.* | mobilia *L* 11 communis *(1)* portio *(2)* *GM*, aliqua portio *GH* *L* 12 erunt *(1)* mobilia *(2)* mobilium moles *L* 12 f. constituentes. | Etsi autem materia constituens ut *GM* sit prius uniformis, constituere tamen potest aliquid difforme, ut *NP* quod versus *N* majoris sit densitatis, ut aer noster quo terrae propior eo densior est. *erg. u. gestr.* | *(1)* Plerumq *(2)* Concipiamus *(3)* Concipimus *L* 14–16 orta. *(1)* Et saepe ita loqu⟨e⟩mur ut de *(2)* Porro cum de ipsorum Mobilium *(a)* ra *(b)* proportionibus inter se dicemus, ⟨in⟩ *(c)* magnitudinibus, aut *(d)* inter se proportionibus dicemus, intelligemus aut *(e)* inter se rationibus dicemus, intelligemus pro Mobili mobilis molem [96 r°] [/] *(3)* DENSITATES MOBILIUM sunt *(a)* ut *(b)* quae ut quantitates sunt materiae. *L* 19 materiae *(1)* quae *(2)* in iisdem mobilibus, si *L* 20 extenderentur. *(1)* Ut si *(2)* Ita *(3)* In gravibus voca *(4)* ⟨–⟩ tale o *(5)* In gravibus *(6)* Tales in gravibus concipiuntur *L* 21 Et his *(1)* raritates *(2)* RARITATES vel [...] reciproce proportionales. *erg. L*

16–S. 33.22 DENSITATES [...] intelliguntur: Vgl. hierzu *LSB* VIII, 4 N. 33.

Ita densitas in mobil[i] *DE* erit quarta pars seu subquadrupla densitatis in mobili *C*, si ponamus omnem materiam positam in *A* et *B* aequalibus et conformibus redactam intra *C*, quod [*der Text wird in Z. 20 mit den Worten* vocant compressionem *fortgesetzt.*]

[*dritter Ansatz:*]

DENSITATES sunt in MOBILIBUS *B* et *C* ut diversae quantitates materiae in unoquoque uniformiter distributae.

[*vierter Ansatz:*]

DENSITATES sunt in MOBILIBUS (*AE* et *DE*) quae sunt ut diversae portiones (*GH* et *GL*) materiae uniformis (ut in *GM*) per diversa mobilia spatio aequalia prioribus respective conformia (*AB* et *DF*) ad ipsa constituenda uniformiter distributae.

[*fünfter Ansatz:*]

DENSITATES sunt in MOBILIBUS (*AC* et *DE*) quae sunt ut diversae portiones (*GH* et *GL*) materiae uniformis (velut aeris communis *GM*) per diversa mobilia spatio aequalia prioribus respective conformia (*BC* et *DF*) ad ipsa constituenda uniformiter in quolibet distributae. [95 v°]

DENSITATES sunt quae in mobilibus uniformibus extensione aequalibus sunt ut materi[ae] constituentis quantitates, quae in gravibus dicuntur GRAVITATES SPECIFICAE; et his RARITATES vel levitates specificae sunt reciproce proportionales. [96 r°]

Ita densitas in mobili *AB* erit quarta pars seu subquadrupla densitatis in *DE*, si ponamus omnem materiam positam in *AB* et *BC* aequalibus et conformibus redactam intra *DE* quartam partem spatii *ABC*, seu dimidiam spatii *AB*, quod vocant compressionem. Uti[,] contra[,] rarefactionem appellant si materia omnis in *DE* distribuatur per spatium majus *ABC*[;] quae exemplo aeris commode intelliguntur.

1 densitas | in *erg.* || mobilis *ändert Hrsg.* | *(1)* *A* ⟨–⟩ mobil⟨–⟩ *C* *(2)* *DE* erit *(a)* dimidia *(b)* dimidia *(c)* quarta pars [...] mobili *C*, *L* 2 aequalibus et *(1)* similibus *(2)* conformibus *L* 5 f. MOBILIBUS *(1)* ut *(2)* *A* et *B* qu *(3)* *B* et *C* *(a)* quae sunt ut *(b)* ut | diversae *erg.* | quantitates materiae *(aa)* prius homogeneae *(bb)* uniformis, quae *(cc)* in⟨t⟩ *(dd)* per diversa spatia *(aaa)* aequali⟨ter⟩ *(bbb)* aequali⟨a⟩ distributae *(ee)* uni *(ff)* in unoquoque uniformiter distributae. *L* 8 MOBILIBUS *(1)* *B* et *C* *(2)* *C* et *D* quae sunt ut *(3)* *C* et *D* quae sunt *(4)* | duobus *gestr.* | (*AE* et [...] ut diversae *(a)* quantitates *(b)* portiones (*GH* et *GL*) *L* 9 f. mobilia *(1)* aequalia *(2)* spatio aequalia prioribus *(a)* uniformi *(b)* respective conformia *(aa)* ut *(bb)* (*AB* et [...] uniformiter distributae. *L* 13 uniformis *(1)* *GM* *(2)* (velut aeris *(a)* *GM* *(b)* communis *GM*) *L* 15 uniformibus *erg.* *L* 15 f. aequalibus *(1)* qu⟨–unum⟩quodque ⟨–⟩ *(2)* sunt ut *(a)* moles *(b)* | materia *ändert Hrsg.* | *(aa)* ⟨const⟩ *(bb)* constituentis quantitates, *L* 22 quae exemplo aeris commode intelliguntur *erg.* *L*

1 mobili *C*: Aus den Textänderungen (siehe Apparat) ergibt sich keine konsistente Benennung der in Z. 1 f. erwähnten Massen. 15 f. DENSITATES [...] quantitates: Vgl. *LSB* VIII, 3 N. 33.

Itaque uti congrua dicuntur duo corpora magnitudine aequalia et figura seu partium situ similia, velut duae sphaerae aequales aurea una, argentea altera; ita gemellas dicemus duas sphaeras aequales ex auro puro, quae non congruae tantum sed et congeniae sunt. Porro mobile potius in definitione nominavi quam corpus, quoniam in corporibus densioribus etiam puncta, lineae, superfices concipiuntur ut densiores. Densitatem etiam appellare licebit Materiae intensionem, ut raritatem ejus remissionem. Etsi autem existimem materiam universi ubique esse sibi similem, quoniam omnia sic explicari possunt; nondum tamen ex vulgatis notionibus demonstratum est diversitatem in materia non esse; quoniam materia consistit non tantum in extensione spatii, sed et in quodam superaddito implente; quod nondum explicatum vulgo habetur; a me autem id ipsum esse dicitur a quo nascitur corporum inertia naturalis, qua motui sic resistunt, ut majus mole minorem accipiat velocitatem, quam minus ab eodem agente accepisset. Haec autem inertia potest major in eodem spatio fingi, et talis foret in natura, si quidem id consentaneum fuisset rationibus autoris rerum. Sed licet impossibilis ponatur diversitas perfectarum densitatum quae penetrationem quandam involvant aut πολυτοπίαν, [e] quibus scilicet fiat ut minor materiae portio aequale majori spatium totum simul perfecte impleat, sufficit tamen ad formandam notionem mathematicam ut in rebus sensibilibus perinde fiat ac si ita esset; licet interiore rerum textura inspecta deprehenderetur minorem materiam quae ad effectum sensibilem confert vel non totum simul vel non simul [totum] implere spatium, sed alteri materiae a sensibus remotiori interspergi ut *rari nantes in gurgite*

1 f. corpora *(1)* aequalia et similia, ut duae *(2)* magnitudine aequalia [...] situ similia, *(a)* ut *(b)* velut duae *L* 2 f. altera; *(1)* ita convenientia in *(2)* ita gemellas dicemus *L* 3 et *(1)* conformes *(2)* congeniae *L* 4–6 Porro mobile [...] corpus, quoniam *(1)* corporum densiorium *(2)* in corporibus [...] ut densiores *(a)* ut *(b)* . Densitatem etiam [...] ejus remissionem. *erg. L* 7–17 similem, *(1)* quia omnia explicari possunt sine diversitate perfectarum densitatum, qua minor materiae portio aequale majori spatium | totum *erg.* | simul perfecte *(a)* implere possit, *(b)* impleat, nondum tamen *(2)* quoniam omnia [...] demonstratum est *(a)* ⟨tale⟩ *(b)* ⟨quid⟩ *(c)* impossibile esse *(d)* diversitatem *(aa)* impossibilem esse. Quoniam *(bb)* in materia [...] in extensione *(aaa)* quam et in spatio intelligimus, *(bbb)* spatii, sed [...] resistunt, ut *(aaaa)* major quantitas materiae *(bbbb)* majus mole minorem *(aaaaa)* ab eadem causa ⟨in⟩ *(bbbbb)* accipiat velocitatem, [...] autoris rerum. *(aaaaa-a)* Sed licet *(bbbbb-b)* Sed licet [...] perfectarum densitatum *(aaaaa-aa)* ponatur impossibilis, *(bbbbb-bb)* quae penetrationem [...] aut πολυτοπίαν, | et *ändert Hrsg.* | quibus scilicet [...] sufficit tamen *L* 17 rebus *erg. L* 18 f. materiam *(1)* vel non simul totum *(2)* quae ad [...] totum simul vel non | ⟨non⟩ *erg. u. gestr.* | simul | totum *gestr., erg. Hrsg.* | implere *L* 20–S. 35.1 sed *(1)* intermixtam *(2)* alteri *(a)* materiae natare, ut rari nantes in gurgite vasto *(b)* materiae a [...] *gurgite vasto*; *L*

20–S. 35.1 *rari* [...] *vasto*: Vergil, *Aeneis* I, 118. Siehe *LSB* VI, 4 N. 10, S. 30.25; VIII, 3 N. 14_3 S. 209.6.

vasto; vel eam habere [96 v°] poris suis interlabentem, ut spongia aquam. Sed potest etiam intelligi minor materiae homogeneae quantitas majori celeritate lata majus spatium totum implere, non tamen totum simul, eodem momento, sed spectando aliquod tempus licet insensibile, ut baculi igniti noctu rotati extremum simul videtur esse in pluribus locis, ita ut unus appareat circulus igneus; et rotae dentibus intercisae velociter circa axem suum actae exhibent genus diaphani ad sensum, ubique uniformiter transparentis[,] licet carentis refractione, quod ego saepe cum voluptate consideravi. Et vicissim plus materiae est in eodem spatio sed successive, si velociter transeat novae dans locum; ut in flumine, ubi quidem eadem quovis temporis momento quantitas aquae est in eadem alvei parte, ubi tamen [si] major est velocitas vel minor alvei sectio[,] aequalibus temporibus utcunque exiguis assumtis plus materiae est in spatio eodem quae et majorem vim exercet. Itaque licet nulla detur densitas aut raritas in philosophico rigore, mathematicus tamen notionem sensibilem ratiocinandi causa[,] magno saepe doctrinae compendio, ut puram et exactam concipit, uti gravitatem, ut attractionem, ita densitatem. Et sic aliquando punctum fingimus in se habere omnem alicujus corporis gravitatem impetumve. Porro Densitatem etiam vocare possemus Materiae intensionem et raritatem Remissionem.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

MOLES MOBILIS est quantitas materiae uniformis qua mobilie constitui potest.
In mobilibus uniformibus et extensione aequalibus densistates sunt ut moles seu ut mobilia.
Sint mobilia uniformia (id est quorum unum [*Text bricht ab.*]

Moles est quantitas mobilis.

Est enim ut quantitas materiae mobile constituentis (per defin.). Mobile autem ipsum aliter quam per quantitatem materiae augeri minui aestimarive non potest.

2 materiae *(1)* quantitas maj *(2)* homogeneae quantitas majori *L* 2 totum *erg. L* 3 non *(1)* quidem *(2)* tamen *L* 3 f. licet insensibile *erg. L* 6 transparentis ; *(1)* sed *(2)* licet *L* 7 f. materiae *(1)* intellig⟨i⟩tur *(2)* est *L* 8 f. locum *(1)* . Ut in fluminis sectione aliqua, ubi quid *(2)* ; ut in [...] alvei parte, *L* 10 si *erg. Hrsg.* 12–14 tamen *(1)* vulga *(2)* notionem sensibilem *(a)* ut puram et exactam concipit, *(b)* ratiocinandi causa; magno saepe *(aa)* cogitandi *(bb)* doctrinae compendio, [...] exactam concipit, *(aaa)* vel uti *(bbb)* uti *L* 15 f. Porro Densitatem [...] raritatem Remissionem. *erg. L* 18 MOLES *(1)* est *(2)* MOBILIS est *(a)* quantitas materiae uniformis *(b)* quantitas materiae uniformis *L* 18 f. potest. [/] *(1)* In *(2)* Coroll [/] *(3)* In *L* 19 extensione *erg. L* 20 uniformia *(1)* (seu ubique *(a)* ⟨aequalis⟩ *(b)* ejus *(c)* densitatis ejusdem) *(aa)* ⟨*BC*⟩ *(bb)* et extensione *(2)* (id est quorum unum *L* 22 (per defin.) *erg. L* 23 materiae *erg. L*

22 (per defin.): Vgl. oben, S. 32.9 f. Hier wie oft im Folgenden sind interne Verweise unbestimmt.

Moles sunt ut sua mobilia.

Moles enim sunt ut mobilis quantitates (per praecedentem), sed quantitates sunt inter se ut res quantitatem habentes; numeri partium aequalium, ut partium aggregata.

Eadem sunt mobilia uniformia et mobilia densitatis in omnibus partibus ejusdem.

Nam quae densitatis ejusdem sunt[,] ex uniformibus eodem modo ubique facta sunt (per definitionem densitatis), itaque eod⟨em⟩ modo se ubique quoad recipiendum motum habe⟨nt⟩ (per definitionem materiae uniformis) et proinde (per eandem) uniformia sunt. [97 r°]

In mobilibus uniformibus et extensione aequalibus densitates sunt ut moles.

Densitates enim sunt in mobilibus uniformibus extensione aequalibus ut materiae quantitates (per defin. densitatis) id est ut materiae uniformis constituentis quantitates, ergo (per definitionem molis) ut moles.

Mobilium ejusdem densitatis moles sunt ut extensiones.

Hoc demonstratione non indiget[:] Duas sphaeras aureas esse inter se ut sunt ipsae sphaerae; seu ut essent eaedem sphaerae si argenteae forent. Cum aucta extensio sit continua eorum quae mobile constituunt repetitio; nec aliter homogeneorum quantitas intelligatur, quam extensione.

Mobilia uniformia (vel eorum moles) sunt in ratione composita densitatum et extensionum.

Mobile AC ajo esse ad mobile DF in ratione composita extensionum, AC et DF, et densitatum. In eo cujus major extensio, AC, sumatur pars AB, cujus extensio aequalis

2 f. quantitates sunt *(1)* ut ⟨res et⟩ *(2)* res qu⟨a⟩ *(3)* inter se *(a)* in ⟨ratione⟩ *(b)* ut res quantitatem habentes; *L* 4 et | mobilia *erg.* | *(1)* ejusdem *(2)* densitatis in omnibus partibus ejusdem. *L* 5 f. Nam *(1)* uniformia ⟨ubi⟩ *(2)* quae *(a)* ubiq *(b)* densitatis ejusdem [...] eodem modo *(aa)* facta sunt, per definition *(bb)* ubique facta [...] definitionem densitatis), *L* 10 sunt *(1)* ut *(2)* in mobilibus uniformibus *(a)* ut *(b)* extensione aequalibus ut *L* 12 f. moles. [/] *(1)* Mobili⟨a⟩ ejusdem densitatis sunt ut *(2)* Mobilium ejusdem [...] ut extensiones. *L* 14–16 indiget . *(1)* Cum aucta *(2)* Duae *(3)* Duas sphaeras [...] sphaerae si *(a)* argenteum verbi gratia *(aa)* globum *(bb)* circulum *(b)* argenteae forent. Cum aucta *(aa)* extensio⟨ne⟩ *(bb)* extensio *(aaa)* eadem quae prius in mobili ⟨erat –⟩, sit *(bbb)* sit continua [...] constituunt repetitio *L* 17 f. extensione. [/] *(1)* Mobili⟨um⟩ *(a)* ⟨–⟩ *(b)* moles *(c)* uniformium mol *(2)* Mobilia uniformia (vel eorum moles) *L*

6 (per definitionem densitatis): Vgl. oben, S. 33.15 f. 7 (per [...] uniformis): Vgl. oben, S. 32.1 f. samt Textvarianten (*uniformis* wird dort durch *congenia* ersetzt). 12 (per definitionem molis): Vgl. oben, S. 32.9 f.

extensioni ipsius *DF*. Jam mobile *AC* est ad mobile *AB* ut extensio *AC* ad extensionem *DF* (per), et mobile *AB* est ad mobile *DF* ut densitas *AC* ad densitatem *DF* (per). Est ergo mobile *AC* ad mobile *DF* in ratione composita extensionum et densitatum.Et sic quod extensione triplum et densitate duplum, mole sextuplum est.

Si densitates et extensiones sint reciproce proportionales, mobilia aequalia sunt. Et vicissim mobilium ejusdem molis densitates sunt reciproce ut extensiones.

Ut si mobile *Q* habeat extensionem ut sex, densitatem ut 2; mobile vero *R* extensionem ut 3, densitatem ut 4; erit extensio *Q* dupla extensionis *R*, sed vicissim intensio sive densitas *R* dupla densitatis *Q*. Itaque moles *Q* et *R* sunt aequales nempe utraque ut 12.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text wurde in L am Rand ergänzt und gestrichen:*]

At si non densitates sed calores quaerantur[,] sic rem instituimus in exemplo. Sit tubus vitreus *OPQRSTV* cujus pars *OP* sit exiguus unc⟨us⟩ in *O* apertus, pars *PQ* tubus rectus pedum quot libuerit ultra tres, verbi gratia sex, pars *QRS* incurvata et tam ampla, ut capiat hydrargyrum quo[d] tubum *PQ* implere potest. Pars denique *STV* sit pila cava quantae libebit magnitudinis[,] habens in summo exiguum tubulum apertum *V*. Statuatur *PQ* horizonti parallela et impleatur hydrargyro per *OP* tubulum recurvum apertum. Jam igne lampadis claudatur apertura *O*, et erecto tubo ut *P* sit superior et *Q* inferior et *PQ* ad horizontem perpendicularis[,] fiat vacuum Torricellianum in *OPX* manente hydrargyro suspenso ad 27 circiter uncias pedis in *XQ*. Tum apertura *V* etiam igne claudatur, seu hermetice sigilletur et habeamus Thermometrum clausum paratum, quod aeris pondere non potest mutari. Utile est autem hydrargyrum prius fuisse ab aere Purgatum (quod fit si aliquandiu fuerit in loco exhausto) et operationem fieri tempore, quo medius est circiter tam caloris in aere quam ponderis in atmosphaera status. Crescente

1 ipsius *(1) AC. (2) DF*. Jam mobile *AC L* 1 f. extensionem *(1) A⟨B* vel⟩ *DE, (2)* ipsius *(3) DF, (a)* et mobi *(b)* (per), et mobile *AB* est *L* 2 f. densitas *(1)* ipsius *AB* | id est ipsius *AC erg.* | *(2) AC* ad densitatem | ipsius *gestr.* | *DF (a)* . Est ⟨er⟩ *(b)* (per). Est ergo mobile *AC (aa)* ut *(bb)* ad mobile *DF*, *(aaa)* ut *(bbb)* in ratione composita *L* 5–8 sunt. | Et vicissim [...] ut extensiones. *erg.* | [/] *(1)* Ut si mobile *(a) A* sit *(b) Q* sit *(aa)* ⟨m⟩ *(bb)* extensione triplum, densitate subduplum seu dimidium mobilis *R*, contra vero mobile *R* sit densit [/] *(2)* Ut si [...] ut 4; *L* 8 extensio | ipsius *gestr.* | *Q* dupla *L* 9 nempe *(1)* ut 12. *(2)* utraque ut 12. *L* 11 f. tubus | vitreus *erg.* | *(1) OPQRSTVX (2) OPQRSTV L* 13 f. tres, *(1)* ⟨et repl⟩ *(2)* verbi gratia sex, pars *QRS (a)* ampla et *(b)* incurvata et tam ampla, ut | omne *gestr.* | capiat hydrargyrum *(aa)* qu⟨–⟩ *(bb)* | quo *ändert Hrsg.* | tubum *PQ* implere potest. *L* 14 magnitudinis | tantummodo *gestr.* | habens *L* 16 apertura *O*, *(1)* et *(a)* in ⟨–⟩ *(b)* tubo ut *(2)* et erecto tubo ut *P L* 17 in *(1) OT⟨S⟩ (2) OPT (3) OPX L* 18 in *(1) TQ (2) XQ* | et *(1) T (2) X* ⟨note⟩tur *gestr.* | . Tum *L* 20 f. exhausto) *(1)* et *(a)* ⟨– –⟩ *(b)* parari *(2)* et operationem fieri *(a)* medio *(b)* tempore, quo medius est | circiter *erg.* | tam caloris [...] atmosphaera status. *L*

2 (per): Vgl. oben, S. 35.21 u. S. 36.1. 2 (per): Vgl. oben, S. 33.15 f. 11 f. tubus vitreus *OPQRSTV*: Vgl. *LSB* VIII, 4 N. 31_1, S. 152, [*Fig. 1*] u. [*Fig. 2*]. Die Benennung der Punkte entspricht dort aber einer späteren Bearbeitung der Diagramme.

jam calore assurgere Hydrargyrum videbimus ab X versus P, decrescente calore descendere ab X versus Q. Instituenda jam est divisio in XQ, XP partes, ita ut numeris ascriptis designetur gradus caloris vel frigoris. Nota nobis sit A, capacitas totius $PQRSTV$, et B, partis uniformis PQ, et G, quantitas hydrargyri, seu quantum spatii occupet, et Hydrargyro ascendente in Y vel depresso in Z, capacitas ipsius QY vel QZ sit C, est scilicet C ad B, ut PY vel PZ ad PQ. Investigetur spatium aeris initio. Id habetur si a spatio $XQRSTV$, id est $A - B$, id est [*Text bricht ab.*]

Si mixtum uniforme fiat ex quotcunque uniformibus quorum densitates sint ut numeri A (auri) B (argenti) C (cupri), et partes accipiendae de illis respective sint ut numeri L, M, N, gravitas specifica seu densitas mixti erit ut numerus proveniens si summa factorum ex partibus in densitates respective, nempe ex A in L, B in M, C in N, dividatur per summam partium L, M, N. [97 v°]

Extensio enim mixti novi est ut $L + M + N$, ejusdem moles est ut $AL + BM + CN$, fit autem moles multiplicata densitate per extensionem (ex) ergo contra fiet densitas seu gravitas specifica divisa mole per extensionem.

MOBILE DIFFORME est, in quo non est eadem ubique densitas; seu quod non est uniforme.

MOBILE UBIQUE DIFFORME est cujus nulla est pars uniformis. Ut NP cujus partes basi N viciniores, sunt densiores.

1 versus P, *(1)* eodem *(2)* decrescente calore L 2 XP | in *streicht Hrsg.* | partes, L 3 nobis *(1)* est *(a)* spatii t *(b)* ⟨–⟩ *(c)* capa *(2)* sint: A *(3)* sit A, capacitas totius L 7 uniforme *(1)* extensione ut *(2)* fiat ex quotcunque | mixtis *gestr.* | uniformibus L 7 f. ut *(1)* rectae *(2)* numeri A (| ut *gestr.* | auri) B (| ut *gestr.* | argenti) C (| ut *gestr.* | cupri), *(a)* ut *(b)* et L 8 f. ut *(1)* rectae *(2)* numeri L, M, N, L 9 seu densitas *erg.* L 9–11 numerus *(1)* factus *(2)* proveniens | si *erg.* | summa factorum | ex partibus [...] respective, nempe *erg.* | ex A [...] in N, *(a)* dividat per $A + L + M$ *(b)* dividatur per summam *(aa)* numerorum A, *(bb)* partium, L, M, N. L 12–14 $+ CN$ *(1)* sed densitas seu gravitas s *(2)* fit autem [...] gravitas specifica L 15–17 MOBILE *(1)* UBIQ *(2)* DIFFORME *(a)* est cujus nulla pars assumi potest, *(b)* est, in [...] ubique densitas; | seu quod non est uniforme. *erg.* | [/] MOBILE UBIQUE L 17–S. 39.2 uniformis *(1)* . T⟨ale⟩ est sequens *(2)* . [/] Tali⟨s⟩ *(a)* ⟨–⟩ *(b)* intelligitur *(3)* . [/] Tale est corpus grave *(a)* compressionis *(b)* compressionem patiens | NP *erg.* | , cujus partes inferiores ipsi N propiores *(aa)* min *(bb)* densiores *(cc)* sunt densiores quia a majore pondere superiorum incumbentium magis premuntur, ut aer prope terram respectu aeris in monte *(4)* , ut NP *(5)* . Ut NP cujus partes *(a)* ipsi P *(b)* basi N viciniores, sunt densiores. [/] *(aa)* Si *(aaa)* corpus grave per se uniforme sit densatum proportione ponderis incumbentis, ita dist *(bbb)* corporis per se uniformis sit *(bb)* Si corporis [...] densentur proportione *(aaa)* superiorum incumbe *(bbb)* ponderis superiorum incumbentium, *(aaaa)* et spatia incumbentium pon *(bbbb)* et spatia ponderum incumbentium L

6 id est: Hieran knüpft wohl *LSB* VIII, 4 N. 31_1 (S. 153.1) an. 13 (ex): Vgl. oben, S. 36.18 f.

Si corporis partes inferiores magis densentur proportione ponderis superiorum incumbentium, et spatia ponderum incumbentium sint progressionis Arithmeticae, ipsa pondera erunt progressionis Geometricae, ut et densitates, quae immediate ipsis substant. Idem est si pro ponderibus incumbentibus comprimentibus, pondera subtus suspensa dilatantia ponantur.

Ut si spatia *RXYS*, *RTVS*, *RNQS* sint progressionis Arithmeticae, moles ipsis inclusae seu pondera erunt progressionis Geometricae. Ponatur spatium *RNQS* divisum in spatia elementaria aequalia crescensque adeo deorsum progressione Arithmetica sitque elementorum unum *XTVY*, sunt ergo quantitates materiae ipsis inclusae ut densitates (quae in spatio elementari seu evanescente pro uniformi habetur) per . Sed densitates sunt ut pondera incumbentia (ex hypothesi) seu ut moles vel quantitas materiae superstantis. Sunt ergo moles suis differentiis proportionales, et proinde cum a minimo crescere incipiant, erunt progressionis Geometricae. Et talis ratiocinatio etiam locum habet non tantum si inferius sustentato in *NQ* incumbant pondera superiora (ut fit in aere a superiore presso), sed et cum supra suspensum in *RS* pondere subjecto tenditur, ut chorda vel membrana a pondere proprio dilatata. [98 r°]

Si corpus quantumcunque vi cuidam densanti non cedat, aliud quodcunque ipsi conforme quantulumcunque eidem non cedet.

Si a pondere liquoris *AB* aer *CDE* densari amplius non possit, etiam aer ejusdem densitatis *CD* ab eodem nequit densari, nam si *CD* densitate sua resistere ipsi *AB* non potest, cui immediate exponitur, nihil refert, sive post se habeat *E*, sive epistomio forte

3 Geometricae, *(1)* sed *(2)* ut et *L* 3 immediate *(1)* sunt sub unoquoque pondere *(2)* subs *(3)* ipsis substant. *L* 4 incumbentibus *(1)* pondera subtus suspensa *(2)* comprimentibus, pondera subtus suspensa *L* 7 *RNQS erg. L* 8 f. aequalia *(1)* quorum unum sit *(2)* crescensque adeo [...] unum *XTVY*, *(a)* materiae ergo *(b)* sunt ergo quantitates materiae *L* 10 in *(1)* spatiis elementari[bus] *(2)* spatio elementari *(a)* utique *(aa)* ⟨–⟩bus *(bb)* pro eadem *(b)* | seu evanescente *erg.* | pro uniformi *L* 11 f. hypothesi) *(1)* . Ergo *(2)* seu ut [...] Sunt ergo *L* 12–14 proinde *(1)* progressionis Geometricae *(2)* cum a *(3)* ⟨ut⟩ *RS* (ubi moles *(4)* cum a [...] progressionis Geometricae. *(a)* Idem est *(b)* Et talis [...] locum habet *(aa)* si *(bb)* non tantum si *(aaa)* ponderi i *(bbb)* inferius sustentato *L* 14 f. superiora *(1)* sed et si superius *(2)* (ut fit [...] sed et | cum *erg.* | supra suspensum *(a)* mobile *(aa)* ut ⟨–⟩ *(bb)* ut *(cc)* in *RS* ⟨p–⟩ *(b)* in *RS* pondere subjecto tenditur, *L* 16 f. proprio *(1)* dilatatur. *(2)* dilatata. [98 r°] [/] *(a)* Si corpus vi cuidam *(b)* Si corpus [...] cuidam densanti *(aa)* resistat, *(bb)* non cedat, *L* 18 f. eidem *(1)* resistet, adeoque *(2)* non cedet. [/] *(a)* Di⟨–⟩ a *(b)* Si *(aa)* aer ⟨*CDE*⟩ *(bb)* a pondere [...] aer *CDE L* 20 densitate sua *erg. L* 21 potest, *(1)* nihil refert *(2)* cui immediate exponitur, nihil refert, *L*

10 per : Vgl. oben, S. 33.15 f.

clauso in D ab eo separetur. Neque E sua resistentia pressionem ipsius D impedit sed potius juvat (ut ego cedendo magis quam resistendo efficio ut homo inter me et te positus a te non prematur). Quod si autem CD comprimitur, utique et CDE comprimitur; contra hypothesin.

Itaque ut liquida resistunt in ratione altitudinum et gravitatum specificarum, ut nulla habeatur ratio amplitudinum neque referat tubusne sit arctus ut AB an amplus ut FG, ita quae proportione densitatis resistunt elastica, in sola ratione densitatis seu specificae gravitatis resistunt, ut nulla habeatur omnino ratio extensionum; nec aer vastissimum implens spatium CDE plus ponderis sustinere potest, quam exiguam implens portionem CD. Unde corpus elasticum. Latent in his arcana quaedam, de quibus alias. Illud autem notandum est[:] longe aliam esse vim coercentem intra spatium, et intra spatium redigentem, habent enim se invicem ut finitum et infinitum.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen; erster Ansatz:*]

Problema

Indices densitatum et raritatum designare
quod in aere est thermometrorum divisionem instituere

Quoniam eadem mole densitates sunt reciproce ut extensiones seu spatia, si densitates crescant proportione arithmetica, spatia descrescent progressione harmonica. Porro si supponamus calores aequivalere densitatibus, cum ambo vim habeant dilatandi; duplicato igitur calore (perinde ac duplicata densitate) vis quae prius materiam intra spatium propositum continebat, nunc intra duplum continet. Eadem igitur posita densitate et vi coercente, spatia sunt ut calores. Jam semota calorum consideratione, seu iisdem

1–3 separetur *(1)* quemadmodum ego hominem *(2)* (*(3)* . Neque E [...] D impedit *(a)* non magis quam ego resistentia mea *(b)* sed potius [...] non prematur). *L* 5 Itaque ut *(1)* liquores | graves *erg.* | *(2)* liquida resistunt *(a)* s⟨olu⟩ *(b)* in *(aa)* so *(bb)* ratione *L* 5 specificarum, | ⟨ita⟩ *erg. u. gestr.* | ut *L* 10 Unde corpus elasticum. *erg. L* 10–15 alias | Illud autem notandum est longe *(1)* alium *(2)* aliam esse [...] et intra *(a)* ⟨fig⟩ *(b)* spatium redigentem, [...] et infinitum. *erg.* | [/] *(1)* In *(2)* Problema [/] Indices *L* 15 f. designare *(1)* per *(2)* quod *L* 17 mole *(1)* nunc *(2)* calefacta nunc *(a)* plus minueri *(b)* ra *(c)* ⟨au⟩t *(3)* densa | aut rara *gestr.* | existente *(4)* densitates *L* 17 ut | raritates seu *erg. u. gestr.* | extensiones *(1)* itaque *(2)* seu spatia, *(a)* ideo et si dens *(b)* si densitates | , vel quae densitatibus *(1)* aequivale⟨nt⟩ *(2)* aequivalere supponuntur vires *(a)* extendentes *(b)* extendere nitentes, ut calores, *gestr.* | crescant *L* 18 harmonica. | Designatis igitur spatiis designabuntur gradus virorum extendere nitentium. *gestr.* | Porro *L* 19 cum *(1)* ambae *(2)* ambo *(a)* sint vires *(b)* vim habeant dilatandi; *L* 19 calore *(1)* , et proinde ⟨de⟩ *(2)* (perinde ac duplicata densitate) *L* 20 materiam *erg. L* 20 f. continet *(1)* , tunc ⟨enim⟩ eadem fit densitas quae ante. *(2)* . Eadem igitur posita densitate | et vi coercente *erg.* | , *L* 21 calores. *(1)* Jam *(2)* Jam semota calorum consideratione, seu *L*

10 alias: Anspielung nicht erschlossen.???

positis caloribus, spatia sunt reciproce ut densitates per ... seu reciproce ut vi[;] ergo eadem posita vi coercente, spatia [98 v°] sunt in ratione composita ex directa calorum et reciproca densitatum, seu calores sunt in ratione composita spatiorum et densitatum. Porro iisdem existentibus caloribus vires coercentes sunt ut densitates.

In eadem hypothesi pondera coercentia sunt ut densitates absolute, quaecunque sint spatia aut moles. Nam pondus simplam materiam datae densitatis intra simplum spatium coercens, aequale est ponderi duplam (verbi gratia) materiam prioris densitatis intra duplum spatium coercenti (per), et hoc pondus dimidium est ponderis eandem materiam duplam intra simplum spatium coercentis (per hypothesin assumtam). Sed duplam materiam prioris densitatis intra simplum spatium coercens est idem quod materiam duplae densitatis intra simplum spatium coercens (per definitionem densitatis). Itaque prima postremis jungendo pondus materiam datae densitatis coercens dimidium est ponderis materiam duplae densitatis intra idem spatium coercentis.

Sic si pondus *EF* aerem communem *AB* redegerit intra spatium *FB*, et pondus *HL* aerem communem *GM* prioris dimidium intra spatium *LM* priori aequale, aer intra *FB* duplo utique densior est quam intra *LM*. Itaque pondus *EF* erit ponderis *HL* duplum.

[*zweiter Ansatz:*]

Problema
Indices densitatum et raritatum designare,
quod in aere est thermometri divisionem instituere

Sit materiae aptae (ut aeris communis) certa quantitas datae densitatis, in datae magnitudinis spatio inclusa. Jam qua ratione augetur spatium quod eadem moles implet, eadem [minui]tur densitas (per) neque opus est ponderis coercentis rationem haberi, sufficit ergo quantitates spatiis reciprocas numeris designari, ut habeatur index densitatum aut raritatum. Hinc si spatium semper uniforme, dividendum est

1 f. densitates *(1)* . Sunt *(2)* per ... seu [...] spatia [98 v°] sunt *L* 5 coercentia *erg. L* 5 f. densitates *(1)* materiarum quas intra aequalia spatia exercent[*!*] *(2)* absolute, quaecunque [...] aut moles. *L* 6 datae densitatis *erg. L* 7 prioris densitatis *erg. L* 8 ponderis *(1)* duplam *(2)* eandem materiam duplam *L* 9 intra *(1)* duplum spat *(2)* simplum spatium *L* 11–13 pondus *(1)* simplam *(2)* materiam *(a)* intra simplum spatium *(b)* datae densitatis coercens *(aa)* aequal *(bb)* dimidium est ponderis *(aaa)* sim *(bbb)* materiam duplae [...] spatium coercentis. [/] *(aaaa)* In eadem Hypothesi *(bbbb)* Sic *L* 13 *EF* aerem | communem *erg.* | *AB L* 13 f. *HL* aerem | communem *erg.* | *GM L* 15–18 duplum. [/] *(1)* Indices densitatum et rar [/] *(2)* Problema [/] Indices densitatum et raritatum *L* 19 f. instituere [/] *(1)* Si ⟨ab⟩sit calor pondera coercentia sunt ut densitates *(2)* In *(3)* D⟨ato⟩ pondere coercente *(a)* datur densitas *(b)* si absit calor datur densita *(4)* Sit materiae aptae *L* 20 f. densitatis, *(1)* si ⟨– – –⟩ *(2)* in datae magnitudinis spatio inclusa. *L* 21 augetur *L ändert Hrsg.* 22 ergo *(1)* spatiorum *(2)* quantitates spatiis reciprocas *L*

---

1 per ...: Vgl. oben, S. 37.6. 7 (per): Vgl. oben, S. 40.7 f.?? 10 (per definitionem densitatis): Vgl. oben, S. 33.15 f. 20–S. 42.4 Sit [...] proportionalia: Textabschnitt nahezu gleichlautend wie *LSB* VIII, 4 N. 31_2, S. 156.9–18. 21 (per): Der spätere Text *LSB* VIII, 4 N. 31_2 (S. 156.11) verweist diesbezüglich auf G. W. Leibniz, *Dynamica*, pars I, sectio I, cap. II, prop. 6 (*CFP* I, S. 35 [A]; II.1, S. 42–45 [C]).??

progressione harmonica. Ut si tubus sit vitreus *LMN*, clausus in *L* apertus in *N* et in parte L_1 ipsius *LM* aequalis amplitudinis. Aer jam in L_1 sit densitatis ut 1, in L_2 ut 2, in L_3 ut 3, et ita porro[;] debent spatia L_1, L_2, L_3 etc. esse progressionis harmonicae, et secundum, L_2, dimidium esse primi, L_1, unde habentur et reliqua. Ita enim spatia erunt densitatibus reciproce proportionalia. [*Der folgende abbrechende Text ist in L separat gestrichen:*] At si non densitates, sed calores quaerantur, sit tubus vitreus *PQRST* amplior et recurvus in *Q*, cum pila cava *RST* aperta in *T*. Immisso hydrargyro implente *PQ* [98 r°]

In Hypothesi quod vires quae moles aequales intra diversa spatia coercent sint reciproce ut spatia[,] utique aequalibus positis molibus vires coercentes sunt ut densitates.

Nam densitates (per) sunt etiam reciproce ut spatia.

Sic si pondus *CD* aerem *AB* coercuerit intra spatium *DB*, et duplum pondus *EF* eundem coerceat intra spatium dimidium *FB* (ut negotio ad mathematicum rigorem redacto supponimus) utique densitas aeris intra *FB* etiam dupla densitatis intra *DB*.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

In eadem hypotesi pondera sunt ut densitates materiarum quas intra aequalia spatia coercent.

Nam pondera duplam (exempli gratia) materiam aeque densam intra duplum spatium coercentia sunt aequalia per ... . Ergo (ex hypothesi) pondera duplam materiam aeque densam intra simplum spatium coercentia sunt dupla. [98 v°]

In eadem Hypothesi pondera coercentia sunt ut densitates absolute, utcunque sint spatia aut moles.

Nam si moles sint eadem[,] hoc est (per) si spatia sint densitatibus reciproce proportionalia vires coercentes sunt ut densitates (per), vires autem eaedem manent manentibus densitatibus si spatia fiant utcunque (per), absolute igitur vires coercentes sunt ut densitates.

1 f. sit *(1)* ⟨apti⟩ *(2)* vitreus *(a)* aequalis *(aa)* ⟨–⟩ *(bb)* amplitudinis *(b)* *LMN*, clausus [...] aequalis amplitudinis. *(aa)* Aer *(bb)* Aer L_1 sustinet *(cc)* Aer jam [...] ut 1, *L* 5 f. quaerantur, *(1)* ⟨sit⟩ *(2)* pondere *(3)* sic *(a)* re⟨cu⟩ *(b)* instituemus in exemplo *(4)* sit tubus vitreus *(a)* recurvus ⟨*O*⟩*PQ* *(b)* *PQRST* | amplior et *erg.* | recurvus in *Q*, *L* 15 (exempli gratia) *erg.* *L* 19 spatia *(1)* aut moles *(2)* aut moles. *L* 20 (per) *erg.* *L* 21 (per), *(1)* jam *(2)* vires autem *L* 22 spatia *(1)* ⟨sint⟩ *(2)* fiant *L*

7–9 In Hypothesi [...] spatia: Vgl. *LSB* VIII, 4 N. 32, S. 168.4 f. 9 (per): Vgl. oben, S. 37.6. 15–17 Nam pondera [...] dupla: Vgl. *LSB* VIII, 4 N. 32, S. 167.22–168.3 16 per ...: Vgl. oben, S. 40.7 f.?? 18–23 In eadem [...] densitates: Vgl. *LSB* VIII, 4 N. 32, S. 168.6 f. 20 (per): Vgl. oben, S. 37.6. 21 (per): Vgl. oben, Z. 7 f. 22 (per): Vgl. oben, S. 40.7 f.??

Sed placet idem demonstrare in figura, ut imaginatio juvetur. Sint corpora proportione densitatum se dilatare nitentia *FB* et *DM*, dico pondera coercentia *EF*, *CD* (qualia essent portiones hydrargyri in tubis infra clausis aeri incumbentes) esse ut densitatem (aeris) in *FB* ad densitatem in *DM*. Sumatur *DB* portio ipsius *DM* (mole majoris) aequalis mole ipsi *FB*. Utique (per) idem est pondus coercens materiam *DM* et materiam *DB*, nempe ipsum pondus *CD* (etiamsi clausa poneretur communicatio intra *DB* et *BM*). Et pondus coercens *DB* est ad pondus coercens aequalem molem *FB*, ut densitas in *DB* seu in *DM* ad densitatem in *FB* (per). Ergo *CD* pondus coercens materiam in *DM* est ad *EF* pondus coercens materiam in *FB*, ut densitas in *DM* ad densitatem in *FB*. Quod erat dem⟨onstrandum⟩.

Si in [calore] ponatur esse vis dilatandi idem praestans in quibusdam corporibus quod eadem vis in densitate antea supposita, tunc pondera materias densitatum aequalium coercentia erunt ut vires.

Nam si duae sint portiones aeris (exempli gratia) eaeque aequaliter densae, una calidior altera, perinde erit (ex hypothesi) ac si una esset altera densior in ea ratione, in qua est revera calidior; in qua autem ratione esset densior, in ea ratione augeri deberet pondus coercens (per praecedentem). Pondera ergo coercentia sunt ut calores.

In eadem hypothesi pondera coercentia sunt in ratione composita densitatum et calorum.

Demonstrabitur ex duabus praecedentibus ad eundem modum quo supra demonstravimus Moles esse in ratione composita extensionum et densitatum.

1 juvetur. *(1)* ⟨Redigan⟩t *(a)* corpus (ut aer) ⟨nite⟩ *(b)* moles[*!*] (ut aeris) *AB* intra spatium *(2)* Sit ⟨c⟩ *(3)* Sint corpora *L* 4 *DB erg. L* 4 f. majoris) *(1)* aequ *(2)* mole *(3)* aequalis mole *(a)* ipsi⟨us⟩ *F* *(b)* ipsi *FB*. *L* 6–8 *BM*). *(1)* Ergo *(2)* Et pondus *(a)* *CD* est ad pondus *EF* ut densitas *(b)* coercens *DB* [...] (per). Ergo *L* 11 Si *(1)* calore *(2)* ⟨acc⟩ideretur ⟨ut⟩ *(3)* in | calore *erg. Hrsg.* | ponatur | esse *erg.* | vis *L* 11 in quibusdam corporibus *erg. L* 12 antea | sup *erg.* | posita, tunc *erg. L* 12 materias *(1)* ⟨ea⟩rundem *(2)* densitatum aequalium *L* 13 ut *(1)* calores *(2)* vires. *L* 14 f. gratia) *(1)* quarum una *(2)* eaeque aequaliter densae, una *(a)* altera *(b)* calidior altera, *L* 16 est *(1)* calidior; in *(2)* revera calidior; in *L* 16 esset *(1)* calidior, *(2)* densior, *L* 17 f. calores. [/] *(1)* Pondera *(2)* In eadem hypothesi pondera *L* 18 f. composita *(1)* ponderum et densitatum. *(2)* densit *(3)* densitatum et calorum. *L*

---

1 figura: Das Diagramm ist nicht mit überliefert. 5 (per): Vgl. oben, S. 40.7 f. 8 (per): Vgl. oben, S. 42.7 f. 14–17 Nam si [...] calores: Vgl. *LSB* VIII, 4 N. 32, S. 167.19 f. 20 supra: Siehe S. 36.18–37.3.

Frigidum autem hic concipio, tanquam in quo vis illa dilatandi imminuitur. Nam quod aqua gelascente dilatationem fieri et vasa etiam rumpi videmus, aliam causam habet, et fieri videtur ideo quod magna copia aeris in exiguas admodum partes divisi et valde compressi in aqua latet, qui dilatare se a motu intestino aquae dum fluida est prohibetur, remittente autem motu in congelatione se aperiens magnam vim exercet.

In eadem rursus hypothesi calores sunt in ratione composita spatiorum et ponderum moles aequales coercentium.

Sunt enim calores in reciproca densitatum et directa ponderum, per praecedentem. At spatia in casu molium aequalium sunt etiam reciproce ut densitates, per .

* * *

1 dilatandi *erg. L* 4 latet, *(1)* qu⟨o⟩ *(2)* qui *L* 4 se *(1)* ⟨aquae⟩ *(2)* a motu *(a)* aquae dum *(b)* intestino aquae dum *L* 5 se *(1)* dilatans *(2)* aperiens *L* 6 f. hypothesi *(1)* ⟨si⟩ pondera sint aequalia *(2)* pondera coercentia *(a)* ejusdem *(b)* molium aequalium *(3)* calores sunt *(a)* ut spatia *(b)* in ratione [...] aequales coercentium. *L* 8 densitatum *(1)* in casu ponderum aequalium, *(2)* et directa ponderum, *L* 9 etiam *erg. L*

9 per : Vgl. oben, S. 37.6.

Ausführliche Datierungsgründe: Die vorliegende, nach einer Definition der Materie, Masse und Dichte ringende Aufzeichnung N. 3 *De materia et mole* ist auf einem Textträger überliefert, dessen Wasserzeichen (umkreiste sechsstrahlige Sonne mit Kreuz und Buchstabe F) die römische Herkunft des Papiers bezeugt. Folglich wurde N. 3 wohl während des Aufenthalts Leibnizens in Rom oder möglicherweise etwas später in Florenz geschrieben, d. h. zwischen der zweiten Hälfte April und Dezember 1689. Die Entstehungszeit der Aufzeichnung lässt sich jedoch anhand der im Text feststellbaren Bezüge zu weiteren in *LSB* VIII, 4 veröffentlichten Stücke sowie zu Leibnizens *Dynamica* eingrenzen:

• Der gestrichene Textabschnitt S. 37.11–38.6 von *De materia et mole* wird wohl in *LSB* VIII, 4 N. 31_1, S. 153.1 fortgesetzt.

• Der gestrichene Textabschnitt S. 41.20–42.4 von *De materia et mole* ist offenbar die Vorlage für *LSB* VIII, 4 N. 31_2, S. 156.9–18. Insgesamt lässt sich der Text *LSB* VIII, 4 N. 31_2 als eine Weiterentwicklung des gestrichenen Abschnitts S. 40.14–42.6 aus der vorliegenden Aufzeichnung N. 3 betrachten.

• Punktuelle inhaltliche Übereinstimmungen lassen sich ferner mit den aller Wahrscheinlichkeit nach zwischen Sommer und November 1689 entstandenen Texten *LSB* VIII, 4 N. 32, u. 33 feststellen (siehe den Erläuterungsapparat zur vorliegenden Aufzeichnung N. 3). Ebenfalls auffällig ist die thematische Verbindung mit dem wohl auf dieselbe Zeitspanne zurückgehenden Text *LSB* VIII, 4 N. 34.

• Wie diese letzteren Texte weist auch *De materia et mole* einen engen Zusammenhang mit Leibnizens *Dynamica* auf. Sowohl der apodiktische Duktus des Textes wie auch die dort anzutreffenden unaufgelösten Verweise zeigen, dass die vorliegende Aufzeichnung N. 3 zu einem Zeitpunkt entstand, als Leibniz bereits die *Dynamica* konzipiert und zum Teil ausgeführt hatte (im *Phoranomus* wird die Thematik von *De materia et mole* nicht behandelt).

• Die vorliegende Aufzeichnung N. 3 wurde zwar nicht direkt in die erste Fassung der *Dynamica* (sog. A-Fassung) aufgenommen, hat dort aber deutliche Spuren hinterlassen; siehe bes. pars I, sectio I, cap. II, def. 2–3 u. prop. 1–6 (*CFP* I, S. 29–35 [A]; pars II, sectio I, cap. I, def. 1 (*CFP* I S. 283 u. 290 [A]); cap. II, prop. 23-25 (*CFP* I S. 329–331 [A]).

• Bemerkenswert ist jedoch, dass der Ansatz in der A-Fassung der *Dynamica* sich erheblich verändert hat. Wie bereits in der Randbemerkung zum Textanfang von N. 3 (oben, S. 29.10) angedeutet, ist die Definition der Materie als Ausgangspunkt der Abhandlung in der A-Fassung der *Dynamica* vollständig entfallen. Umgekehrt zeigt die A-Fassung bei der ausführlichen Behandlung des Verhältnisses zwischen Dichte und Volumen eindeutige Spuren von Leibnizens Beschäftigung mit dem auch ausdrücklich erwähnten *Promotus Archimedis* des Mathematikers Marino Ghetaldi (*Dynamica*, pars I, sectio I, cap. II, def. 1; *CFP* I, S. 27.14); bei der Abfassung von *De materia et mole* hingegen wird weder Ghetaldi erwähnt, noch weist die Aufzeichnung eindeutig auf eine Auseinandersetzung mit seinem Traktat hin. Diese inhaltlichen Unterschiede legen nahe, dass *De materia et mole* früher verfasst wurde und dass zum Zeitpunkt ihrer Entstehung die entsprechenden Abschnitte der A-Fassung der *Dynamica* noch nicht vorlagen.

Entstanden ist die vorliegende Aufzeichnung N. 3 *De materia et mole* demgemäß höchstwahrscheinlich weder vor Beginn der Arbeiten an den *Dynamica* im Sommer 1689 noch nach Dezember desselben Jahres, als die A-Fassung spätestens abgeschlossen und dem in Florenz lebenden Rudolph Christian von Bodenhausen zum Abschreiben anvertraut wurde. Zur gleichen Zeit wie N. 3 wurden wohl auch die Texte *LSB* VIII, 4 N. 31_1, N. 32 und N. 33 verfasst. Die Texte *LSB* VIII, 4 N. 31_2 und N. 34 dürften hingegen nicht vor der A-Fassung der *Dynamica* entstanden sein, da dort ausdrücklich und treffend auf die interne Gliederung der Abhandlung verwiesen wird (vgl. *LSB* VIII, 4 N. 31_2, S. 156.11; N. 34, S. 173.1–5).

4. POTENTIA MOTRIX EFFECTU AESTIMANDA
[Sommer – Dezember 1689 ??]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 10, 11 Bl. 83–84. Ein Bogen 2°, Ränder beschnitten; Wasserzeichen auf Bl. 84: römisches Papier. Dreieinsechstel Seiten, zumeist einspaltig beschrieben; Bl. 84 v° auf fünf Sechstel unbeschrieben.

Datierungsgründe: Die Datierung der Aufzeichnung N. 4 beruht auf Eigenschaften des Textträgers sowie auf inhaltlichen Betrachtungen. Siehe die ausführliche Begründung auf S. 51.

[83 r°] Multi ingeniosissimi nostri temporis homines, contemtis causis finalibus et rationibus metaphysicis, omnia phaenomena corporea mathematice explicari posse arbitrantur. Hoc est per magnitudinem et figuram, et harum mutationem, qua[s] sane non nisi considerationis mathematicae esse et imaginibus seu delineatione exhiberi posse constat.

Sed viri pii et docti complures philosophiam rerum naturalium pure mechanicam periculosam esse judicant[,] quod ea introducta substantiae incorporales et supremi autoris sapientia a consideratione effectuum excludi videantur. Cum tamen effectus non rectius quam per suam causam intelligi possint.

7–9 [83 r°] *(1)* Explicatio naturae mechanica [/] *(2)* Explicatio Mechanica phaenomenorum *(a)* materialium *(b)* corporeorum omnium ab ingeniosissimis quibuscunque recepta est, qui naturam profundius considerarunt. *(aa)* Sed [/] *(bb)* Sed eadem damn [/] *(3)* Sunt *(4)* Sunt qui *(5)* Multi ingeniosissimi nostri temporis *(a)* viri *(b)* homines *(aa)* plerique *(bb)* | , contemtis causis [...] rationibus metaphysicis, *erg.* | omnia phaenomena [...] posse arbitrantur. *L* 9–11 figuram, *(1)* et horum mutationem, seu ex his nascentem situm; *(2)* et harum mutationem, *(a)* quae ⟨creat⟩ *(b)* quae sane om *(c)* | quae *ändert Hrsg.* | sane *(aa)* omnia sunt considerationis | pure *erg. u. gestr.* | mathematicae, *(aaa)* et ⟨ca⟩ *(bbb)* sub distinctam *(ccc)* et cadunt su *(ddd)* et imaginationibus *(eee)* et imaginibus *(fff)* et per imagines intelliguntur *(bb)* non nisi [...] delineatione exhiberi *(aaa)* possent. *(bbb)* posse constat. | *(1)* Unde et causae finalis considerationem ex *(2)* Multi etiam | horum *erg.* | considerationem causae finalis negligendam censent. *erg. u. gestr.* | *L* 12–14 | et docti *erg.* | complures *(1)* philosophiam mechanicam pietati periculosam esse *(2)* suspectam habent hanc doctrinam, et philosophiam naturae mechanicam *(3)* philosophiam rerum naturalium pure mechanicam *(a)* periculoso *(b)* judicant periculosam esse quod fi *(c)* periculosam esse judicant quod ea *(aa)* introductae *(bb)* introducta substantiae incorporales *(aaa)* ex *(bbb)* fines sapientissimi rerum *(ccc)* et sapientia *(ddd)* et mentis *(eee)* et supremi [...] consideratione effectuum *(aaaa)* excludiantur. *(bbbb)* excludi videantur. *L* 15 causam *(1)* intelligantur *(2)* intelligi possint. *L*

Mihi lux quaedam affulsisse visa est, qua pietas rationi conciliatur et duo simul ostenduntur[:] omnia quidem phaenomena physica explicari posse Mechanice, per magnitudinem scilicet, situm et vim motricem; sed ipsa principia mechanica, seu primarias naturae leges circa vim motricem non posse explicari Mathematice, ex his scilicet quae sola Mathematici imaginatio in corporibus attingit, sed ex altioribus causis rationum metaphysicarum et infinitae sapientiae finibus pendere. Unde sequitur aliquid aliud esse in substantia corporea quam extensionem et impenetrabilitatem, qua[s] essentiam corporis non facere etiam fides docet[;] et aliquid aliud requiri ad motum, quam mutationem loci, hoc est viciniae vel situs, quam relativum aliquid esse, nec rerum motus subjectum, multo minus autem causam declarare jam tum constat. [83 v°]

Et quidem corpus per extensionem definiri non posse pro certo habebam, quod extensio per se mobilitatem et separabilitatem partium non exprimit. Neque enim aliud est spatii consideratio quam extensionis purae. Sed tamen nec impenetrabilitatem addi extensioni sufficit, seu praeter spatium id quod spatium implet. Ex his enim intelligebam quidem inferri locum corpore majorem aut minorem non esse, nec proinde idem corpus esse in pluribus locis aut plura in uno; sed nondum hinc videbam reddi posse rationem inertiae corporum naturalis, quae facit ut corpus majus moveatur difficilius vel tardius, quasi vinculis quibusdam loco suo esset alligatum; et

1 f. rationi | egregie *gestr.* | conciliatur *(1)* et ostenditur *(a)* omni *(b)* omnia quidem *(2)* et duo demonstrantur *(3)* et duo simul ostenduntur, omnia | quidem *erg.* | phaenomena *L* 3 scilicet *erg. L* 3 f. motricem; *(1)* sed ipsas tamen regulas in *(2)* sed *(a)* primas *(b)* Mechanica ⟨in⟩ *(3)* sed primarias naturae leges circa *(a)* motum *(b)* ⟨– –⟩ *(c)* vi *(4)* sed ipsa [...] vim motricem *L* 6 altioribus *(1)* causis, *(2)* rationibus metaphysi *(3)* causis rationum metaphysicarum *L* 7 in *(1)* corporibus, quam *(2)* substantia corporea, quam *L* 8 | quae *ändert Hrsg.* | essentiam corporis [...] fides docet *erg. L* 9 mutationem *(1)* loci *(2)* situs *(3)* situs ⟨vel⟩ *(4)* loci, hoc [...] vel situs, *L* 11 quidem *(1)* quia spa *(2)* corpus per [...] non posse *(a)* constat et *(b)* pro certo habebam, *L* 12 per se *(1)* partium *(a)* separ *(b)* motum *(2)* mobilitatem et separabilitatem partium *L* 12 f. exprimit. *(1)* Unde *(a)* in *(b)* et in spatio quoque *(2)* Unde *(a)* ali *(b)* nihil *(3)* Neque enim [...] spatii consideratio *(a)* quatenus in eo s *(b)* quam *(aa)* corporis quatenus *(aaa)* nihil aliud quam *(bbb)* sola extensio in eo intelligitur. Sed *(bb)* extensionis purae. Sed *L* 14–17 extensioni *(1)* sufficere *(a)* jube⟨– ⟩ *(b)* jud *(2)* sufficit, *(a)* hinc enim videbam reddi rationem non *(b)* ex his enim nondum videbam reddi posse rationem *(c)* seu praeter [...] spatium implet *(aa)* , quod proinde nec in majore aut minore loco esse non potest *(aaa)* et *(bbb)* nec in *(bb)* , quod *(aaa)* ex d *(bbb)* ob determinatio *(cc)* . Ex his [...] corpore majorem *(aaa)* atque *(bbb)* aut minorem *(aaaa)* esse non posse, *(bbbb)* non esse, *(aaaaa)* ut proind *(bbbbb)* nec proinde [...] posse rationem *L* 17 f. ut *(1)* corpus maj *(2)* idem *(3)* | ut *streicht Hrsg.* | corpus majus *(a)* facilius *(b)* difficilius *(c)* moveatur difficilius *(aa)* ⟨– –⟩ *(bb)* vel tardius, *L* 18 suo *erg. L*

contra[,] corpus minus majorem possit velocitatem accipere quam est ipsa velocitas impellentis. Etsi enim haec rerum harmoniae conveniant, ut omnia scilicet suis proportionibus contineantur, attamen ex mathematica notione corporis et motus, quatenus scilicet in iis nihil aliud quam spatium impleri et mutari continetur, demonstrari non possunt.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

Denique autem adhuc majus aliquid deprehendi, scilicet virium motricium aestimationem non pendere ex sola magnitudine et motu, vel ex quantitate motus, ut definit Cartesius.

Ut vero inertiae corporum naturalis ratio habeatur, plerisque visum est Vim aestimare per quantitatem motus, seu factum ex magnitudine corporis in velocitatem[;] ita enim corpus majus eandem vim recipiens movetur motu tardiore, imo exacte velocitas mole compensatur, adeo ut aequalis sit potentiae corpus simplum moveri velocitate dupla, vel

1 majorem *(1)* posset *(2)* possit velocitatem *(a)* recipere, *(b)* accipere, *L* 1 f. impellentis *(1)* ; quae ex solis notion *(2)* ; quae etsi harmoniae rerum *(3)* . Etsi enim [...] harmoniae conveniant, *L* 2 scilicet *erg. L* 3–9 contineantur, *(1)* | mathematica tamen necessitate *gestr.* | ex natura corporis quatenus nihil aliud in eo consideratur quam extensio et impenetrabilitas *(a)* deduc *(b)* deduci non *(c)* demonstrari non possunt, et ex natura *(2)* attamen ex [...] motus, quatenus | scilicet *erg.* | in *(a)* eo *(b)* iis nihil [...] et mutari *(aa)* consideratur *(bb)* continetur, demonstrari non possunt. [/] *(aaa)* Diu autem *(bbb)* Credideram autem diu ad rationes motuum explicandas, *(aaaa)* suffic *(bbbb)* et *(aaaaa)* vires *(bbbbb)* virium aestimationem sufficere [/] *(ccc)* Interea di *(ddd)* Denique autem *(aaaa)* aut *(bbbb)* adhuc majus aliquid deprehendi, *(aaaaa)* non posse *(bbbbb)* scilicet virium [...] et motu *(aaaaa-a)* ; sed aut omnem corporibus agendi *(bbbbb-b)* vel ex [...] definit Cartesius. [/] *(aaaaa-aa)* Porro qui Vim aestimant *(bbbbb-bb)* Itaque *(ccccc-cc)* Ut vero [...] Vim aestimare *L* 9–11 factum *(1)* in corpore *(2)* ex magnitudine corporis in velocitatem *(a)* illi *(aa)* quidem *(bb)* sane inertiae | corporum *erg.* | naturalis rationem habent (etsi causam non reddant) *(aaa)* et tendunt *(bbb)* volunt enim velocitatem mole compensari et aequalis esse *(b)* ita enim [...] recipiens movetur | non tantum *erg. u. gestr.* | motu tardiore, *(aa)* sed etiam *(bb)* imo exacte [...] aequalis sit *L* 11–S. 49.1 vel *(1)* | corpus *gestr.* | simplum *(2)* duplum simpla. *(a)* Et pla⟨–⟩ *(b)* Quae sententia *(aa)* aut *(bb)* adeo blandita *(aaa)* est omnibus, *(bbb)* est plerisque omnibus, *L*

---

7 ut definit Cartesius: Siehe R. Descartes, *Principia philosophiae*, pars II, § 36 (Amsterdam 1644, S. 53 f.; *DO* VIII. 1, S. 61 f.). ?? Eine Äquivalenz von Kraft und Bewegungsquantum wird dort aber nicht behauptet. Hierfür siehe eher Descartes' Brief an Clerselier vom 17. Februar 1645 (*DL* I [1671], Nr. 117, S. 650 f.; *DO* IV, Nr. 371, S. 183.11–185.4). Leibnizens Kritik dürfte sich wohl aber vielmehr gegen Descartes' Anhänger wie etwa Catelan oder Malebranche richten.???? 8 f. plerisque [...] motus: Diese Ansicht vertraten – unter Naturforschern, die keine Descartes-Anhänger waren – etwa C. Huygens und E. Mariotte.????

duplum simpla. Quae sententia adeo blandita est plerisque omnibus, ut tantum non pro primitiva veritate habeatur, et memet ipsum diu ceperit. Subdubitabam tamen subinde, nec mihi penitus satisfaciebam. [84 r°]

Tandem autem exuto praejudicio, arcanum naturae insigne detexi, scilicet Vires motrices non esse quantitate motus aestimandas, neque habere sese in ratione composita molium et velocitatum; et a DEO non conservari quidem eandem quantitatem motus in natura, sed tamen a DEO conservari eandem quantitatem potentiae motricis.

Itaque demonstravi aut corporibus omnem abrogand[u]m esse motum, velocitatem, impetum, vim agendi, aut potius aliud esse ponendum in corpore quam magnitudinem ejus, nempe ipsam potentiam motricem, et eam quidem minime motui,

2–4 ceperit. *(1)* [/] Tandem vero me *(2)* [/] Tandem *(3)* Subdubitabam tamen subinde, nec mihi *(a)* pro *(b)* penitus satisfaciebam. [84 r°] [/] Tandem autem *L* 4 f. detexi, *(1)* potentias *(2)* potentiam non esse | ut *erg.* | corporum motus, nec *(a)* ut quantitates q *(b)* ut qua *(3)* | scilicet *erg.* | *(a)* vim motricem non esse aestimandam *(b)* vires motrices [...] motus aestimandas, *(aa)* neque vires esse *(bb)* neque habere sese *L* 6–8 velocitatum *(1)* ; sed *(2)* ; sed nec a Deo eandem in mundo quantitatem *(3)* . [/] Unde *(4)* . [/] | Agnovi autem *erg.* | Naturam | autem *versehentlich erhalten* | corporum Universam *(a)* dep *(b)* gubernari *(aa)* hoc ⟨uno⟩ principio *(bb)* principiis Metaphysicis *(aaa)* dep *(bbb)* Sapientiae *(ccc)* et *(ddd)* a Sapientia guber *(eee)* et hoc potissimum generalissimo certissimoque, ut effectus integer sit aequalis suae causae plenae. Unde nec Motus perpetuus mechanicus seu Effectus potior causa *(aaaa)* , neque virium *(bbbb)* haberi possit. *(aaaaa)* Atque ita *(bbbbb)* Hoc v *(ccccc)* Itaque motum *(5)* . [/] Et licet verum esset si *(6)* . [/] A *(7)* ; et a DEO [...] quantitatem motus | in natura *erg.* | sed tamen [...] potentiae motricis. *L* 9–S. 50.3 demonstravi | aut corporibus omnem | abrogandam *ändert Hrsg.* | esse *(1)* impetum, seu velocitatem *(2)* motum, *(a)* vel etiam *(b)* velocitatem impetum, *(aa)* seu si malis *(bb)* vim agendi, *(aaa)* aut potius *(bbb)* quod a ratione alienum est *(ccc)* aut *(aaaa)* potius *(bbbb)* potius *erg.* | *(1)* aliud *(2)* aliud esse [...] magnitudinem ejus, *(a)* et Velocitatem seu impetum; *(aa)* potentiam scilicet motricem, quae velocitati in aequalibus etiam corporibus proportionalis non est *(bb)* nempe potentiam motricem *(b)* nempe ipsam potentiam motricem *(aa)* cujus *(bb)* et eam quidem minime *(aaa)* impetui vel *(bbb)* motui, impetui, velocitati *(aaaa)* proportionalem, quoniam *(aaaaa)* du⟨as⟩ *(bbbbb)* duorum aeque gravium *(aaaaa-a)* velocitates deprehendi non esse potentias *(bbbbb-b)* deprehendi *(ccccc-c)* velocitatibus proportionales non esse mox patebit, et potentiam | autem *erg.* | omnem effectu aestimari debere, qui ex ipsa oriri potest. *(bbbb)* respondentem, sed [...] mox apparebit. *L*

---

2 memet [...] ceperit: Siehe etwa *De arcanis motus et mechanica ad puram geometriam reducenda* und *Axioma de potentia et effectu*, beide von Februar–September 1676 (*LSB* VIII, 2 N. 12 u. N. 29).???? Leibniz hielt bis Anfang 1678 an der Annahme fest, dass das Bewegungsquantum Kraftmaß sei; den Wendepunkt markiert sein *De corporum concursu* (*LSB* VIII, 3 N. 58).

impetui, velocitati respondentem, sed effectui potius proportionalem esse, quem in casu duplae velocitatis non duplum, sed quadruplum, in casu triplae, noncuplum esse mox apparebit.

Agnovi igitur liquidissime non sufficere mathematicas in corporibus positiones magnitudinis et motus, sed naturam corporum universam regi principiis metaphysicis a sapientia gubernatrice praescriptis, velut ideam, tanquam characterem autoris supremi ipsis substantiarum sive essentiis sibi formis impressum videri, ut infallibiliter leges custodiant, quas sola materiae necessitate observare non possent. Et proinde aliquid materia motuque sublimius in rebus esse agnoscendum.

Ex principiis autem Metaphysicis illud in physica certissimum ac generalissimum deprehendi: Effectum integrum aequalem esse suae causae plenae, adeoque potentiam in summa ut non perdi sed potius distribui, ita nec augeri nec proinde motum perpetuum mechanicum seu effectum causa potiorem dari, et theorema pro demonstrato habendum, quoties possumus contradicentes ducere ad motum perpetuum, hoc est ad absurdum. Unde quoddam aequationum analyticarum et calculi in mechanicis geometrici fundamentum nanciscimur. Ut enim in Geometria ex eo quod totum aequatur omnibus partibus, ita in mechanica, quia effectus integer aequatur omnibus causis concurrentibus simul, vel omnes effectus simul aequantur causae plenae, omnia ad calculum et numeros traduci possunt. [84 v°]

4 f. Agnovi *(1)* scilicet *(a)* in universum *(b)* natura corporum *(c)* universa *(2)* igitur liquidissime [...] mathematicas in *(a)* natura *(b)* corporibus positiones *(aa)* magnitudi *(bb)* extensionis *(cc)* magnitudinis et [...] corporum universam *(aaa)* gubernari *(bbb)* regi principiis metaphysicis *L* 6 f. praescriptis, *(1)* et quasi *(a)* expresso *(b)* quodam divinitatis vestigio in cujusque substantiae corporeae essentia impressis *(aa)* , et hoc potissimum generalissimo certissimoque, ut effectui integer sit aequalis suae c *(bb)* . Et horum *(cc)* , eorumque *(2)* velut ideam, tanquam characterem *(a)* divinitatis *(b)* divini autoris *(c)* autoris supremi *(aa)* corpo *(bb)* essentiae i *(cc)* impres *(dd)* ipsis *(aaa)* corporum, *(bbb)* substantiarum sive [...] formis impressum *(aaaa)* esse *(bbbb)* videri, *L* 7 f. | leges *erg.* | custodiant, *(1)* quod *(2)* quas *L* 8 necessitate *(1)* obtinere *(2)* observare *L* 8 f. possent. *(1)* Itaque ⟨si⟩t *(2)* Et proinde *(a)* in corporibus *(b)* aliquid materia [...] in rebus *L* 9 f. agnoscendum. [/] *(1)* Sc *(2)* Potis *(3)* Potis *(4)* Principium autem Metaphysicum generalissim *(5)* Ex principiis [...] ac generalissimum *L* 11–15 plenae, | adeoque *(1)* non *(2)* ut n⟨o⟩ *(3)* potentia in *(4)* vis *(5)* potentiam in [...] nec augeri *(a)* in s *(b)* nisi nova *(c)* nec proinde motum *(aa)* mech *(bb)* perpetuum mechanicum [...] potiorem dari *(aaa)* . Itaque eo res redunt ut jam in mechanicis possimus certa demonstratione *(bbb)* , et theorema pro demonstrato *(aaaa)* et pro *(bbbb)* habendum, quoties possumus contradicentes ducere *(aaaaa)* ad absurdum, hoc est *(bbbbb)* ad motum [...] ad absurdum *erg.* | *(1)* , unde consequens *(2)* . Unde quemadmodum ex h *(3)* . Unde quoddam *L* 15 f. geometrici *(1)* principium habemus. Ut enim ex eo *(2)* fundamentum nanciscimur. [...] ex eo *L* 17 in *(1)* mechanicis, *(2)* mechanica, *(a)* quod *(b)* quia *L*

Sed brevis jam demonstratio subjicienda est, ut appareat quantum inter potentiam motricem et quantitatem motus intersit[:]

Sit corpus *A* quatuor librarum, praeditum velocitate gradus unius; et ponatur debere totam ipsius potentiam transferri in corpus *B* librae unius[;] utique secundum eos, qui [*Text bricht ab.*]

* * *

Ausführliche Datierungsgründe: Die vorliegende titellose Aufzeichnung N. 4, der editorisch der Titel *Potentia motrix aestimanda effectu* zugewiesen wurde, ist auf einem Textträger überliefert, dessen Wasserzeichen (umkreiste sechsstrahlige Sonne mit Kreuz und Buchstabe F) die römische Herkunft des Papiers bezeugt. Folglich wurde N. 3 wohl während des Aufenthalts Leibnizens in Rom oder möglicherweise etwas später in Florenz geschrieben, d. h. zwischen der zweiten Hälfte April und Dezember 1689. Die Entstehungszeit der Aufzeichnung lässt sich jedoch insofern weiter eingrenzen, als anzunehmen ist, dass der Text in engem Zusammenhang mit Leibnizens Bearbeitung des *Phoranomus* und der *Dynamica* verfasst wurde, nämlich zwischen Sommer und Dezemeber 1689.
Siehe vorläufig die Datierungsgründe der Aufzeichnung N. 3, die den allgemeinen Rahmen auch für die Datierung der vorliegenden Aufzeichnung N. 4 abzeichnen. ????

1 demonstratio *(1)* adjicenda *(2)* subjicienda *L* 3 corpus *A (1)* librae unius, *(2)* quatuor librarum, *L*

1 f. brevis [...] intersit: Zum gleichen Zweck hatte Leibniz im Märzheft 1686 der *Acta eruditorum* (S. 161–163) die *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii* veröffentlicht; vgl. *LSB* VI, 4 N. 369.

5. DE VERA NATURAE LEGE
[Sommer – Dezember 1689 ??]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 10, 11 Bl. 99–100. Ein Bogen 2°, Ränder zum Teil beschnitten; Wasserzeichen auf Bl. 100: römisches Papier. Zweieinhalb ganzseitig beschriebene Seiten auf Bl. 99 r° bis 100 r°; untere Hälfte von Bl. 100 r° sowie ganzes Bl. 100 v° unbeschrieben. Die wohl nachträglich am Seitenrand verfassten Überschriften der nummerierten Absätze *(1)* bis *(6)* sind editorisch in den Text eingegliedert und hervorgehoben worden.

Datierungsgründe: Die Datierung der Aufzeichnung N. 5 beruht auf Eigenschaften des Textträgers sowie auf inhaltlichen Betrachtungen. Siehe die ausführliche Begründung auf S. 59.

[99 r°; *Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

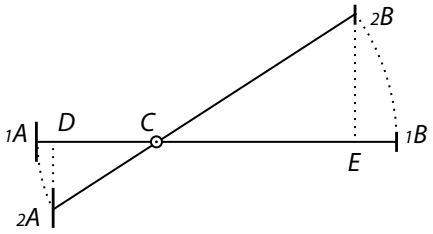
De vera Lege Natur[ae],
quod eadem conservetur in corporibus quantitas potentiae,
non eadem quantitas Motus; et de modo potentiam aestimandi

(1) De falsa quadam Naturae Lege. Recepta quaedam nostri temporis opinio pro Lege naturae invaluit, et a Cartesii sectatoribus maxime celebratur, eandem in corporibus conservari quantitatem motus; ita ut corpore uno in aliud partem virium transferente, in summa tantundem sit motus vel impetus quantum ante, quemadmodum tantundem salis manet si novam aquam dulcem priori salsae affundamus aut diversae salsedinis murias misceamus inter se.

10 Natura *L ändert Hrsg.* 12–16 aestimandi [/] *(1)* Axioma *(2)* Recepta quaedam apud viros doctos invaluit *(3)* (1) | De falsa quadam Naturae Lege *am Rand* | Recepta quaedam *(a)* nostro tempore *(aa)* invaluit opinio, a Cartesianis maxime celebrata, eandem quantitatem motus in natura conservari, *(aaa)* eamque *(bbb)* tanquam lex quaedam naturae corporeae divinitus praescripta *(bb)* pro Lege naturae divinitus lata invaluit opinio *(b)* nostri temporis [...] quantitatem motus; *(aa)* ita ut quemadmodum *(bb)* ita ut [...] ante, quemadmodum *L* 16–18 salis *(1)* in aqua *(2)* manet si *(a)* nova aqua dulcis *(b)* novam aquam [...] affundamus aut *(aa)* duae aquae *(bb)* diversae salsedinis *(aaa)* commisceantur *(bbb)* muriae confundentur *(ccc)* murias misceamus *L* 18–S. 53.2 se. *(1)* Itaque si ponatur duo esse corpo *(2)* Itaque tantundem est motus in *(3)* Quantitas scilicet motus aestimatur facto ex corpore in velocitatem, s *(4)* [/] (2) *(a)* Ipse | scilicet *versehentlich erhalten* | *(b)* | Quid sit quantitas motus. *am Rand* | Impetus seu | ipsa *erg.* | Quantitas Motus [...] in velocitatem. *L*

14 a Cartesii [...] celebratur: ???? Siehe die Erläuterung zu N. 4 im vorliegenden Band, S. 48.7.

(2) Quid sit quantitas motus. Impetus seu ipsa Quantitas Motus est factum ex ductu corporis in velocitatem. Itaque si corpus sit librarum quatuor, gradus autem tres habeat velocitatis, impetus ejus seu quantitas motus dicetur esse ut 12. Et proinde eadem est quantitas motus in corporibus duobus L et M, quorum L sit librarum 4, velocitate praeditum ut 3, et M librarum 6, velocitate ut 2; utrobique enim quantitas motus prodibit 12. Itaque si potentia corporis L librarum 4, velocitatem habentis ut 3 transferenda esset in corpus librarum 6, ita ut priore L ad quietem reducto posterius M solum moveri deberet, hoc ex ipsorum [*Text bricht ab.*]



[*Fig. 1*]

(3) Occasio erroris quantitatem motus cum potentia confundentis. Motus autem Quantitatem plerique cum potentia confundunt, et vim motricem aestimant ratione composita magnitudinis et velocitatis, persuasi inprimis exemplo aequilibrii, quoniam scilicet duo pondera se mutuo sustinere certum est quando ita in libra collocata sunt ut velocitates eorum, si quidem alterutrum moveretur, futurae essent ponderibus

3 autem *(1)* ⟨duos⟩ *(2)* tres *L* 4–6 duobus *(1) A (2) L* et *(a) B (b) M*, quorum *(aa)* ⟨*B*⟩ *(bb) L* sit librarum 4, *(aaa)* velocitatis *(bbb)* velocitate praeditum ut 3, et *(aaaa) B (bbbb) M* librarum 6, *(aaaaa)* velocitatis *(bbbbb)* velocitate ut 2; utrobique *(aaaaa-a)* aut *(bbbbb-b)* enim *(aaaaa-aa)* erit *(bbbbb-bb)* quantitas motus prodibit 12. *L* 6–8 Itaque *(1)* arbitrantur *(2)* si potentia corporis *L* librarum 4, *(a)* | velocitatis *versehentlich erhalten* | *(b)* velocitatem habentis [...] ita ut *(aa)* pri⟨us⟩ *(bb)* priore *L* [...] deberet, hoc *(aaa)* acciperet velocitatem *(bbb)* ex ipsorum *erg. L* 10 f. aestimant *(1)* ductu celeritatis tanquam in *(2)* ratione composita magnitudinis et velocitatis, *(a)* inducti opinor exemplo aequilib *(b)* persuasi | opinor *gestr.* | inprimis exemplo aequilibrii, *L* 12 scilicet *erg. L* 12 sustinere *(1)* vident, *(2)* certum est *L* 13 ut *(1)* velocitas *(2)* velocitates eorum, [...] alterutrum moveretur, *(a)* futura esset *(b)* futurae essent *L*

10 plerique: ???? Siehe die Erläuterung zu N. 4 im vorliegenden Band, S. 48.8 f.

reciprocae, hoc est, ut id quod est gravius tanto moveretur tardius quanto plus habet gravitatis, et quod levius est, eo majorem haberet velocitatem qua ponderis defectus compensetur. Exempli causa[:] Si pondera A librarum 2 et B librae unius collocentur in brachiis librae ACB, cujus centrum C, et brachium CA ponderis dupli A sit simplum, at brachium CB ponderis simpli B sit duplum, constat ex Archimedeis demonstratis pondera esse in aequilibrio. Ubi sane contingit, ut in casu motus velocitates forent ponderibus reciprocae. Ponamus enim alterutrum ut A descendere vel deprimi et libram ex $_1AC_1B$ transferri in $_2AC_2B$, manifestum est eodem tempore quo pondus duplum A describit arcum simplum $_1A_2A$, etiam pondus simplum B describere arcum duplum $_1B_2B$, et proinde velocitas ponderis dupli est simpla, simpli dupla. Arcum autem $_1A_2A$ esse duplum arcus $_1B_2B$ manifestum est, quoniam anguli $_1AC_2A$ et $_1BC_2B$ sunt aequales, et proinde arcus sunt ut radii, radius autem CB ex hypothesi duplus est radii CA. Eadem reciprocatio obtinebit, si corpus B descendere et A ascendere poneretur.

Sed haec ratio, speciosa sane, solida tamen non est, et per accidens hoc loco succedit[,] quia aestimatio celeritatis hoc loco coincidit cum aestimatione altitudinis perpendicularis per quam fit, nam et altitudo $_2AD$ per quam descendit pondus duplum simpla est, et altitudo $_2BE$ per quam ascendit pondus simplum dupla est. Sed in aliis casibus, ubi diversa est ratio celeritatum et altitudinum, non celeritate sed altitudine potentia aestimatur, ut

1 f. quanto plus habet gravitatis *erg.* *L* 2 eo | tanto *gestr.* | majorem *L* 3 causa *(1)* Si pondus *A* *(2)* Si pondera [...] librae unius *L* 4 f. centrum *C* *(1)* brachium *(a)* *A* *(b)* *CB* ex quo suspensum est pondus, *(aa)* sit simplum *(bb)* sit duplum ponderis *(2)* sitque *(3)* et brachium *(a)* ponderis *(b)* *CA* ponderis [...] sit duplum, *L* 7 vel deprimi *erg.* *L* 8 quo *(1)* *A* describit arcum *(2)* pondus duplum *A* describit arcum *L* 13 si *(1)* *B* descendere *(2)* corpus *B* descendere *L* 14 ratio, | etsi *gestr.* | speciosa *L* 14–S. 55.1 succedit | *(1)* ut infra ostendemus *(2)* quia aestimatio [...] per quam descendit *(a)* pondus *(aa)* simp *(bb)* ⟨duplum⟩ *(b)* pondus duplum [...] patebit, ita ut *(aa)* altitud⟨o⟩ *(bb)* altitud⟨inis⟩ quidem comparatio *(cc)* altitudo quidem semper *(aaa)* succedat *(bbb)* serviat, celeritas non semper. *erg.* | Unde *L*

---

3 pondera *A* [...] et *B*: Vgl. das Diagramm [*Fig. 1*]. 5 Archimedeis demonstratis: Wohl Anspielung auf das Hebelgesetz. Siehe ARCHIMEDES, *De planorum aequilibriis* I, prop. 6–7. 18–S. 55.1 ut infra patebit: siehe unten, S. 55.10–56.3.??

infra patebit, ita ut altitudo quidem semper serviat, celeritas non semper. Unde etiam Archimedes aequilibrium non a velocitate, sed aliis considerationibus prudenter deduxit. [99 v°]

(4) Quae sit mensura Potentiae. Potentiae Mensuram definio per determinatam quantitatem effectus qui a causa praestari potest; ut verbi gratia datum pondus ad datam elevare altitudinem, datum elastrum ex statu dato ad datum tensionis gradum redigere; dato corpori quiescenti datum imprimere gradum velocitatis.

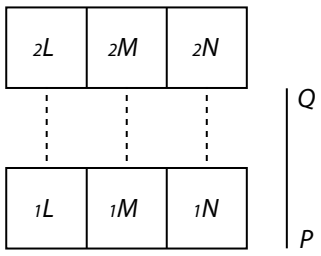
(5) [Quomodo potentiae aequales aut proportionales intelligantur.] Et quidem quae idem praestare possunt, aequalis sunt potentiae. Sed illud in dubitationem venit, quinam effectus sint potentiis proportionales. Ac nos quidem comperimus tripla opus esse potentia ad idem pondus ad triplam altitudinem elevandum, vel ad triplum pondus elevandum ad eandem altitudinem, vel ad celeritatem eandem

2–9 deduxit. [99 v°] [/] *(1)* (4) *(a)* Ne vero ⟨hic⟩ de nomine versari vid *(b)* Potentiam aestimo a quanti *(2)* (4) | Quae sit *(1)* Natura *(2)* mensura Potentiae | , et quomodo potentiae aequales aut proportionales intelligantur *gestr.* | *am Rand* | *(a)* Potentiam *(aa)* aestimo pa *(bb)* accipio hoc loco ita ut *(cc)* hoc loco aestimo *(aaa)* a quantitate ejus quod potest praestari; *(bbb)* per quantitatem effectus qui a causa praestari potest; *(dd)* eandem definio per eandem vel gemellam quantitatem effectus qui a causa praestari potest; *(aaa)* atque ita quidem ut si major *(bbb)* eamque in praxi non melius designare possum quam ita ut eadem semper conservetur in causa plena et effectu integro, seu statu | rerum *erg.* | priore et posteriore, ne scilicet *(aaaa)* plus habeat causa, quam *(bbbb)* si *(ccc)* ita scilicet ut si ex *(ddd)* ejusque optimum indicium practicum hoc constituo, ut ex *(b)* Potentiae Mensuram [...] verbi gratia *(aa)* dato corpori datum dare *(bb)* datum pondus [...] elevare altitudinem, *(aaa)* dato cor *(bbb)* datum elastrum | ex statu dato *erg.* | ad datum [...] gradum velocitatis. *(aaaa)* Et quidem quae idem *(bbbb)* [/] (5) | [Quomodo potentiae [...] proportionales intelligantur.] *am Rand* | Et quidem [...] sunt potentiae. *L* 9–S. 56.2 dubitationem *(1)* vocari potest, *(a)* utrum *(aa)* duplae sit *(aaa)* celeritatis *(bbb)* potentiae in dup *(bb)* trip *(cc)* duplae vel triplae sit potentiae *(aaa)* duplicata ve *(bbb)* dupla vel tripla ejusdem corporis celeritas; quemadmodum *(2)* venit *(b)* quandonam *(c)* ⟨multi⟩ *(3)* venit quinam [...] potentiis proportionales. *(a)* Et sane *(b)* Et *(c)* Ac nos quidem comperimus *(aa)* dupla *(bb)* tripla opus esse [...] eandem altitudinem, vel ad *(aaa)* triplum pondus *(bbb)* celeritatem eandem triplo *(aaaa)* pond *(bbbb)* corpori *(cccc)* ponderi imprimendam; | in his enim exacte consideratis reperietur eundem effectum praecise repeti seu geminar *erg. u. gestr.* | sed falsum [...] triplam velocitatem eidem *(aaaaa)* corpori *(bbbbb)* ponderi imprimendam, *(aaaaa-a)* sed esse opus noncupla *(bbbbb-b)* opus enim est noncupla; *(aaaaa-aa)* ut *(bbbbb-bb)* et *L*

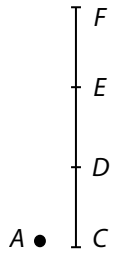
---

2 Archimedes [...] deduxit: Siehe Archimedes, *De planorum aequilibriis* I, ???? ???? 8 [Quomodo [...] intelligantur.]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.

triplo ponderi imprimendam; sed falsum esse comperimus triplam potentiam sufficere ad triplam velocitatem eidem ponderi imprimendam, opus enim est noncupla; et ad duplam velocitatem imprimendam opus est potentia quadrupla, ut mox ostendemus.



[*Fig. 2*]



[*Fig. 3*]

(6) [Cur multiplicatione velocitatis non multiplicetur mensura potentiae, ut fit multiplicatione ponderis et altitudinis.] Et ratio cur de velocitate argumentari non liceat uti de pondere et altitudine haec est, quod mensura potentiae, seu datus effectus simplex praecise repetitur ter in pondere vel altitudine multiplicatis, non vero in velocitate multiplicata. Nam pondus trium librarum ad unum pedem elevare, est ter unam libram elevare ad unum pedem, et pondus unius librae ad tres pedes elevare est

3–6 quadrupla *(1)* . Neque enim verum est in corpore unius velocit *(2)* , cor *(3)* , ut *(4)* , ut mox ostendemus *(a)* ; *(b)* . Et *(aa)* ratio *(bb)* causa cur | idem *gestr.* | de velocitate concludi non possit, quod de mole corporis mo *(c)* [/] (6) | [Cur *(1)* mutatio *(2)* multiplicatione velocitatis [...] potentiae, ut *(a)* facit *(b)* fit multiplicatione ponderis et altitudinis. *am Rand* | Et ratio cur de velocitate *(aa)* ratiocinari *(bb)* argumentari non [...] et altitudine *L* 6–8 est, *(1)* quod *(a)* in casu ponderis ejusdem ad triplam altitud *(b)* ponderib *(c)* pondere unius librae ad tres pedes elevato, vel pondere trium librarum ad unum pedem elevato, vel pondere trium librarum celeritate unius gradus moto; mensura *(d)* quia *(e)* priore *(2)* quod mensura [...] datus effectus | simplex *erg.* | praecise repetitur ter *(aa)* , exempli causa *(bb)* , nempe una ⟨li⟩ *(cc)* in pondere *(aaa)* altitudine mul *(bbb)* vel altitudine [...] multiplicata. Nam *(aaaa)* tri *(bbbb)* pondus trium librarum ad *(aaaaa)* ean *(bbbbb)* unum pedem elevare, *L*

3 ut mox ostendemus: Siehe unten, S. 55.10–56.3.?? 4 f. [Cur [...] altitudinis.]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.

etiam ter unam libram elevare ad unum pedem; nullo utique in repetitionibus discrimine. Similiter pondus trium librarum velocitatem habens unius gradus[,] ter continet unam libram velocitate praeditam unius gradus. Sed dici non potest pondus unius librae velocitatem habens trium graduum, ter continere unam libram velocitate praeditam unius gradus. Et sane unam libram ad tres pedes elevando, tres habemus casus seu tria themata inter se realiter diversa, libram *A* elevare ad pedem *CD*, et rursus libram *A* elevare ad pedem *DE*, et tertio libram *A* elevare ad pede[m *EF*]; sed cum una eademque libra tres habet gradus velocitatis, non potest hoc thema dividi in tria themata a se realiter diversa; nam si tollas inde casum librae unius praeditae velocitate unius gradus, nullum superest subjectum reliquis duobus gradibus ad nova themata componenda. Itaque aliunde investiganda est aestimatio potentiae a velocitate, quoniam directe et immediate non procedit. [100 r°]

([7]) Duplici autem modo et mirabili consensu eandem aestimationem potentiae a velocitate orientis nactus sum; uno quidem familiari magis et omnium captui exposito, a natura gravium et motus perpetui absurditate; alter[o] ex intima consideratione spatii et temporis et ratione motuum abstracta ab omni materia sensibili aut experimento, quem

1 nullo *(1)* semper *(2)* utique *L* 4–6 gradus. *(1)* Itaque argument *(2)* Etsi enim ter *(3)* Neque enim ut tria *(4)* Neque ut *(5)* Licet et *(6)* Et sane unam libram ad *(a)* altitud *(b)* tres pedes elevando, *(aa)* tria habemus | facta seu *erg.* | *(bb)* tres habemus [...] realiter diversa, *L* 6 rursus *erg. L* 7 ad | pedes *ändert u. erg. Hrsg.* | ; *(1)* sic *(2)* sed *L* 8 themata *erg. L* 9 inde *(1)* libram unam praeditam *(2)* casum librae unius praeditae *L* 9 f. subjectum *(1)* pro *(2)* reliquis duobus [...] themata componenda. *L* 11 directe *(1)* per se ipsam *(2)* et immediate *L* 12 (5) *L ändert Hrsg.* 12 f. potentiae *(1)* nactus sum *(2)* a velocitate | orientis *erg.* | nactus sum; *(a)* unum quo *(b)* uno quidem *(aa)* a p⟨–⟩ *(bb)* familiari | magis *erg.* | , et *L* 13 f. exposito, *(1)* quem ⟨–⟩ *(2)* a natura gravium *L* 14 alterum *L ändert Hrsg.* 15 temporis *(1)* , rationibusque mot *(2)* et abstra *(3)* et abstracta ab omni materia sensibili atque experimento *(4)* et ratione *(a)* motus *(b)* motuum abstracta ab omni materia *(aa)* , aut *(bb)* sensibili aut experimento, *L*

---

6 libram *A* elevare: Vgl. das Diagramm [*Fig. 3*].

ut investigarem effecere viri quidam docti, qui initio vim argumenti non percipientes et difficulter praejudicium exuentes[,] aut contra erroris confessionem obstinati, cum effectus quantitate se convinci viderent, in discrimine tempor[is] effugium quaereba[nt]. Nimirum in *Actis Eruditorum* tale circiter a me argumentum propositum erat: Si sint duo corpora[,] *A* librarum 4 celeritatis ut 1, et *B* librae unius celeritatis ut 4, ajo non esse potentiae aequalis, ut vulgo creditur, sed potentiam ipsius *B* quadruplam esse potentiae ipsius *A*. Nam *A* si vi suae celeritatis sursum tendat, ponamus ascendere ad altitudinem unius pedis. Itaque *A* habet potentiam elevandi libras 4 (pondus scilicet proprium) ad pedem 1, vel quod idem est, libram 1 ad pedes 4. Sed si *A* velocitate unius gradus potest ascendere ad pedem 1, poterit *B* velocitate 4 graduum ascendere ad pedes 16 (ex demonstratis Galilaei). Itaque *B* habet potentiam elevandi libram unam (pondus scilicet proprium) ad pedes 16, quae est quadruplum potentiae ipsius *A* elevandi unam libram ad pedes 4.

* * *

1 ut *(1)* quaererem *(2)* investigarem *L* 1–4 docti, *(1)* sed capti praejudiciis, qui nondum in scirpo quaerentes *(2)* qui initio [...] praejudicium exuentes | aut contra erroris confessionem obstinati *erg.* | , *(a)* tem *(b)* cum *(aa)* eundem *(bb)* majorem effectum praestari agnoscerent, *(cc)* effectus quantitate [...] viderent, in *(aaa)* tempore *(bbb)* discrimine | tempore *ändert Hrsg.* | effugium | quaerebantes *ändert Hrsg.* | *(aaaa)* , ⟨non⟩ *(bbbb)* , ⟨non⟩ *(cccc)* . Nimirum *(aaaaa)* ego ita argumentabar *(bbbbb)* argument⟨i mei⟩ s *(dddd)* . Nimirum in *Actis Eruditorum* tale *(aaaaa)* a me *(bbbbb)* circiter a [...] propositum erat: *L* 7 Nam *(1)* si *A* po *(2)* *A* si [...] tendat, ponamus *L* 8 elevandi *(1)* corpus s *(2)* libras 4 (pondus scilicet proprium) *L* 9 vel quod [...] pedes 4. *erg. L* 12 quadruplum *(1)* quam elevare *(2)* potentiae ipsius [...] ad pedes 4. *L*

1 viri quidam docti: Anspielung auf die Querelle mit Catelan und Malebranche ??? Oder Papin ??? 4 in *Actis* [...] propositum: Siehe G. W. Leibniz, *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii* (*AE* März 1686, S. 161 f.; *LSB* VI, 4 N. 369, S. 2028.4–2029.8). 10 f. demonstratis Galilaei: Siehe G. Galilei, *Discorsi*, dialogo III, theor. II, prop. II (Leiden 1638, S. 171 f.; *GO* VIII, S. 209 f.).

Ausführliche Datierungsgründe: Die vorliegende titellose Aufzeichnung N. 5, welcher editorisch der einer gestrichenen Fassung entnommene Titel *De vera naturae lege* zugewiesen wurde, ist auf einem Textträger überliefert, dessen Wasserzeichen (eine umkreiste sechsstrahlige Sonne mit Kreuz und Buchstabe F) die römische Herkunft des Papiers bezeugt. Folglich wurde N. 5 wohl während des Aufenthalts Leibnizens in Rom oder möglicherweise etwas später in Florenz geschrieben, d. h. zwischen der zweiten Hälfte April und Dezember 1689. Die Entstehungszeit der Aufzeichnung lässt sich jedoch insofern weiter eingrenzen, als anzunehmen ist, dass der Text in engem Zusammenhang mit Leibnizens Bearbeitung des *Phoranomus* und der *Dynamica* verfasst wurde, nämlich zwischen Sommer und Dezember 1689.

Siehe vorläufig die Datierungsgründe der Aufzeichnung N. 3, die den allgemeinen Rahmen auch für die Datierung der vorliegenden Aufzeichnung N. 5 abzeichnen. ????

Die (noch zu prüfende) Anspielung am Ende des Textes könnte sich als datierungsrelevant erweisen: Sollte sich heraustellen, dass dabei Papins Aufsatz *De gravitatis causa et proprietatibus* (*AE*, April 1689) gemeint ist, so dürfte die Aufzeichnung N. 5 nicht vor Dezember 1689 verfasst worden sein. Denn das aller Wahrscheinlichkeit nach aus Florenz stammende Papier, auf dem Leibniz seine Auszüge aus Papins Aufsatz verfasst hat (siehe N. 10 ??im vorliegenden Band), zeigt, dass Leibniz den Aufsatz nicht vor seiner Ankunft in der toskanischen Hauptstadt gelesen haben dürfte. Es ist jedoch wahrscheinlicher, dass die Anspielung gegen Ende der vorliegenden Aufzeichnung N. 5 den früheren Meinungsgegnern Catelan und Malebranche gilt.

III. KRÄFTE

6. DEMONSTRATIO QUOD EJUSDEM EST POTENTIAE ELEVARE UNAM LIBRAM AD DUOS PEDES, ET ELEVARE DUAS LIBRAS AD UNUM PEDEM [Sommer – Herbst 1688 ??]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXV 9, 28 Bl. 1–2. Ein Bogen 4°; Wasserzeichen im Falz. Vier Seiten.

E^1 *LMG* VI, 1860, S. 119–123 als „Beilage“ zur *Brevis Demonstratio*; Abbildungen am Ende des Bandes, Taf. 1, Fig. 12–13a.

E^2 Vorausedition zur Sechsten Reihe der Leibniz-Edition, N. 499, in Fasz. 9, 1990.

$\dot{U}$ (ins Deutsche): A. Buchenau in Buchenau-Cassirer, *Hauptschriften* 1, 1904, S. 250–255, Neuausg. 1996, S. 189–193.

$\dot{U}$ (ins Englische): L. E. Loemker, *Philosophical Papers*, 1956, S. 458–463.

$\dot{U}$ (ins Russische): Ja. M. Borovskogo, in *Sočinenija v četyrech tomach*, Bd. I, hrsg. v. V. V. Sokolov, Moskau 1982, S. 121–124.

$\dot{U}$ (ins Spanische, tlw.): *Leibniz: Variaciones sobre la ciencia general. Textos*, hrsg. v. B. Orio de Miguel, Madrid 2021, S. 273 f.

Datierungsgründe: Aufgrund der beträchtlichen textgenetischen Ähnlichkeiten mit dem Konzept N. 7 wird für N. 6 vorläufig dieselbe Datierung übernommen.

[1 r°] Ostendendum est, ejusdem esse potentiae elevare unam libram ad duos pedes, et elevare duas libras ad unum pedem.

16 et | elevare *erg.* | *(1)* duam libram *(2)* duas libras *L*

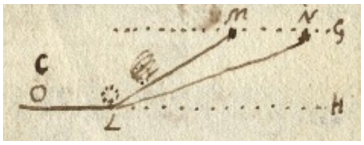
Hanc propositionem non admittunt tantum sed et diserte adhibent, et pro principio habent aus in Epistolis, et brevi *tractatu Mechanico*, qui tum Epistolis insertus, tum etiam separatim editus habetur; Pascalius in *tractatu de aequilibrio liquorum*; Samuel Morlandus Anglus (inventor Tubae Stentoreae) in tractatu Hydraulico nuper edito; et Cartesianus quidam eruditus qui meae demonstrationi Anti-Cartesianae sed non satis perceptae aliis nescio quibus effugiis quaesitis respondere voluit in *Novellis Reipublicae literariae*, apud Batavos editis; ut alios Cartesianos non minus quam alterius sententiae philosophos taceam. Itaque ad revincendam Cartesianorum Naturae Legem tuto a me adhiberi potuit.

Eandem Propositionem confirmant quinque Mechanicae potentiae vulgo celebratae, vectis, axis in peritrochio, trochlea, cuneus et cochlea, ubique enim reperietur veram esse nostram propositionem. Nunc autem brevitatis causa sufficiet rem solo vectis exemplo ostendere, vel (quod eodem redit) ex nostra regula deducere reciprocam esse proportionem distantiarum et ponderum in aequilibrio positorum.

4 Anglus *erg. L* 5 eruditus *erg. L* 5 f. Anti-Cartesianae || sed non *(1)* intellectae *(2)* satis perceptae *erg.* | aliis nescio quibus effugiis quaesitis *erg.* | respondere *L* 7–9 ; ut alios Cartesianos non minus quam *(1)* caeteros *(2)* philosophos *(3)* alterius sententiae philosophos taceam. *(a)* Contra *(b)* Itaque *(aa)* contra *(bb)* ad *(aaa)* revincendos *(bbb)* revincendam [...] potuit *erg. L* 10 Propositionem | veram *gestr.* | *(1)* confirmat *(2)* confirmant quinque *(a)* principia *(b)* Mechanicae *L* 11 in *(1)* peritrochlea, *(2)* peritrochio, *L* 12 propositionem. *(1)* Sufficiet exemplum vectis *(2)* Nunc *L* 13 esse *erg. L* 14 distantiarum *(1)* a fulcro *(2)* po *(3)* et *L* 14 in aequilibrio positorum *erg. L*

---

2 Cartesius: so etwa in den Briefen an Mersenne vom 13. Juli und 12. September 1638 (R. Descartes, Lettres, Bd 1, LXXIII u. LXXIV; A.T. II, S. 228 u. 353). Zum *tractatu Mechanico* siehe: Beilage zum Brief Descartes' an Huygens vom 5. Oktober 1637 (A.T. I, S. 435–447); selbständig veröffentlicht von N. Poisson: Traité de la Mechanique, composé par Monsieur Descartes: de plus l'Abregé de Musique du mesme autheur, mis en françois avec les éclaircissemens necessaires par N. P. P. D. L.. Paris 1668, sowie von J. D. Major (in Unkenntnis der Ausgabe von Poisson): Ren. DesCartes Explicatio Machinarum vel Instrumen- torum, quorum beneficio parva vi elevari vel moveri potest gravissimum onus, ex Gallico Idiomate in Latinum versa, et nunc primum edita, Kiel 1672. 3 Pascalius: Bl. Pascal, Traitez de l'Équilibre des Liqueurs, et de la Pesanteur de la Masse de l'air, Paris 1663. 4 Morlandus: „... in tractatu Hydraulico" nuper edito, d. h. *Elevation des eaux*, Paris 1685. Von Leibniz gelesen und rezensiert in *AE* 1685. 5 Cartesianus: d. i. der Abbé F. Catelan. In den Nouvelles de la Republique des Lettres, September 1686, war Leibniz' Schrift Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii, (Acta Eruditorum, März 1686, S. 161–163; VI, 4 N. 369) in französischer Übersetzung erschienen (S. 996–999), auf die der Abbé F. Catelan mit der Replik Courte remarque de M. l'Abbé D. C. où l'on montre à Mr. G. G. Leibnits le paralogisme contenu dans l'objection precedente (a.a.O., S. 999–1003; vgl. Gerhardt, Phil. Schr., Bd 3, S. 40–42) erwiderte. 5 meae demonstrationi: *Brevis Demonstratio erroris memorabilis Cartesii*, *AE* 1686.



[*Fig. 1*]

Ponamus enim [BC] esse duplam ipsius [AC] et pondus [A] duplum ponderis [B], ajo A et B esse in aequilibrio. Ponamus enim alterutrum praeponderare, ut A, atque ita A descendere in (A), et B ascendere in (B). Demittantur ex (A) et (B) perpendiculares in AB nempe $(A)D$ et $(B)E$, patet si $D(A)$ sit unius pedis fore $(B)E$ duorum pedum, ergo si duae librae descendant ad altitudinem unius pedis unam libram ascendere ad altitudinem duorum pedum, atque adeo cum haec duo aequivaleant, nihil acquiri, proindeque nec fieri [1 v°] descensum inutilem, sed omnia potius ut antea in aequilibrio manere. Eodem modo ostendetur, nec B descendere sive praevalere. Atque ita a posteriori confirmatur nostra propositio tanquam Hypothesis, ea enim assumta ostendi possunt omnes propositiones Mechanicae vulgaris ad aequiponderantia sive potentias quinque pertinentes.

Quin imo affirmare ausim nullum extare Theorema Mechanicum, quo non confirmetur Hypothesis nostra vel supponatur, quemadmodum ostendi posset ex regula plani inclinati, vel jactibus aquarum vel descensu gravium accelerato. Et licet nonnulla horum conciliari etiam posse videantur cum illa Hypothesi quae potentiam ex mole ducta in celeritatem metitur, hoc tamen fit per accidens quoniam in potentiis mortuis ubi conatibus primis vel ultimis agitur, primis vel ultimis agitur, duae Hypotheses coincidunt, sed in potentiis vivis, seu concepto impetu agentibus divortium fit. Quemadmodum in exemplo patet,

1 *AC L ändert Hrsg.* 1 ipsius *erg. L* 1 *BC L ändert Hrsg.* 1 *B L ändert Hrsg.* 1 *A, L ändert Hrsg.* 2 ut *A, (1)* et *(2)* atque ita *L* 4 pedis *(1)* et $(B)E$ du *(2)* fore *L* 4 f. ergo *(1)* su *(2)* si *(a)* una libram[*!*] descendat ad altitudinem duorum pedum, alteram *(b)* duas *(c)* duae [...] unam | libram *erg.* | ascendere *L* 8 confirmatur *(1)* haec *(2)* nostra *L* 10 sive *(1)* vulgo *(2)* potentias *L* 11 f. confirmetur | Hypothesis nostra *erg.* | vel *(1)* quod ipsum non *(2)* supponatur, *(a)* ut *(b)* quemadmodum *L* 13 vel descensu gravium accelerato *erg. L* 15 f. mortuis *(1)* seu conatibus *(2)* ubi conatibus primis vel ultimis agitur, *L* 16 *erg. L* 17 agentibus *erg. L* 17 fit. Quemadmodum in exemplo patet, *(1)* Exemplum dant experimenta percussionum *(2)* | Ita *erg.* | in catalogo experimentorum quae *(a)* insti *(b)* sumsit Dn. Regnault *(3)* Quemadmodum *(a)* ex exemplo in ed *(b)* in exemplo patet, *L*

[*Fig. 1*]: Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben. 17–S. 66.1 Quemadmodum [...] est: zu „experimenta percussionum“ und „catalog[us] experimentorum quae sumsit Dn. Regnauld“ in den Varianten *(1)* und *(2)*, siehe *De corporum concursu*, *Scheda secundo-sexta* (*LSB* VIII, 3 N. 58$_8$).

quod a me in edito schediasmate propositum est. Est autem potentia viva ad mortuam, vel impetus ad conatum ut linea ad punctum, vel ut planum ad lineam. Et quemadmodum circuli non sunt ut diametri, sed ut quadrata diametrorum, ita potentiae vivae corporum aequalium non sunt ut celeritates, sed ut quadrata celeritatum.

Sed quoniam neque autoritate hic standum est, neque inductionibus atque hypothesibus contentus est animus sciendi cupidus, en age dabimus Demonstrationem propositionis nostrae, ut imposterum inter immota Mechanicae doctrinae fundamenta collocari possit.

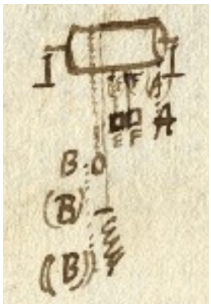
[2 r°] Assumo autem hoc unum, corpus grave, quod ex aliqua altitudine descendit, exacte vel praecise habere potentiam rursus ad eandem altitudinem assurgendi si scilicet nihil virium in itinere attritu aliquo aut resistentia ambientis, vel alterius corporis perdidisse intelligatur.

Corollarium: itaque corpus unius librae quod descendit ex altitudine unius pedis, exacte acquisivit potentiam attollendi corpus unius librae (aequale scilicet corpori proprio) ad altitudinem unius pedis.

1–5 est. | *(1)* Est autem potentia viva ad mortuam, seu impetus ad conatum ut *(2)* Est [...] impetus *(a)* ad punctum *(b)* ad conatum ut linea ad punctum, | vel ut planum ad lineam *erg.* | . Et quemadmodum *(aaaaa)* no *(bbbbb)* circuli [...] potentiae | vivae *erg.* | corporum [...] celeritatum. *erg.* | *(1)* Sed praestat tamen accurationem *(2)* Sed quoniam *(a)* tamen *(b)* neque *L* 6 cupidus, *(1)* placet *(2)* en age *L* 6 f. Demonstrationem | accuratam *gestr.* | propositionis *L* 9 corpus *(1)* unius librae *(2)* grave, *L* 10 exacte vel praecise *erg. L* 12 alterius | externi *gestr.* | corporis *L* 12 f. *(1)* Corollar. *(2)* Corollarium *L* 14 pedis, *(1)* potest ac *(2)* exacte *L* 14 f. librae *(1)* (corpus scilicet proprium) *(2)* (velut corpus proprium) *(3)* (aequale scilicet corpori proprio) *L*

---

9 Assumo: doppelt unterstrichen. 13 Corollarium: doppelt unterstrichen.



[*Fig. 2*]

Postulo praeterea mihi concedi ut liceat su[pp]onere varias gravium inter se connexiones et a se invicem liberationes, aliasque comminisci mutationes quae potentiae mutationem non involvunt. Fingendo, fila, axes, vectes aliaque machinamenta pondere et resistentia carentia.

Theorema. His positis ajo corporis B unius librae descensum ex $B((B))$ altitudine duorum pedum, exacte habere tantum potentiae quanta opus est ad attollendum corpus A duarum librarum ad altitudinem $A(A)$ unius pedis.

Demonstratio: Pono corpus A componi ex duabus partibus E et F, quarum unaquaeque sit unius librae, jam corpus B unius librae descendens ex altitudine $B(B)$

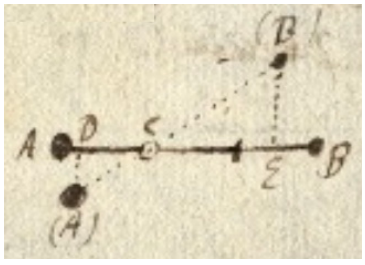
1–3 concedi *(1)* ut liceat supponere duo | corpora *gestr.* | gravia modo inconnexa, modo ita connexa, ut non possit unum descendere, quin alterum tantundem ascendat; | idque *erg.* | ita ut mutatio connexionis *(aa)* aut innconnexionis *(bb)* in inconnexionem et contra nihil in potentia mutare intelligatur. *(aaa)* Ponere enim licet *(bbb)* Licet enim ponere (scientiae causa) fila nullius gravitatis et resistentiae, variaque alia nihil in potentia mutantia comminisci. *(2)* ut liceat | suponere *ändert Hrsg.* | varias gravium inter se connexiones et *(a)* liberationes *(b)* a se invicem liberationes, aliasque | comminisci *erg.* | mutationes quae *(aa)* potentias *(bb)* potentiarum *(cc)* potentiae *L* 3f. Fingendo, [...] carentia. *erg. L* 5 Theorema. *erg. L* 5 ajo *(1)* corpus *B* unius librae *(a)* descensu suo *(b)* descendens *(2)* corporis [...] ex *L* 6 altitudine *(1)* pe *(2)* uniu *(3)* duorum pedum, *(a)* habere potentiam *(b)* praecise habere *(c)* exacte *L* 10 sit unius librae, *(1)* et *(2)* jam *(a)* corpus *(b)* per corollar. *(c)* corpus *L*

[*Fig. 2*]: Zwei gestrichene und von Leibniz überschriebene (Text auf Z. 9–S. 68.2) Entwürfe zum Diagramm werden nicht wiedergegeben. 1 Postulo: doppelt unterstrichen. 5 Theorema: doppelt unterstrichen.

unius pedis praecise potentiam habet (per corollar.) attollendi corpus E unius librae, ad altitudinem $E(E)$ unius pedis, si (per postulat.) ei connexum ponatur. Ponamus porro (per idem postulatum) corpus B in loco (B) liberari a connexione cum corpore E, relicto in loco (E); et connecti jam cum corpore F, tunc corpus B descens[u] continuato ex altitudine $(B)((B))$ poterit (per coroll.) ipsum corpus F unius librae, attollere ad $F(F)$ altitudinem unius pedis. Ergo toto ipsius B unius librae descensu bipedali $B(B)((B))$ corpus compositum ex ambobus simul E et F, hoc est A duarum librarum elevatum est [ad] $A(A)$ altitudinem unius pedis. Quod praecise fieri posse erat ostendendum.

[2 v°] Scholium

Si quis rem modo attente consideret facile sine omni figurarum apparatu intelliget, aequivalere haec duo[:] unam libram attollere ad duos pedes, (hoc est libram ad pedem, et rursus libram ad pedem,) et duas libras attollere ad unum pedem (hoc est libram ad pedem, et adhuc libram ad pedem).



[*Fig. 3*]

1 (per corollar.) *erg. L* 1 f. corpus *(1)* E, si *(2)* E ips *(3)* E unius librae, *(a)* si (per postulat.) ei connexum ponatur, ad altitudinem $E(E)$ unius pedis. *(b)* ad [...] ponatur. *L* 3 (per idem postulatum) *erg. L* 3 loco *erg. L* 3 f. liberari *(1)* et *(2)* a connexione cum | corpore *erg.* | E, relicto in | loco *erg.* | (E); *L* 4 f. cum | corpore *erg.* | F, *(1)* poterit ipsum descensu suo ex *(2)* tunc corpus B | descensuo *ändert Hrsg.* | *(a)* ex altitudine *(b)* continuato ex altitudine *L* 5 (per coroll.) *erg. L* 5 corpus F *(1)* itidem attollere *(2)* unius *L* 6 ipsius B unius librae *erg. L* 6 f. $B(B)((B))$ *(1)* ambo *(2)* corpus compositum ex ambobus simul *L* 7 f. est A *(1)* elevata ad altitud *(2)* duarum librarum elevatum est ad *erg. Hrsg.* $A(A)$ *L* 8 praecise *erg. L* 10 f. intelliget, *(1)* idem esse *(2)* aequivalere *L* 11 duos *(1)* pedem *(2)* pedes, *L* 13–S. 69.1 pedem). *(1)* Ho *(2)* Idque unum discrimen intercedere quod prior duplicatio successiva est, posterior simultanea. Jam eadem potentia requiritur ad attollendum corpus aliquod ad aliquam altitudinem, sive quis longo sive brevi tempore, sive totum simul [/] *(3)* Temporis *(4)* Et in universum *L*

Et in universum potentia ab effectu aestimanda est non a tempore, tempus enim per externas circumstantias variari potest. Sic globus C impetum conceptum habens, cujus ope se attollere possit ad altitudinem HG, in plano inclinato LM, vel LN tanto majore indigebit tempore, quanto longius erit planum inclinatum. In alterutro tamen ad eandem altitudinem perpendicularem assurget, si scilicet (ut in his fieri debet) resistentia aeris et plani pro nulla habeatur. Et eadem manet potentia globi, quaecunque demum linea inclinata ipsi assurrecturo objiciatur.

Effectum autem hoc loco intelligo qui vim naturae facit, seu cujus productione impetus diminuitur, qualis effectus est ascensio vel elevatio alicujus gravis, tensio Elastri[,] concitatio corporis in motum, vel moti retardatio aliaeque hujusmodi operationes. At corporis semel in motu positi major minorve progressus in plano Horizontali non est talis Effectus, quo potentiam absolutam aestimo[,] manet enim eadem potentia durante progressu. Quod deceptionis vitandae causa annotare operae pretium fuit; cum ista non satis explicata habeantur.

Equidem fateor ex cognito tempore vel reciproco ejus nempe celeritate, cognitisque caeteris circumstantiis judicari posse de potentia corporis dati; nego tamen tempus vel celeritatem esse mensuram potentiae absolutam, sed effectum, quippe quem eadem manente potentia nec tempus nec aliae circumstantiae variare possunt. Unde mirum non est, quod potentiae duorum corporum aequalium non sunt ut celeritates, sed ut causae vel effectus celeritatis, hoc est ut altitudines productrices vel productibiles seu ut celeritatum quadrata. Unde etiam fit ut corporibus duobus concurrentibus post concursum, non eadem servetur quantitas motus vel impetus, sed eadem quantitas virtutis. Hinc etiam fit

1 est *(1)* quo datum effectum prod *(2)* non a tempore, | licet unius *erg. u. gestr.* | *L* 2 per *(1)* externa *(2)* externas circumstantias *L* 2 f. Sic *(1)* grave *(2)* corpus | *C erg.* | *(3)* globus *C* impetum | conceptum *erg.* | habens, *(a)* eoque *(b)* deorsum tendens, s *(c)* recta *(aa)* sur *(bb)* sursum *(d)* tantum *(e)* cujus ope *(aa)* in plano inclinato *(bb)* in *(cc)* se *L* 4 inclinatum. *(1)* Utro *(2)* In alterutro *L* 5 scilicet *(1)* re *(2)* a *(3)* resistentiam *(4)* | (ut in his fieri debet) *erg.* | resistentia *L* 6 plani *(1)* n *(2)* nulla intelligatur *(3)* pro nulla *L* 6 f. globi, *(1)* quaecunque demum lineae *(2)* quaecunque demum linea inclinata ipsi *(a)* ad assurgendum *(b)* assurrecturo *L* 8 hoc loco *erg. L* 8 f. productione *(1)* potentia *(2)* impetus *L* 9 qualis *(1)* est *(2)* effectus est *(a)* elevat *(b)* ascensio *L* 9 f. tensio *(1)* Elateris vel similis operatio *(2)* Elastri concitatio corporis in motum vel *(a)* corporis *(b)* impetus *(c)* moti *erg.* retardatio aliaeque hujusmodi operationes. *L* 12 absolutam *erg. L* 12 f. manet enim eadem potentia durante progressu *erg. L* 13 f. fuit; *(1)* vid *(2)* vel *(3)* cum ista *(a)* par *(b)* non satis *L* 16 dati; *(1)* non tamen *(2)* nego *L* 16 f. tempus *(1)* esse mensu *(2)* vel *L* 17 potentiae *(1)* primam, atque naturalem *(2)* | immediatam et *gestr.* | absolutam, *L* 17 quippe *erg. L* 20 effectus *(1)* , hoc *(2)* celeritatis, *L* 20 altitudines *(1)* | productrices *erg.* | vel *(2)* duorum *L* 20 seu | ut *erg.* | celeritatum *L*

ut chorda quadruplo pondere tendi debeat quo sonus duplo acutior fiat. Pondus enim potentiam repraesentat, sonus chordae vibrationum celeritatem. Ratio autem ultima est, quod ipse motus per se non est aliquid absolutum et reale.

7. SI ALTITUDINES SINT RECIPROCE UT PONDERA, POTENTIAE ELEVATRICES SUNT AEQUALES

[Sommer – Herbst 1688]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 28 Bl. 3–4. Ein Bogen 4°; Gegenmarke eines Wasserzeichens im Falz (Wiener Papier); oberer Rand beschnitten. Vier Seiten; Blätter mittig gebrochen und meist einspaltig beschrieben.

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Träger von N. 7 ist für den Zeitraum des ersten Wiener Aufenthaltes, bes. Sommer und Herbst 1688, häufig belegt (Vgl. Bertoloni Meli 1993, S. 240 Fn.). Das Stück weist beträchtliche textgenetische Ähnlichkeiten zum Konzept N. 6 auf.

[3 r°] Positio prima. Potentiae elevandi unam libram ad unum pedem, dupla, tripla, quadrupla etc. potentia est elevandi duas, tres, quatuor etc. libras ad unum pedem; seu eadem manente altitudine elevationum potentiae elevatrices sunt ut pondera.

Positio secunda. Potentiae elevandi unam libram ad unum pedem dupla, tripla, quadrupla etc. potentia est elevandi unam libram ad duos, tres, quatuor etc. pedes; seu eodem manente pondere potentiae elevatrices sunt ut altitudines elevationum.

Schol.

Nescio an quisquam facile has duas positiones sit negaturus, nam quod repetitur hic nihilo differt a priore, itaque ejusdem potentiae impensa indiget, seu potentiae ipsius repetitiones sive multiplicationes sunt tot quot effectuum per omnia congruentium. Et si elevaverim unam libram alias quieturam ad unum pedem et opus sit eandem libram (per

9–12 pedem | seu *(1)* eodem manente pondere potentiae elevatrices sunt ut altitudines elevationum *(2)* eadem [...] pondera. *erg.* | . Positio secunda. *L* 13–15 etc. *(1)* pedes. His positis demonstratur THEOREMA PRIMUM *(2)* seu *(3)* pedes; seu *(aa)* eodem manente pondere *(bb)* eadem manente altitudine elevationum *(cc)* eodem manente pondere potentiae *(aaa)* elevandi *(bbb)* elevatrices sunt ut *(aaaa)* pondera *(bbbb)* altitudines elevationum. *L* 16–S. 72.3 Schol. [...] similes. *erg. L* 17 hic *erg. L* 18 f. seu potentiae | *(1)* mul *(2)* ipsius *erg.* | repetitiones | sive multiplicationes *erg.* | sunt *L* 19 per omnia | prioribus *gestr.* | congruentium. *L* 20 unam *(1)* | (alias quieturam) *erg.* | *(2)* libram | alias quieturam *erg.* | ad *L* 20–S. 72.1 et *(1)* velim eandem libram *(a)* rursus elevare *(b)* adhuc iterum elevare *(2)* opus sit eandem libram | *(1)* (alioqui non amplius ascensuram) *(2)* (per se *(a)* rursus item *(b)* rursus ibi quieturam) *erg.* | adhuc iterum a me elevari *L*

se rursus ibi quieturam) adhuc iterum a me elevari ad unum pedem, utique tantundem rursus potentiae impendere debeo, cum nulla differentiae ratio intelligi possit. Generaliter enuntiari potuisset: potentiae sunt ut effectus similes.

THEOREMA PRIMUM

Potentia elevandi unam libram ad duos pedes, et potentia elevandi duas libras ad unum pedem, sunt aequales vel generalius enuntiando: si altitudines sint reciproce ut pondera, potentiae elevatrices sunt aequales.

Demonstratio

Nam potentia elevandi duas libras ad unum pedem est dupla potentiae elevandi unam libram ad unum pedem per posit. 1. et potentia elevandi unam libram ad duos pedes, etiam dupla est potentiae elevandi unam libram ad unum pedem per posit. 2. Jam quae ejusdem dupla sunt, inter se aequalia sunt, per axioma notum. Itaque potentia elevandi duas libras ad unum pedem, et potentia elevandi unam libram ad duos pedes, sunt aequales. Idemque est si pro ratione 2 ad 1. alia ratio quaecunque substituatur. Q. E. D.

[3 v°] Scholion.

Propositionem a me demonstratam pro principio assumunt Cartesius in peculiari tractatu mechanico, et alibi passim; ut et Cartesiani complures, et ille quoque vir alioqui doctus qui demonstrationi meae Anticartesianae non satis perceptae nescio quibus effugiis quaesitis respondere voluit. Itaque poteram theorema praesens tanquam ab adversariis admissum sine demonstratione assumere. Idem admittunt alii praeter Cartesianos, ut

1 f. utique *(1)* tantum rursus potentiae impendere debeo, quantum antea *(2)* tantundem rursus potentiae impendere debeo, *L* 4 PRIMUM [/] *(1)* Potentia elevandi unam libram ad *(a)* unum pedem *(b)* duos pedes, et potentia elevandi duas libras ad unum pedem, sunt aequales *(2)* Potentia [...] aequales *L* 6 f. vel [...] aequales. *erg. L* 10 ad *(1)* unum pedem, *(2)* duos pedes, *L* 14 aequales. *(1)* Q. E. D. *(2)* Idemque *L* 16 f. Scholion. *(1)* Eadem opera generale potuisset demonstrari Theorema, si altitudines sint *(a)* corporibus *(b)* ponderibus reciprocae, potentias elevantes esse aequales, sed majoris claritatis causa demonstrationem in simplicissimo exemplo exhibere volui. Caeterum *(2)* Propositionem *L* 18 f. vir alioqui doctus *erg. L* 20 Itaque *(1)* poteram *(2)* potui *(3)* poteram theorema *(a)* meum *(b)* praesens *L* 20 ab *erg. L*

12 quae [...] notum: Euklid, *Elementa*, lib. I, κοιναὶ ἔννοιαι. 17 f. Cartesius: R. Descartes, *Explication des engins* („*Traité de la mécanique*“), *DO* I, bes. S. 435f. 18–20 ille [...] voluit: Siehe G. W. Leibniz, *Brevis Demonstratio erroris memorabilis Cartesii*, *AE* März 1686 (*LSB* VI, 4 N. 369) und F. Catelan, *Courte remarque*, *NRL* September 1686, S. 999–1003; „demonstratio mea Anticartesiana“:

Blasius Pascalius *tractatu de aequilibrio liquorum*, Samuel Morland Anglus (inventor Tubae stentoreae) in tractatu Hydraulico, et alii complures. Quoniam tamen neque per se notum est, et primo aspectu aliquid difficultatis habere videtur ex manifestioribus demonstrasse operae pretium fuit. Hinc jam porro in schediasmate a me antehac edito demonstratum est erroneum esse principium vulgo receptum, quod potentiae sint in ratione composita ponderum et celeritatum, placet tamen hoc loco mox idem efficere.

Positio tertia: Potentiae duorum gravium ejusdem celeritatis sunt inter se ut pondera.

Schol. Haec positio demonstrari posset ope positionis primae, quoniam tamen ab omnibus opinor, concedetur, placet illam nunc sine probatione assumere.

[4 r°] Positio quarta. Grave descensu suo acquirit potentiam rursus assurgendi ad altitudinem ex qua descendit.

Schol. Haec propositio ab omnibus, opinor admittetur, quanquam et demonstrari possit. Iisdem enim modis et gradibus rursus ascendendo amittetur impetus, quo descendendo fuit quaesitus. Confirmatur et experimentis, videmus enim pendulum propemodum ad altitudinem ex qua demissum fuit elevari, ut quod deest accidentalibus impedimentis funiculi et medii, quibus particula quaesitae potentiae impensa est, sit imputandum.

THEOREMA SECUNDUM

Potentia gravis habentis celeritatem duorum, trium, quatuor etc. graduum, quadrupla, noncupla sedecupla etc. est, potentiae gravis aequalis habentis celeritatem unius gradus;

2–4 complures. | Quoniam tamen *(1)* non est *(2)* neque per se notum est, *(a)* neque cuivis statim patet, *(b)* et primo aspectu aliquid difficultatis habere videtur ex manifestioribus *(aa)* demonstrare *(bb)* demonstrasse operae pretium *(aaa)* duxi *(bbb)* fuit. *erg.* | *(1)* Ex his *(2)* Hinc *L* 4 porro *erg. L* 4 a me *(1)* jam *(2)* antehac *L* 6 mox *erg. L* 7 duorum *(1)* corporum *(2)* gravium *L* 10 nunc *erg. L* 10 f. assumere | , brevitatis causa *gestr.* | . [4 r°] *(1)* Positio *(2)* Pondus *(3)* Po *(4)* Positio *L* 11 Grave *(1)* descendens ex *(2)* descensu suo *L* 11 rursus *erg. L* 13 opinor *(1)* admittitur *(2)* admittetur, *L* 14 modis | et gradibus *erg.* | *(1)* inter assurgendum *(2)* rursus *(a)* assurgendum *(b)* ascendendum *(c)* ascendendo *L* 14 f. quo *(1)* inter descendum *(2)* descendendo *L* 16 elevari, *(1)* et qu *(2)* ut quod deest *L* 17 sit *(1)* imputanda *(2)* imputandum. *L* 19 graduum, *(1)* dupla, tripla quadrupla etc. est potenti *(2)* quadrupla, *L*

1 Blasius Pascalius *tractatu de aequilibrio liquorum*: B. Pascal, *Traitez de l'équilibre des liqueurs, et de la pesanteur de la masse de l'air*, Paris 1663, chap. II, S. 7f. (*PO* III, S. 163f.). 1 f. Samuel [...] Hydraulico: S. Morland, *Élévation des eaux*, Paris 1685, chap. II, S. 9f. Leibnizens anonyme Rezension (*AE* Juni 1686, S. 280–283) erscheint in einem späteren Band der Reihe. Zu Morlands Sprachrohr siehe Ders., *Tuba stentoro-phonica*, London 1672; siehe auch Leibnizens Marginalien in *LSB* VIII, 1 N. 62. 4–6 in schediasmate [...] celeritatum: Siehe Leibniz, *Brevis Demonstratio*.

seu iisdem existentibus ponderibus, potentiae sunt in duplicata ratione celeritatum.

Demonstratio

Grave tardius sit A, et grave celerius, ipsi aequale sit B. et ambo unius (si placet) librae sunto. Ponamus celeritatem ipsius A, unius gradus acquisitam esse posse descensu ex altitudine unius pedis vel alterius mensurae. Ergo celeritas ipsius B, duorum (si placet) graduum, (vel trium) poterit esse quaesita descensu ex altitudine quatuor (vel novem) pedum per demonstrata a Galilaeo. Itaque rursus grave A habet potentiam elevandi unam libram (nempe seipsum) ad unum pedem, et B habet potentiam elevandi unam libram (nempe seipsum) ad quatuor (vel novem) pedes per posit. 4. Ergo potentia ipsius B est quadrupla (vel noncupla) potentiae ipsius A. per posit. 2. Q. E. D.

Corollar. 1. Itaque potentiae duorum gravium aequalium non sunt ut eorum celeritates. Sunt enim ut celeritatum quadrata.

Corollar. 2. Si gravium aequalium celeritates exprimantur lineis, potentiae eorum exprimentur linearum potentiis. Potentiae enim linearum sunt earum quadrata. Itaque si gravis A celeritas sit ad gravis aequalis B celeritatem, ut quadrati latus ad diagonalem, erit potentia ipsius B dupla potentiae ipsius A.

[4 v°] THEOREMA TERTIUM

Si corpus A sit ad corpus B ut 3 ad 2, et vicissim celeritas corporis A sit ad celeritatem

---

19–S. 75.3 *Am Rand*: Demonstratio brevis per speciosam: celeritas ipsius a sit e, et ipsius b sit v.[a] potentia a est aee et potentia b est bvv. } per th. 2.[b]

Jam $ae = bv$ ex hypoth. Ergo $aee : bvv :: e : v$. Q. E. D.

[a] sit *v. (1)* Sit $pe = \pi v$. *(2)* Sit $ae = bv$. Jam *(3)* Potentia *L* [b] per th. 2. *(1)* Et *aee* est ad *bv (2)* Jam *L*

2 f. celeritatum. *(1)* Grave tardius sit *A*, et grave ipsi aequale celerius sit *B*. Ponamus celeritatem ipsius *A (2)* Demonstratio *L* 4 f. et [...] sunto. *erg. L* 5 gradus *(1)* esse acquisitam *(2)* acquisitam esse posse *L* 6 altitudine *(1)* alterius *(2)* unius *L* 7 (vel trium) *(1)* quaesita erit *(2)* poterit esse quaesita *L* 8 Galilaeo. *(1)* Ergo *(2)* Itaque *(a)* porro *(b)* rursus grave *A (aa)* potest *(bb)* habet potentiam *L* 10 (vel *(1)* tres *(2)* novem) *L* 13 celeritates. *(1)* Sunt enim ut c *(2)* Sunt *L* 14 Si | duorum *gestr.* | gravium *L* 16 si *(1)* graves *(2)* gravis *L* 18 f. TERTIUM [/] *(1)* Si corpus *A* sit triplum corporis *B*, et vicissim celeritas corporis *(2)* Si *L*

---

8 per demonstrata a Galileo: G. Galilei, *Discorsi*, Giornata Terza, *De motu naturaliter accelerato*, Theor. II Prop. II, Leiden 1638, S. 171f. (*GO* VIII, S. 209f.).

corporis B ut 2 ad 3.[,] potentia ipsius B erit ad potentiam ipsius A ut 3 ad 2. Seu si duo gravia eandem habeant quantitatem motus, potentiae eorum erunt ut celeritates.

Demonstratio

Sit A trium, et B duarum librarum et assumatur C unius librae, ejusdem celeritatis cum A nempe ut 2. et D unius librae ejusdem celeritatis cum B nempe ut 3. Potentia A ad pot. C est ut 3 ad 1. per posit. 3. Pot. C ad pot. D est ut 4 ad 9 per th. 2. Pot. D ad pot. B est ut 1 ad 2 per posit. 3. Ergo a primo ad postremum, pot. A ad pot. B est in ratione composita 3 ad 1, et 4 ad 9 et 1 ad 2. Jam ratio composita ex 3 ad 1. et 1 ad 2 est 3 ad 2. et ratio composita ex 3 ad 2 et (reliqua) 4 ad 9 est 2 ad 3. Ergo pot. A ad pot. B est ut 2 ad 3. Q. E. D.

PROBLEMA PARADOXUM

Efficere ut duo corpora inaequalis potentiae per se[,] seu potentiae absolutae[,] [in se] invicem agentia quantum possunt[,] tantundem in se invicem possint, seu sint ejusdem potentiae respectivae; et vicissim ut duo corpora aequalis potentiae per se, in se invicem agentia quantum possunt sint inaequalis potentiae respectivae seu inaequaliter agant in se invicem.

[Schol. Id fit quia hoc loco tota potentia absoluta non potest impendi in respectivam, seu corpus unum in hoc casu non potest totam suam potentiam transferre in alterum. Non igitur totum quod absolute possunt, in se invicem possunt.]

---

14 *Am Rand, gestrichen*: summa

1 ad 3. *(1)* seu si *(2)* potentia *L* 2 duo *(1)* corpora *(2)* gravia *L* 2 f. motus, *(1)* potentia celerioris est ad potentiam tardioris *(2)* potentiae eorum erunt | ut *erg.* | celeritates. *L* 5 Sit | corpus *gestr.* | *A* trium, *L* 5 librae, *(1)* et *D (2)* ejusdem *L* 6 f. ut 3. *(1)* potentia *A* est *(2)* potentiae *A* et *C* sunt ut 3 ad 1 *(3)* potentia *A* ad pot. *C* est ut 3 ad 1. *(a)* Pot. *C.* ad pot. *D (b)* (per posit. 3.) *(c)* per posit. 3. *(aa)* Pot. *C* ad pot. *D* est ut 4 ad 9 per th. 2. Ergo pot. *A* ad pot. *D (bb)* Et pot *B* ad pot. *D* est ut 2 ad 1. (per eandem pos. 3) *(cc)* Pot. *C* [...] per th. 2. *(aaa)* Potentia *D* ad *(bbb)* Pot. *D L* 8 a primo ad postremum, *erg. L* 13 f. per se | seu potentiae absolutae *erg.* | *(1)* totis viribus *(2)* | in se *gestr., wieder gültig gemacht Hrsg.* | invicem agentia | quantum possunt *erg.* | tantundem *L* 15 f. per se, *(1)* totis viribus *(2)* in se invicem agentia | quantum possunt *erg.* | sint *L* 18 quia *(1)* non *(2)* hoc loco *L* 19 corpus *(1)* in *(2)* unum *L* 19 f. alterum *(1)* , sed *(2)* .] *(3)* . Non *L* 20 absolute *erg. L* 20–S. 76.1 possunt.] *(1)* Constructio alias dabitur *(2)* Hujus *L*

---

18 [Schol.: Eckige Klammer von Leibniz. 20 possunt.]: Eckige Klammer von Leibniz.

Hujus problematis constructio facilis est, sed demonstratio constructionis aliarum adhuc propositionum prae demonstratione indiget, itaque ipsum problema rectius illuc differetur.

Tantum nunc.

2 itaque *(1)* rectius *(2)* ipsum *L*

8. DEMONSTRATIO QUOD NON EADEM SEMPER SERVETUR QUANTITAS MOTUS SED EADEM QUANTITAS VIRIUM, ET QUANTUM INTER HAEC INTERSIT

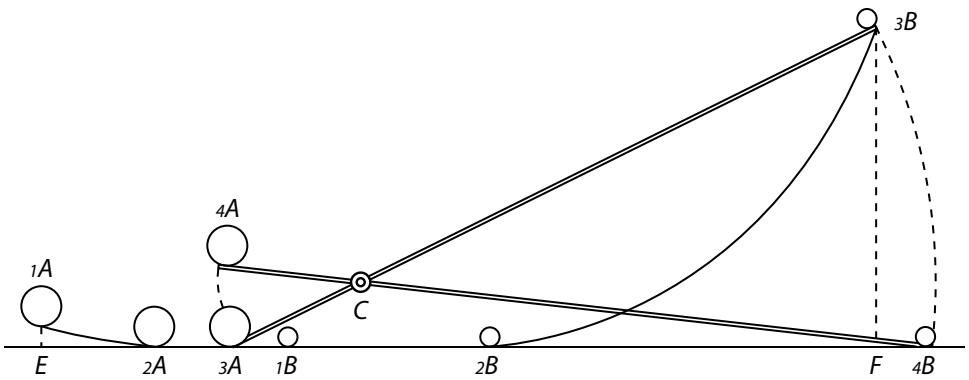
[1689?? – 1690??]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 115. Ein Blatt 4°; Wasserzeichenfragment am Blattrand; Papiererhaltungsmaßnahmen; Ränder ausgefranst. Einunddreiviertel Seiten.

Datierungsgründe: Das Konzept weist große thematische und inhaltliche Überschneidungen sowie tlw. wörtliche Übereinstimmungen zu Texten der Jahre 1689 und 1690 auf, die ebenfalls die These von N. 8 vertreten, sich desselben Arguments bedienen und es anhand gleicher Zeichnungen veranschaulichen: *Phoranomus* (LH XXXV 9, 1 Bl. 51 v°–52 v°), dem *Specimen praeliminare* zur *Dynamica* und dem Aufsatz *De causa gravitatis* (*AE* 1690, bes. S. 234–237).

[115 r°]



[*Fig. 1*]

G. G. L. demonstratio quod non eadem semper servetur quantitas motus sed eadem quantitas virium, et quantum inter haec intersit

9 f. [115 r°] *(1)* Demonstratio *(2)* G. G. L. demonstratio *L*

[*Fig. 1*]: Zwei gestrichene Entwürfe zum Diagramm (auf Bl. 115 v°) werden nicht wiedergegeben.

Demonstrabimus in exemplo quod non aequivaleant corpus A librarum 4, celeritatis ut 1 et corpus B librae 1 celeritatis ut 4; sed hoc surrogato in locum illius oriatur motus perpetuus[,] id est absurdum; etsi utrobique sit eadem quantitas motus. Itaque non ea est lex naturae quam Cartesiani statuunt ut semper eadem servetur quantitas motus seu summa factorum ex ductu ponderum in celeritates; sed haec potius ut servetur quantitas potentiae, quae eadem censenda est, quoties uno surrogato in locum alterius absurdum hujusmodi oriri nequit. Unde potentia aestimanda est per summam factorum ex ponderibus in altitudines ad quas vi suarum celeritatum assurgere pondera possunt. Sunt autem altitudines ex Galilaei demonstratis non ut celeritates, sed ut celeritatum quadrata.

Nempe A librarum 4 descendens ex altitudine $_1AE$ pedis unius per lineam inclinatam $_1A_2A$ acquirat celeritatem in horizonte $_2A_3A$ quae sit gradus unius. Quiescat jam in $_3A$, et transferatur omnis ejus potentia in corpus B librae unius, ajo recipere B debere celeritatem non ut 4, ut vulgo putant, sed ut 2. Nam si recipit celeritatem graduum 4, eaque retenta currat per $_1B_2B$ assurgere deinde poterit in linea inclinata $_2B_3B$ ad altitudinem F_3B, 16 pedum (sedecuplam ipsius $_1AE$) ex demonstratis Galilaei, quia celeritate quadrupla perveniri potest ad altitudinem sedecuplam. Sed hoc in casu nostro absurdum esse jam intelligi potest, cum enim antea habuissemus non aliam potentiam quam 4 librarum elevatarum ad unum pedem $_1AE$, nunc habemus ex hac ips[a] causa productum effectum multo majorem, nempe potentiam quae est unius librae elevatae ad pedes non quatuor ut aequum esset sed sedecim. Si quis tamen hoc non putet absurdum, ostendamus inde oriturum motum perpetuum. Nempe corpus B assurgens ad $_3B$, ibi ponatur incidere in stateram $_3AC_3B$ ita divisam in centro librationis seu fulcro C, ut pars C_3B sit tantillo major quadruplo ipsius C_3A, utique statera portante simul B in

4 quam Cartesiani statuunt *erg. L* 5 ut *(1)* eadem *(2)* servetur *L* 8 suarum *erg. L* 8 pondera *erg. L* 9 ex Galilaei demonstratis *erg. L* 10 per *(1)* planum inclinatum *(2)* superficiem *(3)* lineam inclinatam *L* 12 corpus *erg. L* 12 recipere | corpus *gestr.* | *B (1)* debere cel *(2)* debere *L* 14 retenta *erg. L* 14 deinde *erg. L* 14 in *(1)* plano inclinato *(2)* superficie *(3)* linea *L* 16 f. sedecuplam. *(1)* Incidat jam ibi, in loco $_3B$ in statera *(2)* Quod absurdum *(3)* Sed hoc in casu nostro absurdum *L* 17 jam *(1)* praevideri *(2)* intelligi potest, *L* 17 habuissemus *(1)* super horizont *(2)* non *L* 18 quam *(1)* unius librae elevatae *(2)* 4 librarum *L* 18 ex *(1)* hoc ipso *(2)* hac | ipso *ändert Hrsg.* | causa *L* 20 quatuor *(1)* sed sedecim. *(2)* ut *L* 23 statera *(1)* attingente *(2)* portante *L*

4 lex naturae [...] quantitas motus: R. Descartes, *Principia Philosophiae*, pars II, § 36, Amsterdam 1644, S. 53 f. (*DO* VIII.A, S. 61 f.). 8 f. Sunt autem [...] celeritatum quadrata: G. Galilei, *Discorsi*, Giornata Terza, De motu naturaliter accelerato, Theor. II Prop. II, Leiden 1638, S. 171 f. (*GO* VIII, S. 209 f.). 15 f. ex demonstratis [...] altitudinem sedecuplam: Galilei, *Discorsi*, a.a.O. sowie Scholium zu Probl. IX Prop. XXIII, bes. S. 209 f. (*GO* VIII, S. 244 f.).

$_3B$ et A in $_3A$, praevalebit B supra quadruplum pondus A, quia distantia ipsius B a fulcro ex constructione quadrupla major est[,] adeoque B descendens in statera ex $_3B$ in $_4B$ per altitudinem 16 pedum $_3BF$ (vel si placet tantillo minorem) attollet A ex $_3A$ in $_4A$ ad altitudinem prope 4 pedum, ut patet. Cum ergo initio habuissemus non aliam potentiam quam ipsius A elevati ad pedem 1, nunc per ipsam solam et ex ea natam nulla alia extrinsecus accedente nacti sumus potentiam ejusdem A elevati prope ad pedes 4[,] ipso B in fine ut in initio existente in horizonte, adeoque sine potentia. Ita habemus effectum potiorem causa, et lucrati sumus ex nihilo tantam potentiam quantam exercere potest A descendendo per superfluam altitudinem seu per pedes prope tres. Id est in promtu habemus motum perpetuum mechanicum, facile utique assequendum, [115 v°] si voluissemus $_4B$ esse tantillo supra horizontem, atque inde B decurrere rursus in $_1B$ locum initialem; et A ex $_4A$ decurrere in locum initialem $_1A$, per pedes prope tres altitudinis, atque inter decurrendum aliquid mechanicae operationis praestare, pondera verbi gratia elevare, ligna scindere, etc. Idque in perpetuum repeti poterat primo quippe potentiae statu perfecte recuperato. Idque ipsum est quod Motum perpetuum Mechanicum appellamus; quem absurdum esse assumo: itaque dicendum est translata potentia ipsius A librarum 4 celeritatis ut 1 in B librae 1 debet B accipere celeritatem ut 2. Cum enim ope prioris potentiae A potuerit libras 4 attollere ad pedes 1, nunc ope posterioris potentiae poterit B attollere libram 1 ad pedes 4. Evitatoque absurdo omnia compensabuntur. Quod si quis neget casum contingere ut tota potentia corporis A transferatur in corpus B (quanquam difficile non sit modos id praestandi excogitare); id quidem nostra parum refert, qui tantum ex supposita surrogatione aestimamus quae potentiae invicem aequivaleant. Sed quaecumque demum lex translationis assignetur, et licet A partem

3 pedum *(1)* vel *(2)* (circiter) *(3)* attollet *(4)* $_3BF$ (vel *L* 4 initio *erg. L* 6 natam *(1)* effec *(2)* | nulla alia extrinsecus accedente *erg.* | nacti *L* 6 f. elevati *(1)* ad pedes prope 4 *(2)* prope ad pedes 4 *(a)* effec *(b)* (B utroque statu, ulti *(c)* ipso *B L* 8 causa, *(1)* seu m *(2)* et *L* 8 ex nihilo *erg. L* 10 f. assequendum, | omnibus *streicht Hrsg.* | [115 v°] | praecise restitutis in statum priorem; *gestr.* | si *L* 14 etc. *(1)* Ita *(2)* Omni *(3)* Et tame *(4)* Ita hunc effectum lucrati sumus, *(5)* Nihilominus enim omnibus ad statum priorem *(6)* Idque *L* 14 perpetuum *(1)* repetere *(2)* omnibus | enim *gestr.* | ad priorem statu *(3)* repeti poterat *(a)* priore *(b)* primo *L* 15 statu *(1)* recuperato *(2)* perfecte recuperato. *L* 15 f. Mechanicum *(1)* assum *(2)* appellamus; quem *L* 16 itaque *(1)* necesse est *(2)* *B* libr *(3)* dicendum est translata potentia *(a)* librarum 4 celeritatum *(b)* ipsa *(c)* ipsius *A L* 17 librae 1 *(1)* debere *(2)* debet *B* *(a)* habere *(b)* accipere *L* 17 ut 2. *(1)* Cujus *(2)* Cum *L* 18 potuerit *(1)* libram *(2)* libras 4 *L* 18 nunc *erg. L* 19 pedes 4. *(1)* Omniaque *(2)* Evitatoque *L* 21 *B* *(1)* ; nobis | quidem *streicht Hrsg.* | *(2)* (quanquam difficile [...] excogitare); id *L* 22 qui *(1)* tantum aestimamus quid alteri ex *(2)* tantum ex supposita *(a)* arrog *(b)* surrogatione *L* 23 licet *(1)* *B* partem viri *(2)* *A L*

motus retineat, partem in B transferat, nihilominus eadem methodo ostendetur surrogatum posse semper aequivalere ei cui surrogatur, seu non posse conservari quantitatem potentiae, si quantitatem motum conservari velimus. Scilicet si potentiam potentiae surrogando oriri possit motus perpetuus, majorem voco quae surrogatur, minorem cui surrogatur; aequales quas invicem surrogando absurdum hoc oriri nequit.

1 retineat, *(1)* partes in *(2)* partem in B L 1 ostendetur *(1)* surrogans *(2)* surrogatum L 2 aequivalere *(1)* surrogato *(2)* ei cui surrogatur, *(a)* si quantitatem motus semper conservare velimus. Ut taceam modos excogitari posse quibus A totam suam potentiam transferat in B. *(b)* ut a *(c)* seu L 3 velimus. *(1)* Nam si potentiam potentiae surrogando oriatur motus perpetuus, ea major *(a)* est *(b)* potentia est quae surro *(2)* Nam *(3)* Scilicet L

9. DEMONSTRATIO A PRIORI QUOD POTENTIAE UT QUADRATA VELOCITATUM SUNT, EX INTIMA INSPECTIONE SPATII ET TEMPORIS SUMTA

[März 1689 – März 1690]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 10, 11 Bl. 101–102. Ein Bogen 2°; Wasserzeichen in der Mitte von Bl. 2 (italienisches Papier); oberer und unterer Rand beschnitten. Vier Seiten.

Datierungsgründe: Aufgrund der Abfassung auf italienischem Papier wird N. 9 auf die Zeit des Italienaufenthaltes (März 1689–März 1690) datiert.

[101 r°] Recepta passim opinio est, sed apud Cartesianos maxime celebrata, eandem in natura conservari quantitatem motus; et proinde si tota potentia corporis A 4 librarum velocitatem habentis gradus unius, transferenda sit in corpus B quiescens unius librae ita ut deinde quiescat A et solum moveatur B; tunc B debere accipere velocitatem quatuor graduum; ut corporis parvitas majori velocitate, per reciprocam proportionem compensetur. Idem enim prodit multiplicando 4 libras per velocitatem ut 1, quod 1 libram per velocitatem 4. Quod fieri debere censent, quia nihil aliud esse potentiam arbitrantur quam quantitatem motus seu factum ex multiplicata magnitudine in velocitatem. Et fateor me quoque diu in ea opinione fuisse, donec singularem aliquando quaestionem

6 [101 r°] *(1)* PROPOSITIO [/] Si *(a)* corpus *(b)* pondus quatuor librarum *(aa)* moveatur in recta horizontali *(bb)* in horizonte moveatur velocitate unius gradus, ejusque tota potentia transferenda sit in *(aaa)* corpus *(bbb)* pondus quiescens unius librae, ita ut priore ad quietem jam redacto solum *(aaaa)* nunc *(bbbb)* deinde moveatur posterius *(aaaaaa)* corpus *(bbbbbb)* tunc pondus unius librae non potest accipere velocitatem quatuor gradum,[*!*] imo non potest accipere majorem gradibus duobus *(2)* Recepta | passim *erg.* | opinio est, *(a)* apud *(b)* sed *L* 6 celebrata | sed et passim a plerisque aliis admissa *gestr.* | , eandem *L* 7 proinde *erg. L* 8 corpus *B (1)* unius librae velocitate *(2)* quiescens unius librae *L* 12 velocitatem 4. *(1)* Itaque *(2)* Putant enim nihil aliud esse potentiam *(3)* Quod [...] arbitrantur *L*

13–S. 82.1 Et fateor [...] imputabam: Anspielung auf Leibniz' „Reform der Dynamik" durch die Auseinandersetzung mit den Stoßgesetzen in *De corporum concursu* von Januar–Februar 1678, *LSB* VIII, 3 N. 58.

tractans incidi in absurditatem inexpectatam, quam initio errori calculi imputabam, sed repetito labore tandem deprehendi originem deceptionis ex falsa naturae Lege admissa.

Re igitur attentius considerata inveni corpus B unius librae debere velocitatem recipere non nisi graduum duorum, ut aequivaleat corpori A quatuor librarum velocitatem habenti gradus unius[,] quod tali argumento demonstrabam. Corpus A ponamus vi suae velocitatis quae est unius gradus ascendere posse ad altitudinem perpendicularem unius pedis; si verbi gratia in pendulo vel plano inclinato moveatur, ut vim sursum dirigere possit. Ergo corpus A habet vim attollendi 4 libras (corpus scilicet proprium) ad altitudinem unius pedis, vel quod eodem redit unam libram ad 4 pedes. Rursus vi velocitatis unius gradus corpus attollitur ad pedem unum, utique vi velocitatis graduum quatuor corpus attolletur ad pedes 16 (ex demonstratis Galilaei, quod velocitates sint in ratione altitudinum subduplicata). Itaque corpus B habet vim attollendi libram unam (corpus scilicet proprium) ad pedes 16. Ergo quadruplo major est potentia ipsius B quam potentia ipsius A, quod unam libram tantum ad pedes 4 attollere posse ostendimus. Itaque falsum est corpora A 4 velocitate 1 et B 1 celeritate 4 aequivalere. Sed ipsi A. 4

2 deprehendi *(1)* erroris s *(2)* originem *L* 2 f. Lege *(1)* natam *(2)* admissa. *(a)* Pleri *(b)* Et Cartesii quidem ratio qua firmare eam conatur debilis admodum est sumta ex immutabilitate operationis divinae, *(aa)* nam ut postea apparebit, non sequitur quod *(bb)* quod t *(cc)* cum tamen DEUS | posset *streicht Hrsg.* | *(dd)* potest enim Deus eandem conservare potentiam, etsi non conservet eandem quantit *(ee)* quasi non DEUS *(ff)* cum tamen aliud sit eandem in natura conservare potentiam, aliud eandem conservare quantitatem motus ut postea apparebit. *(gg)* Cujus *(hh)* In quam omnes pr *(c)* Quae vel ideo plausibilis omnibus visa est, quod in *(aa)* aequilibrio *(bb)* statera videm *(d)* Nimirum *(e)* Re *L* 3 considerata *(1)* deprehendi *(2)* inveni *(a)* dictum corpus *B* *(b)* corpus *B* unius librae *L* 4 f. ut aequivaleat [...] unius *erg. L* 5 argumento *(1)* confirmabam *(2)* demonstrabam. *L* 6 quae est *erg. L* 8 possit. *(1)* Ergo corpus *B* *(a)* vi *(b)* vi suae velocitatis, *(aa)* si 4 esset graduum, ut vulgo volunt *(bb)* si ut vulgo volunt quatuor graduum esse deberet ascend *(2)* Ergo *L* 8 attollendi *(1)* cor *(2)* 4 libras *(a)* pondus *(b)* (corpus *L* 9 vel [...] pedes *erg. L* 9 Rursus *(1)* | si *streicht Hrsg.* | corpus unius *(2)* veloci *(3)* vi *L* 10 unum, *(1)* ope *(2)* utique *L* 11 corpus *(1)* attollitur ad *(2)* attolletur ad *L* 13 f. ipsius *(1)* *A* quam potentia ipsius *B* *(2)* *B* quam potentia ipsius *A*, *L* 14 f. attollere *(1)* possit *(2)* posse ostendimus. *(a)* Quod est absurd *(b)* Itaque *L* 15–S. 83.9 aequivalere. | *(1)* ut ergo *B* aequivaleat ipsi *A* debet accipere velocitatem graduum 2 tantum, | cujus ope attollere *streicht Hrsg.* | poterit corpus suum libram scilicet 1. ad pedes 4, ut *A* lib *(2)* Ut ergo *B* aeq. *(3)* *B* re *(4)* Sed ipsi [...] si *A*. | 4. *erg.* | velocitate [...] pedem, *B*. | 1. *erg.* | velocitate [...] Ejusdem *(aa)* est poten *(bb)* autem potentiae [...] Et proinde *(aaa)* po *(bbb)* eade *(ccc)* cum corpus [...] tantum possit *(aaaa)* *A* *(bbbb)* efficere *(aaaaa)* *A*, quantum *(bbbbb)* *B* quantum [...] ad 4 pedes. *erg.* | *(1)* Sed quoniam *(2)* Sed *L*

11 f. ex demonstratis [...] subduplicata: G. Galilei, *Discorsi*, Giornata Terza, De motu naturaliter accelerato, Theor. II Prop. II, Leiden 1638, S. 171 f. (*GO* VIII, S. 209 f.).

velocitatem habenti 1. revera aequivalet *B*. 1 celeritatem habens 2. Nam (ex iisdem Galilaei demonstratis) si *A*. 4. velocitate unius gradus ascendere potest ad unum pedem, *B*. 1. velocitate 2 graduum ascendere poterit ad 4 pedes. Ejusdem autem potentiae est *A* suum corpus 4 librarum attollere ad pedem 1 et *B* corpus suum unius librae attollere ad pedes 4. Et proinde cum corpus *A* potentiam suam transfert in corpus *B* non conservatur eadem quantitas motus (quae in *B* revera dimidio minor fit) sed tamen eadem quantitas potentiae, ita ut tantum possit efficere *B* quantum poterat *A*, attollere scilicet 4 libras ad unum pedem vel unam libram ad 4 pedes.

Sed viri quidam docti praejudiciis suis capti vim hujus argumenti initio non satis percipientes, effugium in temporis differentia quaesivere, quoniam scilicet corpus *B* celeritate 4 quadruplo quidem altius attollere posset libram quam *A* celeritate 1, sed et tempore quadruplo longiore; ideo putabant, fieri posse, ut nihilominus tota potentia *A* 4 velocitatem habentis 1. translata in *B* 1. det ipsi velocitatem 4, quia effectus magnitudo tarditate compensetur.

[101 v°] Hoc effugium plausibile quidem, sed ex re non satis attente considerata profectum fuit. Sciendum enim nulla arte effici posse, ut causa potentiam habens quae datum pondus ad certam altitudinem attollere potest, idem pondus alia ratione altius attollere possit, quantumcunque ipsi tempus concedatur. Itaque tempus hic nihil ad rem facit, sed sola quantitas effectus spectanda est. Verum ut dubitationem omnem certa demonstratione tollerem ostendi motum perpetuum Mechanicum sequi, si in proposito casu corpori *B* velocitas 4 graduum detur. Ostendi item hinc sequi centrum commune corporum

9 praejudiciis *(1)* praeventi *(2)* suis capti *L* 10 f. corpus *(1) A (2) B (a)* quidem *(b)* quadr *(c)* celeritate 4 *L* 11 altius *(1)* attollit libram, *(2)* attollere *(a)* potest *(b)* posset libram quam *A* | celeritate 1 *erg.* | , *L* 12 f. potentia *A* 4 *(1)* velocitate prae *(2)* velocitatem *L* 13 f. effectus *(1)* quantitas *(a)* temporis *(b)* tarditate *(2)* medi *(3)* magnitudo *(a)* par *(b)* tarditate *L* 15 effugium *(1)* speciosum *(2)* plausibile *L* 15 quidem *erg. L* 15–20 considerata *(1)* profectum *(a)* praeclusi ostendendo ex tali sententia *(b)* fuit *(2)* profectum fuit. Sciendum [...] ut *(a)* potentia *(b)* causa [...] idem *(aa)* possit *(bb)* pondus [...] concedatur. *(aaa)* Alioqui longiore tantum *(bbb)* Itaque [...] tollerem *(aaaa)* ostendam *(bbbb)* ostendi motum *L* 20 f. si *(1)* tam major *(2)* tanta velocitas ipsi | corpori *erg.* | *B (3)* in proposito casu corpori *B L* 21 centrum *(1)* po *(2)* compositi ex duobus corporibus *(3)* commune corporum *L*

1–3 (ex iisdem [...] 4 pedes: Siehe die in der Erläuterung zu S. 82.11 f. zitierte Stelle der *Discorsi* sowie das Scholium zu Probl. IX Prop. XXIII, bes. S. 209 f. (*GO* VIII, S. 244 f.). 9 viri quidam docti: Gemeint sind (mit Sicherheit) F. Catelan, siehe *Courte remarque*, *NRL* September 1686, S. 999–1003 und (wahrscheinlich) Papin, siehe *De gravitatis causa*, *AE* April 1689, S. 183–188, bes. S. 186). 9 vim hujus argumenti: Anspielung auf Leibniz, *Brevis Demonstratio erroris memorabilis Cartesii*, *AE* März 1686 (*LSB* VI, 4 N. 369).

A et *B* altius elevatum iri vi ipsius gravitatis, quam erat antea, quod itidem absurdum esse facile apparet. Interim re diligentius examinata tandem reperi demonstrationem a priori ex intima inspectione spatii et temporis, abstractisque adeo a gravitate et materia sensibili motuum rationibus sumtam, qua ostenditur potentias corporum aequalium non esse ut velocitates, sed ut velocitatum quadrata, prorsus ut altitudines ex quibus descendentia gravia velocitates acquirere possunt. Atque ita etiamsi non haberetur doctrina Galilaei, posset hinc demonstrari nova prorsus ratione, sine hypothesi motus gravium uniformiter accelerati qua ipse usus est, quod scilicet aequalibus temporibus aequalia habere debeat velocitatis incrementa. Quae res quoniam admiratione digna est, paucis vim argumenti alias fusius expositi sic complectemur:

Actionis (*L*) percurrendi spatium simplum tempore simplo dupla est actio (*M*) percurrendi spatium duplum tempore duplo. Verbi gratia qui duas leucas duabus horis percurrit, bis facit quod ille qui unam leucam una hora percurrit. Nam absolvit unam leucam una hora, et adhuc semel unam leucam una hora. Rursus Actionis (*M*) percurrendi spatium duplum tempore duplo dupla est actio

1 altius *(1)* elevari *(2)* elevatum iri *L* 3 spatii *(1)* ex *(2)* longitudinis *(3)* abs *(4)* et temporis, *L* 4 sumtam, *(1)* qua idem ostendimur,[*!*] corpor *(2)* qua ostenditur potentias | *(1)* motuum *(2)* corporum aequalium *erg.* | non *L* 6 ita *(1)* si non haberemus Galilaei doctrinam, *(2)* etiamsi *L* 7 hypothesi *(1)* motus *(2)* motus gravium *L* 7 uniformiter *erg. L* 9–12 argumenti *(1)* sic complectemur. Ponamus *(2)* alias fusius expositi sic complectemur: [*/*] *(a)* Spatium duplum percurrere duplo tempore est actio | (*L*) *erg.* | duplex percurrentis spatium simplum tempore simplo verbi gratia *(aa)* duas l *(bb)* qui duas leucas absolvit *(aaa)* duas *(bbb)* duabus horis, *(aaaa)* duplum agit percurrentis *(bbbb)* duplo plus *(cccc)* ejus dupla actio est percurrentis unam leucam una hora, nam *(aaaaa)* ita *(bbbbb)* duas leucas absolvens duabus horis (motu uniformi ut subintelligo) *(aaaaa-a)* bis *(bbbbb-b)* absolvit unam leucam una hora, et adhuc semel unam leucam una hora. Rursus. Spatium duplum percurrere *(aaaaa-aa)* duplo tempore *(bbbbb-bb)* simplo temp *(b)* Spatium *(c)* Actio (*L*) spatium duplum percurrentis simplo tempore est duplo major quam actio (*M*) spatium idem duplum percurrentis tempore duplo *(d)* Actio (*L*) percurrentis spatium simplum tempore simplo *(aa)* est *(aaa)* dimidia *(bbb)* dupla actionis *(bb)* dimidio minor est quam actio (*M*) percurrentis *(e)* Actionis (*L*) *(aa)* qua *(bb)* percurrendi [...] actio (*M*) percurrendi *L* 12–14 qui *(1)* unam leucam una hora *(2)* duas leucas duabus horis percurrit, *(a)* tantum dimidium facit ejus qui duas leucas percurrit duabus horis, seu bis *(b)* duplum non nisi *(c)* bis *(d)* | ille *gestr.* | bis *(aa)* un *(bb)* facit quod [...] absolvit *L* 14–S. 85.1 semel unam leucam una hora. *(1)* Actio *(2)* Porro *(3)* Rursus *(a)* Actio (*M*) percurrentis *(aa)* simplum *(bb)* tempore *(cc)* spatium duplum tempore duplo dimidio minor est quam actio (*N*) percurrentis *(b)* Actionis (*M*) [...] (*N*) percurrendi *L*

6 doctrina Galilaei: Siehe die Erläuterung zu S. 82.11 f. 9 f. alias: Anspielung noch nicht ermittelt.

(*N*) percurrendi spatium idem duplum tempore simplo. Seu duplo plus est idem dimidio tempore praestare vel duplo plus est duas leucas absolvere una hora quam horis duabus. Ergo denique Actionis (*L*) percurrendi spatium simplum tempore simplo, quadrupla est Actio (*N*) percurrendi spatium duplum tempore simplo[,] seu qui duas leucas percurrit in hora, quadruplum facit ejus quod facit qui unam leucam percurrit in hora. Nam *N* est duplum ipsius *M* (duas leucas percurrere in hora duplum est percursionis duarum leucarum in duabus horis) et *M* est duplum ipsius *L* (percurrere duas leucas in duabus horis duplum est percursionis unius leucae in una hora). Ergo *N* est quadruplum ipsius *L* (duas leucas percurrere in hora quadruplum est percursionis unius leucae in hora). Quod erat demonstrandum. Mirum autem credo videbitur meditationem tam simplicem in materia toties examinata accuratam inquirentium diligentiam effugere potuisse.

[102 r°] Sed mirum amplius non videri debet, quadrupla potentia opus esse ad duplicandam celeritatem, et corpus grave ex quadrupla altitudine debere descendere ut duplam velocitatem acquirat ac proinde unam libram velocitate duorum graduum praeditam aequivalere quatuor libris praeditis velocitate unius gradus; cum potentiae in pari materia seu pondere a quadratis celeritatum aestimantur, et in universum sint in ratione composita ex simplice ponderum et duplicata celeritatum.

Sed quoniam haec subtiliora et ex abstractis a sensu rationibus petita, etsi veritatem liquidam quaerentibus mire satisfaciant non tamen sunt ad omnium captum gustumque, ideo promissam demonstrationem exponamus, et oppositam sententiam ad motum per-

2 est *(1)* leucam abs *(2)* duas *L* 3 f. Ergo *(1)* itaque *(2)* denique *(a)* Actio *L* *(b)* Actio (*L*) percurrentis | percurrentis *gestr.* | spatium simplum tempore simplo, quarta *(aa)* pars *(bb)* tantum pars est actionis (*N*) percurrentis *(c)* Actionis (*L*) percurrendi [...] simplo, *(aa)* dupla *(bb)* quadrupla est Actio (*N*) percurrendi *L* 5 qui *(1)* dupla *(2)* duas *L* 5 percurrit *(1)* tempore simplo, *(2)* in hora, *L* 6 ipsius *M* *(1)* (leucam percurrere | in *streicht Hrsg.* | hor *(2)* (duas *L* 7 est *(1)* percurrere *(2)* percursio *(3)* percursione *(4)* percursionis *L* 10 in hora). *(1)* Cujus argument *(2)* Quod *L* 11 autem *(1)* videt *(2)* videri pote *(3)* creditur *(4)* credo *(a)* argumenti *(b)* videbitur *L* 11 simplicem *(1)* in argumento tam *(2)* in materia *(a)* tam examinata *(b)* toties *L* 12 f. potuisse. [102 r°] *(1)* Itaque *(2)* Sed *L* 13 opus *erg.* *L* 14 celeritatem, *(1)* seu ut *(2)* et *L* 15 proinde *(1)* corpus *B* ut cor *(2)* unam libram *(a)* unius gradus velocit *(b)* velocitate *L* 17 materia *(1)* celeritatum *(2)* seu pondere a quadratis *L* 18 et *(1)* quadrata velocitatum *(2)* cor *(3)* duplicata *(a)* velocitatu *(b)* celeritatum. *L* 19 f. haec *(1)* profund *(2)* non *(3)* subtiliora *(a)* non *(b)* et *(aa)* ab *(bb)* ex abstractis [...] non tamen *L* 20 f. gustumque, | ideo *erg.* | *(1)* praemissam *(2)* promissam *L*

petuum Mechanicum hoc est ad absurdum redigamus; ut controversiae finis imponatur. Esto igitur

AXIOMA. Non datur motus perpetuus Mechanicus. Exempli causa nulla arte obtineri potest ut corpus grave vi sui descensus efficiat aliquid cujus ope altius attollatur, quam erat ante; alioqui haberemus motum perpetuum mechanicum seu efficacem, tale enim corpus semper repetens ludum, non tantum se ipsum restituere sed et semper aliquid praeterea efficere posset, et haberemus machinam ad Molendina aliasve operationes aptam a se ipsa animatam nullo motore externo accedente.

LEMMA PRAEDEMONSTRATUM. Altitudines perpendiculares gravium sunt ut quadrata celeritatum quas ex illis altitudinibus descendendo acquirere possunt, vel quarum ope sese ad illas ipsas altitudines possunt attollere. Haec propositio est Galilaei, demonstrata ex natura motus gravium uniformiter accelerati; recepta a Mathematicis, et experimentis quoque multiplicibus comprobata.

PROPOSITIO

Si omnis potentia corporis quatuor librarum velocitate unius gradus in horizonte moti transferri debere ponatur in corpus unius librae antea quiescens; ita nimirum ut vicissim quiescente deinde corpore 4 librarum in

1 absurdum *(1)* reducamus, *(2)* redigamus; *L* 2 f. igitur [/] *(1)* Axioma. Non datur motus *(a)* Mechanicus *(b)* perpetuus Mechanicus. *(aa)* Tota *(bb)* Definitio. Potentia corporis unius *(2)* Axioma. *(3)* AXIOMA. *L* 3 f. Mechanicus. *(1)* Exempli causa non potest inveniri horologium *(a)* quod ex sola vi mechanica seu interiori *(b)* quod ex vi machinae (sine externo motore accedente) se ipsum restituat, *(aa)* aut *(bb)* nec potest ope aquae stagnantis *(aaa)* exhiberi *(bbb)* si *(ccc)* vel casu carentis *(ddd)* vel declivitate carentis molendinum animari, aliaque id *(2)* Exempli causa nulla arte *(a)* effici potest *(b)* obtineri potest ut corpus | grave *erg.* | *(aa)* altius attoll *(bb)* vi *L* 7 posset, et *(1)* possemus habere *(2)* haberemus machinam *(a)* utilem a nullo motore *(b)* ad Molendina aliasve operationes aptam *L* 8 f. accedente. [/] *(1)* Lemma praedemonstratum *(2)* LEMMA PRAEDEMONSTRATUM. *(a)* Velocitates a corporibus descendendo quaesitae *(b)* Velocitates sunt ut *(c)* Altitudines *L* 10 celeritatum *(1)* ad quas vi earum altitudinum ascendere *(2)* quarum *(3)* quas *L* 11 vel *(1)* quibus ascendere *(2)* quarum *L* 12 Galilaei, *(1)* dudum a viris *(2)* ex na *(3)* demonstrata *L* 12 f. motus *(1)* accelerati *(2)* gravium uniformiter accelerati; *(a)* et a vir *(b)* et a Mathematicis recepta, et *(c)* recepta a Mathematicis, *(aa)* et innumeris experimentis *(bb)* et *L* 14 f. PROPOSITIO [/] *(1)* Si corpus *(2)* Si omnis potentia corporis quatuor librarum *(a)* motum *(b)* velocitate *L* 16 horizonte *(1)* motum *(2)* moti *(a)* omnem suam potentiam transferre ponatur in *(b)* transferri debere ponatur in *L* 16 f. librae *(1)* quiescens *(2)* antea quiescens; *L* 17 vicissim *erg. L* 17–S. 87.1 librarum *(1)* cor *(2)* solus *(3)* in solo *L*

12 f. Haec propositio est Galilaei: Siehe die Erläuterungen zu S. 82.11 f. und S. 83.1–3.

solo corpore unius librae motus supersit; tunc fieri non potest ut servetur eadem quae ante quantitas motus, corporique unius librae velocitas quatuor graduum tribuatur; et omnino fieri non potest, ut velocitatem accipiat duobus gradibus majorem.

Sit corpus A quatuor librarum in horizonte $_2A_3A$ incedens velocitate unius gradus. Hujus omnis potentia transferri ponatur in corpus B unius librae quiescens in $_1B$ ita ut deinde moveatur solum B, ipsum A vero quiescat. Dico fieri non posse ut quantitas motus in B fiat aequalis quantitati motus quae fuit in A, seu ut B accipiat velocitatem 4 graduum. Sit enim ita si fieri potest; et supponatur (quod fieri potuit) corpus A velocitatem suam ut 1 accepisse descendendo ex altitudine perpendiculari $_1AH$ unius pedis, per planum inclinatum $_1A_2A$. Ponatur deinde B, accepta velocitate ut 4[,] ascendere quantum potest per acclivitatem $_2B_3B$, ascendet ad altitudinem $_3BM$ 16 pedum (per lemma). Adsit jam statera quaedam $_3AL_3B$ pertingens a $_3A$ loco in quo quiescit A in horizonte ad $_3B$ locum ad quem ascendit B, ita divisa in hypomochlio seu centro L ut sit brachium L_3B paulo majus quadruplo brachii L_3A exempli causa quintuplum.

[102 v°] Igitur B ita elevatum in $_3B$ ut incidere possit in stateram praeponderabit in statera ipsi A in altero extremo $_3A$ posito, quia cum A sit quadruplum ipsius B, distantia ipsius B a centro L L_3B major est quadrupla distantia ipsius A. Itaque B descendens usque ad $_4B$ in horizontem HM attollet A ex $_3A$ ad $_4A$. Jam ex $_4A$ et L demittantur in

1 supersit; *(1)* tunc non potest corpori unius librae *(2)* tunc *L* 2 eadem quae ante *erg. L* 5 f. corpus *A (1)* quat *(2)* libr *(3) A (4)* quatuor librarum in horizonte *(a)* incedens *(aa)* $_1A$ *(bb)* $_2A_3A$ *(b)* $_{23}A$ incedens velocitate | ut $_{23}A$ *erg. u. gestr.* | unius gradus *(aaa)* . | Si *erg.* | hoc ponatur *(bbb)* | ut *erg.* | $_2A_3A$, repraesentata per *(ccc)* . Hujus omnis potentia *(aaaa)* transferre in corpus *B (bbbb)* transferri *L* 7 f. posse ut *(1)* servetur *(2)* quantitas motus *(a)* 4 *(b)* in *B (aa)* sit *(bb)* fiat *L* 8 quae fuit *erg. L* 8 f. velocitatem *(1)* quadruplam ipsius $_2B_3B$. *(2)* 4 graduum *(a)* , ut *(aa)* 3 *(bb)* $_1B_2B$ *(b)* . Sit enim *L* 9 f. supponatur *(1)* corpus *A* motum *(2)* (quod fieri potuit) corpus *A (a)* motum suum *(b)* velocitatem suam ut 1 *L* 10 perpendiculari *(1)* $_1A_2A$ *(2)* $_1AH$ *L* 11 f. potest *(1)* | in *streicht Hrsg.* | plano inclinato *(2)* per acclivitatem *L* 12 $_3BM$ *erg. L* 12 f. (per *(1)* prop. *(2)* lemma). *(a)* Sit jam statera quaedam *(aa)* $_3A$ *(bb)* $_3A$ *(cc)* $_3AL_3B$ *(dd)* praeparata $_3AL$ *(b)* Adsit jam statera quaedam $_3AL_3B$ *L* 14 quem *(1)* pervenit *B (2)* ascendit *B*, *L* 14 f. centro *L (1)* ut sit L_3A ad L_3B quintu *(2)* ut sit brachium L_3B *(a)* quintuplum brachii L_3A *(b)* qu *(c)* paulo majus *L* 15 f. quintuplum. | quintuplum *gestr.* | [102 v°] *(1)* Igitur *B* ex $_3B$ incidens in *A (2)* Igitur *L* 16 stateram *(1)* praeparabit *(2)* praeponderabit *L* 17 f. distantia | $_3BL$ *erg. u. gestr.* | ipsius *B (1)* ab *L* centro est plus *(2)* a centro | *L erg.* || nempe *gestr.* | *(a) LB (b)* L_3B *(aa)* est plus quam quadrupla distantiae ipsius *A* nempe L_3A. Itaque *(bb)* major *L* 18 f. descendens *(1)* ad horizontem *(2)* in $_4B$ *(3)* usque *L* 19 $_4A$ et *erg. L* 19–S. 88.1 in horizontem *erg. L*

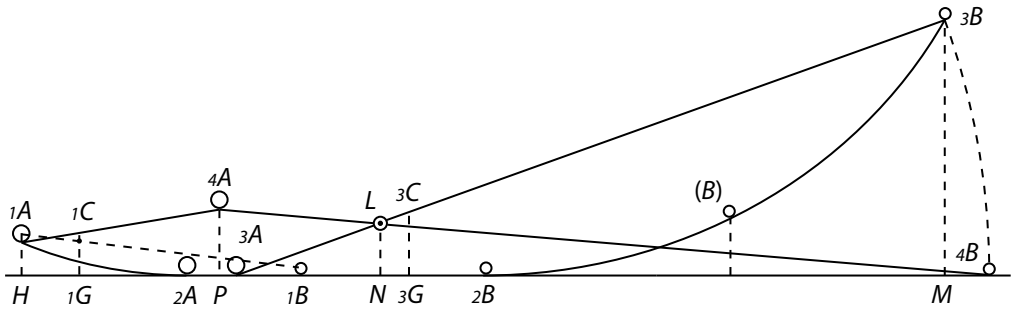
5 Sit corpus [...] gradus: Vgl. das Diagramm [*Fig. 1*] auf S. 89.

horizontem perpendiculares $_4AP$ et LN. Itaque quia $_3BL$ est quintupla (si placet) ipsius $_3AL$, erit $_3AL$ sexta pars ipsius $_3A_3B$, ergo et LN sexta pars ipsius $_3BM$. Rursus $_4A_4B$ est ad $_4BL$ ut 6 ad 5, ergo et $_4AP$ erit ad LN ut 6 ad 5, jam LN ad $_3BM$ ostensa est esse ut 1 ad 6. Ergo $_4AP$ est ad $_3BM$ ut 1 ad 5 seu $_4AP$ est quinta pars 16 pedum. Ergo cum initio habuerimus corpus quatuor librarum A elevatum tantummodo ad pedem unum $_1AH$, nunc habemus idem elevatum ad $_4AP$ sedecim quintas pedis seu tres pedes cum una quinta, hoc est propemodum ad quadruplum primae altitudinis $_1AH$. Atque ita corpus A vi solius descensus sui et eorum quae per potentiam inde productam sunt effecta sese ipsum prope quadruplo altius extulit quam erat ante. Quod est absurdum (per axioma). Motus enim perpetuus sic habetur in promtu. Et fieri enim potest ut grave A ex $_4A$ rursus decurrat in $_1A$, et inter decurrendum per altitudinem plus quam duorum pedum operationes aliquas Mechanicas desideratas praestet, et deinde in $_1A$ rediens inde omnia repetat quae inde ab initio fecit. Nam et B in locum primum $_1B$ interim redire potest. Si ipsum in $_4B$ existens non prorsus in horizontem HM descendisse, sed tantillo altius mansisse ponamus, ut rursus decurrere possit ex $_4B$ in $_1B$; omnibus ergo in priorem statum restitutis habemus Machinam Efficacem motus perpetui Mechani[c]i; quod est absurdum. Et simile absurdum mutatis tantum numeris ostendi poterit, quamdiu altitudo $_3BM$ ad quam ascendere potest B vi velocitatis acceptae major erit quam quatuor pedes, id est (per lemma) quamdiu accepta ab ipso B velocitas plus quam dupla erit velocitatis quam habuerat A. Quod Erat Dem.

Idem ostendi potest supponendo centrum commune gravitatis corporum A et B vi sola ex gravitate consequente non posse altius ascendere. Id autem fieret, si contraria sententia locum habere posset. Patet enim in primo situ $_1A_1B$ posito $_1B$ in horizonte, et $_1A$ elevato altitudine unius pedis $_1AH$ supra horizontem, centrum gravitatis commune $_1C$

1 Itaque *erg.* L 3 $_4BL$ ut | ut *streicht Hrsg.* | 6 L 7 propemodum *(1)* quadruplo *(2)* ad quadruplum L 9 est *(1)* absurdissimum et motus perpetuus *(2)* absurdum L 10 in promtu. *(1)* Fieri *(2)* Et fieri L 10 f. ut *(1)* corpus A ex *(2)* grave A L 11 in $_1A$, *(1)* et *(a)* B *(b)* B, ex *(c)* B ex $_4B$ *(2)* et L 13 f. quae *(1)* ab initio fe *(2)* inde ab initio fecit *(a)* , cum B etiam *(b)* . Nam et B in *(aa)* priore *(bb)* loco primo *(cc)* locum primum $_1B$ *(aaa)* rursus invenire possit, si ipsum *(bbb)* interim redire potest. Si ipsum in $_4B$ existens L 15 altius *(1)* rursus *(2)* mansisse L 15 possit *(1)* in *(2)* in $_1B$ *(3)* ex $_4B$ L 16 restitutis *(1)* habemus Motum perpetuum Mechanicum seu Efficacem. Quod est Absurdum. Sunt *(2)* habemus L 16 Mechanii L *ändert Hrsg.* 17 absurdum. *(1)* Idem autem argument *(2)* Simile autem | argumentum *streicht Hrsg.* | institui potest, quamdiu *(3)* Et L 18 f. pedes, *(1)* ad C *(2)* id est *(a)* quamdiu *(b)* (per lemma) L 19 ipso *(1)* $_4B$ accepta *(2)* B velocitas *(a)* major erit dupla pristina velocitate ipsius A. Q. E. D. *(b)* plus L 21 f. commune *(1)* corporum A et B *(2)* gravitatis corporum A et B *(a)* vi gravitatis eorum non posse *(b)* et *(c)* vi sola *(aa)* gravita *(bb)* ex L 23 posito *(1)* A *(2)* $_1B$ L

erit elevatum quatuor quintis unius pedis. Juncta enim recta $_1A_1B$, secabitur in $_1C$ ita ut sit $_1B_1C$ quadrupla ipsius $_1A_1C$[,] ergo $_1C_1B$ constat quatuor quintis ipsius $_1A_1B$[,] ergo et $_1C_1G$ altitudo centri gravitatis $_1C$ constabit quatuor quintis ipsius $_1AH$ pedis. Sed in statu vel situ sequente $_3A_3B$ reperiemus $_3C$ commune centrum gravitatis assurrexisse ad $_3C_3G$ sedecim quintas pedis. Divisa enim $_3A_3B$ in $_3C$, sic ut sit $_3C_3B$ quadrupla ipsius $_3[C]_3A$; erit $_3C$ centrum gravitatis ipsorum A et B, et cum $_3C_3A$ sit quinta pars ipsius $_3A_3B$[,] erit et $_3C_3G$ quinta pars ipsius $_3B[M]$ sedecim pedum, ergo constat sedecim quintis pedis, et proinde $_3C$ centrum gravitatis commune elevatum est ad altitudinem $_3C_3G$ quadruplam prioris $_1C_1G$ quae tantum quatuor quintis constabat. Absurdum est ex vi gravitatis non descendere sed attolli centrum gravitatis totale. Nec aliter evitari potest absurditas, nisi B accipiat velocitatem quae non sit major duobus gradibus ne ultra (B) altitudinem 4 pedum ascendere possit.



[*Fig. 1*]

2 ipsius | ipsius *streicht Hrsg.* | $_1A_1B$ *L* 4 f. ad *(1)* 16 *(2)* sedecim quintas pedis *(3)* $_3C_3G$ *L* 6 $_3B_3A$ *L ändert Hrsg.* 7 $_3BN$ *L ändert Hrsg.*

10. AUS DENIS PAPIN, DE GRAVITATIS CAUSA ET PROPRIETATIBUS [?? Dezember 1689 – ?? April 1690]

Überlieferung:

L Auszüge aus D. Papin, *De gravitatis causa et proprietatibus observationes* (*AE*, April 1689, S. 183–188): LH XXXV 10, 12 Bl. 36–37. Ein Bogen 4°, Ränder zum Teil beschnitten; Wasserzeichen im Falz: florentinisches Papier. Zwei Seiten auf Bl. 36 r° u. 36 v° sowie sechs Zeilen auf Bl. 37 r°; der übrige Teil von Bl. 37 r° und das obere Drittel von Bl. 37 v° überliefern Leibnizens Auszüge aus D. Papin, *Examen machinae Dn. Perrault* (*AE*, April 1689, S. 189–195 u. Tafel IV; siehe N. ???); der übrige Teil von Bl. 37 v° ist unbeschrieben.

[36 r°] Papin. *Act. erud.* April 1689

Galilaeus in dialogis supponit quod gravi cadenti aequales velocitatis gradus aequalibus temporibus accrescant. Hanc [veritatem] Dn. Blondellus in opere *De Bombis* a pag. 453 ad 477 *experimentis conatur evincere quasi nulla ejus detur demonstratio a priori. Verum illustrissimus Hugenius praestantiori rem methodo peregit* demonstrando *a priori per aliam veritatem quae sic se habet*[:] *potentia quae gravitatis causa est celeritatem habet*

10 veritatem *erg. Hrsg. nach Vorlage* 13 *veritatem (1) quae* est *(2) quae sic se habet L* 13 *potentia quae (1)* veritatis *(2) gravitatis L*

8 Papin [...] 1689: Siehe D. Papin, *De gravitatis causa et proprietatibus observationes* (*AE*, April 1689, S. 183–188). 9 f. *Galilaeus* [...] *accrescant*: a.a.O. (S. 183 f., Zitat mit geringfügigen Auslassungen). Siehe G. Galilei, *Discorsi*, dialogo III, theor. II, prop. II (Leiden 1638, S. 171-177; *GO* VIII, S. 209–214.) 10 f. Hanc [...] *priori*: Papin, *De gravitatis causa* (S. 184, Zitat mit Auslassungen). Siehe F. Blondel, *L'art de jetter les bombes*, l. II, c. XI (Den Haag 1685, S. 453-467). Die aus Papins Aufsatz abgeschriebene Seitenangabe *477* ist unstimmig. 11–S. 91.1 *Verum* [...] *licet*: Papin, *De gravitatis causa* (S. 184). Siehe C. Huygens, *Discours de la cause de la pesanteur* (Leiden 1690, S. 144 f.; *HO* XXI, S. 461 f.). Diese späte Fassung des *Discours* kann aus chronologischen Gründen allerdings nicht Papins Quelle gewesen sein. An ihrer Stelle hat Papin möglicherweise die frühere Fassung gekannt, welche, von Huygens im Juni 1687 an die Pariser Akademie der Wissenschaften gesandt (*HO* XXI, S. 379–382), vermutlich nicht erst in *Divers ouvrages de mathématique et de physique par messieurs de l'Académie royale des sciences* (Paris 1693, S. 305–312) veröffentlicht wurde, sondern bereits vor März 1690 (wohl ebenfalls in Paris) gedruckt worden war; vgl. P. de la Hire, Brief an C. Huygens vom 1. März 1690 (*HO* IX, N. 2568, S. 377; siehe hierzu *HO* XXI, S. 429, Anm. 2). Diese frühere Fassung des *Discours* gibt weitgehend den Text des *Mémoire* über die Ursache der Schwere wieder, den Huygens am 6. August 1669 vor der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgetragen hatte (*HO* XIX, S. 631–640; zur Geschwindigkeit der die Schwere verursachenden Materie: S. 639 f.). Siehe über die verschiedenen Fassungen von Huygens' *Discours*: *HO* XIX, S. 619-621; *HO* XXI, S. 429–441.

infinitam prae velocitatibus gravium cadentium qua[*s*] *nobis observare licet.* Hinc cum *quaevis* [*celer*]*itas a* [*gravi*] *cadente acquisita sit infinite lenta prae celeritate potentiae moventis, satis patet quod dictum grave sive quiescat sive moveatur, eodem modo a potentia movente affici debeat. Superest ut infinita illa velocitas per experientiam demonstretur.* Hoc *per Cartesianam Hypothesim aggressus est comprobare. In hunc finem paravit mensam eo artificio constructam, ut in horizontali situ circa* fundum *suum circumrotari posset. Centrum tamen ita erat perforatum ut transitum praebe*[*re*]*t filo cujus extremis alligati erant duo globi aequales quorum alter infra mensam pendulus in linea axis sustinebatur, alter vero in mensa jacebat ita ut ab alterius globi pondere statim versus centrum attraheretur, nisi ipsum vis aliqua retineret*[*;*] *tum circumrotabatur mensa circa axem velocissime, dum autem ad certum velocitatis gradum pervenerat globus in mensa jacens, observabatur quod tanta vi tendebat a centro sui motus recedere, ut posset globi alterius infra mensam dependentis gravitati resistere. Tunc igitur mensurando circumferentiam licebat per experientiam ostendere quanta velocitas in data circumferentia vim centrifugam habeat* [*vi*] *gravitatis aequalem. Demonstravit* autem *quod in magnis circumferentiis major quam in parvis celeritas requiratur ut aequalis utrobique centrifuga vis* [*habe*]*atur.* Itaque *necesse est ut materia gravitatem efficiens in* [*circumferentiis*] *majorum in superficie telluris circulorum celerrime moveatur.* Neque enim gravia deprimit nisi ea vi qua ipsa conatur recedere[;] et *calculo rite subducto invenit idem Hugenius quod materia gravitatem efficiens tanto debeat impetu moveri ut singulis horis totum terrae ambitum millies ferme percurrere possit.*

1 *infinitam (1)* pr⟨ope⟩ velocitatem *(2) prae velocitatibus L* 1 *quae L ändert Hrsg. nach Vorlage* 2 gravitas *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 2 ⟨ravi⟩ *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 7 praebeat *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 14 velocitati *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 16 requiratur *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 17 *efficiens in (1)* superfic *(2)* | *circumferentiis erg. Hrsg. nach Vorlage* | *majorum in superficie telluris circulorum L*

1–13 Hinc [...] *resistere*: Papin, *De gravitatis causa* (S. 184, Zitat mit Auslassungen). 5 *aggressus est comprobare*: Siehe Huygens, *Discours de la cause de la pesanteur* (1690, S. 130 f.; *HO* XXI, S. 451 f.); Ders., *Mémoire* vom 6. August 1669, § 3–4 (*HO* XIX, S. 631 f.). 6 fundum: In Papins Aufsatz *centrum*. 13–20 *Tunc* [...] *possit*: Papin, *De gravitatis causa* (S. 185, Zitat mit Auslassungen u. Abweichungen). 15 *Demonstravit*: Siehe C. Huygens, *De vi centrifuga ex motu circulari*, theor. 1–5; in Ders., *Horologium oscillatorium*, pars V (Paris 1673, S. 159 f.; *HO* XVI, S. 315 f.) 19 *invenit*: Siehe Huygens, *Discours de la cause de la pesanteur* (1690, S. 143; *HO* XXI, S. 460); Ders., *Mémoire* vom 6. August 1669, § 11 (*HO* XIX, S. 639).

Hinc solvuntur *difficultates quae prima fronte insuperabiles videbantur. Plurimos vidi asserentes quod juxta Cartesii sententiam gravia deberent descendere versus axem telluris*[,] vide controvers. inter Cl. V. Sturmium et Bernoullium, *Act.* M. feb. 1686[;] *ac sane si motus diurnus telluris circa axem sufficeret ad gravitatem efficiendam nequaquam negari posset objectionis validitas graviaque omnia versus parallelorum quaeque suorum centra tenderent. Verum tam lentus est ille motus prae velocitate materiae quae gravitatem efficit, ut partes in superficie telluris quae velocissime moventur,* ut sub aequatore[,] respectu ejus immotae censeri possint. *Nil mirum igitur si diurnus ille motus nullum in descensu gravium alterando sensibilem effectum producat, sed omnia versus centrum tendant, non secus ac si terra quiesceret. Eadem facilitate resolvitur alia difficultas ex proprietatibus gravium ascendentium desumta, quae a Claro Dno* [36 v°] *Leibnitio proposita fuit in actis eruditorum mense Maji 1686, ubi ille contra Cartesium demonstrare nititur vim motricem in corporibus a quantitate motus differre. Ubi enim datur dupla quantitas motus*[,] *quadrupla ibidem vis motrix reperitur, quandoquidem per duplam motus quantitatem gravia ad quadruplam altitudinem possunt ascendere. Ac sane ex Galilaei experimentis constat, quod grave quodvis dum sursum movetur cum duobus velocitatis gradibus*[,] *ascendere potest ad altitudinem quadruplam ejus ad quam ascenderet si unus tantum esset velocitatis gradus. Irrefragabilis quoque foret objectionis validitas si spatia ascendendo percursa deberent, prout existimat autor, esse ad se invicem ut vires motrices. Verum ex supra dictis facilis est responsio, notum enim est quod in hujusmodi disquisitionibus abstrahitur ab omnibus resistentiis et impedimentis quae a corporis elevandi gravitate non oriuntur: quum autem*

1 Hinc *(1)* solv⟨etur⟩ *(2)* solvuntur *L* 5 f. *validitas (1)* . Verum tam *(2) graviaque omnia* [...] *Verum tam L* 14 *ibidem (1)* vim *(2) vis L* 18 f. *deberent (1)* esse *(2) , prout existimat autor, esse L*

1–10 Hinc [...] *quiesceret*: Papin, *De gravitatis causa* (S. 185 f., Zitat mit Auslassungen). 3 vide [...] 1686: Über die Kontroverse zwischen Jacob Bernoulli und Johann Christoph Sturm berichtet Jacob Bernoulli, *Dubium circa causam gravitatis a rotatione vorticis terreni petitam* (*AE*, Februar 1686, S. 91–95 u. Tafel IV). Bei der Auseinandersetzung handelt es sich vornehmlich um die Frage, ob die Materie, die der Vortex-Theorie zufolge durch ihre Drehung um die Erde die Gravitation verursachen soll, sich infolge ihrer Bewegung „direkt“ vom Mittelpunkt der Erde zurückziehe oder vielmehr vom Mittelpunkt des jeweiligen, dem Äquator parallelen Kreises. 10–S. 93.9 *Eadem* [...] *motrices*: Papin, *De gravitatis causa* (S. 186, Zitat mit geringfügigen Auslassungen u. Abweichungen). 10–13 *difficultas* [...] *differre*: Anspielung an G. W. Leibniz, *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii* (*AE*, März 1686, S. 161–163; *LSB* VI, 4 N. 369). Die aus Papins Aufsatz abgeschriebene Angabe, die *Brevis demonstratio* sei im Majheft erschienen, ist falsch. 15–17 *ex Galilaei* [...] *gradus*: Siehe Galilei, *Discorsi*, dialogo III, theor. II, prop. II (S. 171-177, bes. S. 176 f.; *GO* VIII, S. 209–214, bes. S. 212.32–213.20.).

infinita sit velocitas materiae gravitatem efficientis, sequitur quod ipsius Efficacia semper eadem sit, quocunque motu gravia ferantur[,] *ac proinde si celeriter ascendant non plures nec validiores ictus accipiant a dicta materia, quam si eodem tempore multo lentius sursum moverentur. Ergo temporibus aequalibus non plus detrahetur de ipsorum vi motrice,* t⟨a⟩m *magna quam dum parva spatia sursum percurruntur. Male igitur existimat Cl. Leibnitius vires motrices in hoc casu debere esse ad se invicem sicut spatia ascendendo percursa*[;] *quum*[,] *contra*[,] *tempora ascensus et vires motrices in eadem ratione esse debeant, ut singulis temporum partibus singulae virium motricium partes detrahantur, tempora autem sunt in ratione subduplicata spatiorum, ergo et vires motrices. Quod si regerat in confesso tamen esse, quod vi*[*s*] *motrix quae elevat 4 libras ad altitudinem 1 pedis*[,] *eadem est ac vis quae elevat 1 libram ad altitudinem 4 pedum; sic autem spatia ascendendo percursa et vires motrices sunt in eadem ratione neque ulla temporis mentio in determinanda vi motrice fieri solet. Respondeo istud locum habere in Machinis, ubi nova semper vis corpori ascendenti imprimenda est, ibi enim tempus utrobique pro vi motrice et pro resistentia aequaliter augetur aut minuitur*[;] *hic vero longe alia est ratio. Corpus enim ascendens in se jam habet vim sufficientem nullamque novam accipit, ac proinde ratio solummodo habenda est resistentiae quae vim illam detrahit, resistentia autem non pendet a quantitate spatii decursi ut supra ostendimus, sed a quantitate temporis.*

Gravissimum esse dubium propositum ab Autore *Novellarum* 1685, p. 1317. Si *Materia primi Elementi potest globulis secundi majorem vim circumferentiam versus imprimere,* haberent *majorem vim recedendi a centro adeoque revera* recederent *reliquaque* [*corpora*]

---

4 f. *Am Rand: Hervorhebungszeichen von Leibnizens Hand.*

10 *vix L ändert Hrsg.* 13 f. *corpori (1)* ascendendo *(2) ascendenti L* 14 *est, (1)* itaque *(2) ibi enim L* 21 *corpora erg. Hrsg. nach Vorlage*

9–18 *Quod si* [...] *temporis*: Papin, *De gravitatis causa* (S. 186 f.). 19–S. 94.6 Gravissimum [...] partium: a.a.O. (S. 187, Zitat mit Auslassungen u. Abweichungen). 19 dubium [...] p. 1317: Siehe [P. Bayle], Besprechung von: [T. Barin], *Le monde naissant, ou la création du monde démonstrée par des principes tres simples et tres conformes a l'histoire de Moyse*, Utrecht 1686 (*NRL*, Dezember 1685, S. 1312–1320). Bayle äußert dort (S. 1317 f.) physikalische Einwände gegen Barins Vorhaben, die biblische Schöpfungsgeschichte mit Hilfe der kartesianischen Kosmologie zu erklären. Kein Exemplar von *Le monde naissant* ließ sich ermitteln, das auf dem Titelblatt, wie in der Besprechung angegeben, das Veröffentlichungsjahr *1685* aufweisen würde. 21 haberent: In Papins Aufsatz *haberet.* 21 recederent: In Papins Aufsatz *recederet.*

versus centrum[,] *non vero circumferentiam vorticis* impellerent. Et ita *materia solaris deberet dissipari. Simili argumento probatur, quod vortex terrenus deberet cum vortice solis confundi, quu⟨m⟩ enim materia in* vortice terrae *minores describat circumferentias. Sequitur* [37 r°] *quod ipsius vis centrifuga major esse debeat quam materiae vicinae magnum vorticem constituentis, ac proinde* continuo dissiliet. *Ad hanc difficultatem resolvendam recurrendum est ad congruitatem et incongruitatem partium*[;] ut exigua olei guttula in aqua unita remanet. Causa autem cohaesionis major contactus.

* * *

Ausführliche Datierungsgründe: Die Datierung der vorliegenden Auszüge N. 10 erfolgt in der editorischen Einleitung zum Oberstück, das N. 10 und die Edition von Leibnizens *De causa gravitatis* umfasst.

Das WZ gehört zur Gruppe 19q. Es handelt sich wohl um Papier aus Florenz. Dasselbe Motiv (mit Variationen) kommt in Briefen von Della Rena (1), Magliabechi (1) und Bodenhausen (18) an Leibniz aus dem Zeitraum von Ende Dezember 1689 bis November 1696. Leibniz war in Florenz von Anfang Dezember bis zum 22. Dezember 1689. Folglich ist anzunehmen, dass die Auszüge N. 10 nicht vor Leibnizens Ankunft in Florenz entstanden sind, d.h. nicht vor Dezember 1689. Als Terminus ante quem gilt die Abfassung von *De causa gravitatis*, die ein Brief anhand eines Briefes an Mencke (????) auf April 1690 datiert werden kann, als Leibniz sich auf dem Weg von Regensburg nach Wien befand oder gerade in Wien angekommen war. Vermutlich lässt sich nicht genau ermitteln, wo Leibniz Papins Artikel im Aprilheft der *AE* 1689 gelesen hat. ??????

1 impellerent: In Papins Aufsatz *impelleret.* (S. 188).

6 f. ut exigua [...] contactus: Papin, *De gravitatis causa*

11. CONTROVERSIA DYNAMICA IN FORMAM SYLLOGISTICAM REDACTA [???? – ????]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 12, 1 Bl. 264–265. Ein Bogen 2°, Ränder leicht ausgefranst. Wasserzeichen auf Bl. 264: Papierherkunft nicht ermittelt.?? Papiererhaltungsmaßnahmen. Dreieinfünftel Seiten, zumeist einspaltig beschrieben; untere vier Fünftel von Bl. 265 v° unbeschrieben. Textfolge nach Blattzählung. Infolge der zahlreichen Textänderungen erweist sich die fortschreitende Nummerierung der Absätze von *(1)* bis *(13)* als unstimmig (der Text umfasst in seiner Endfassung fünfzehn Absätze).

Datierungsgründe: Die Datierung der Aufzeichnung N. 11 beruht auf Eigenschaften des Textträgers sowie auf inhaltlichen Betrachtungen. Siehe die ausführliche Begründung auf S. 102.

[264 r°. *Nachfolgend kleingedruckter Text ist in L gestr. und durch den gültigen Textabschnitt* (1) Ut syllogistice procedamus [...] Ergo et posterius *(S. 96.1–9) ersetzt:*]

(1) Quae contra opinionem eorum dixi, qui Quantitatem Virium cum Quantitate Motus eandem putant, ad formam argumenti redigere operae pretium visum est, tum ut rem in majore luce collocarem, tum ut logicae specimen experirer.

(2) Argumentum primum hoc esto: Quicquid non est necessario conservandum[,] id non est quantitas virium. Quantitas motus non est necessario conservanda[,] ergo quantitas motus non est quantitas virium.

(3) Major est tantum conversa per contrapositionem hujus propositionis: Quantitas virium est necessario conservanda. Itaque sufficit hanc propositionem probari. Quod ita fiet:

(4) Prosyllogismus probans aequipollentem (vid. n. 3) majoris Argumenti primi erit talis: [*Text bricht ab.*]

13 putant, *(1)* ita *(2)* ⟨in⟩ *(3)* in *(4)* in formam Argumenti accipere possunt *(5)* ad formam [...] visum est, *L* 14 f. experirer. *(1)* Argumentum principale haec[*!*] esto [/] *(2)* (2) Argumentum primum hoc esto: *L* 15–17 Quicquid non *(1)* habet necessitatem conserva *(2)* est necessario conservandum id non est quantitas virium. *(a)* [/] (3) *(b)* Quantitas motus [...] quantitas virium. [/] *(aa)* (4) *(bb)* (3) *(aaa)* Probatur major, quia *(bbb)* Major est tantum conversa *(aaaa)* hujus pro *(bbbb)* per contrapositionem hujus propositionis: *L* 18 f. fiet: [/] *(1)* (4) Si *(a)* effectus *(b)* causa tota et effectus totus eandem habent potentiam, sequitur quod quantitas virium est necessario conservanda. Sed verum est prius, ergo et posterius *(2)* (4) Prosyllogismus [...] Argumenti primi | erit talis *erg.* | : *L*

12 f. Quae [...] putant: Anspielung auf die Kontroverse zwischen Leibniz und Denis Papin über das Kraftmaß, die sich ab ???Mai 1690 entwickelt hatte. Siehe oben, ????

(1) Ut syllogistice procedamus in controversia dynamica placet ante omnia probare: quod quantitas virium sit necessario conservanda.

(2) Vim autem[,] causae scilicet mechanicae[,] aestimamus a quantitate effectus[,] nempe mechanici.

(3) Effectum mechanicum intelligo qui vim absorbet ita ut eo repetite producto tandem omnis actio desinat[,] causam vim habentem, quae talem effectum producere potest.

(4) Si causa tota et effectus totus aequalem habent vim, sequitur quod quantitas virium est necessario conservanda. Sed verum est prius. Ergo et posterius.

(5) Major hujus syllogismi probatur hoc syllogismo (secundi gradus) pro majore ad majorem: si causa tota et effectus totus habent aequalem vim, sequitur quod status existens tempore praecedente habet aequalem vim cum statu existente tempore sequente. (Nam status ille est tota causa, status hic est totus effectus.) Si status existens tempore praecedente habet aequalem vim cum statu existente tempore sequente, sequitur quod quantitas virium est necessario conservanda. (Hoc patet ex terminis.) Ergo si causa tota et effectus totus habent aequalem vim, sequitur quod quantitas virium est necessario conservanda[;] quod erat ostendendum pro Majore prosyllogismi probantis majorem argumenti primi.

3 causae scilicet mechanicae *erg. L* 3–5 effectus *(1)* qui eam absorbet *(2)* violenti *(3)* mechanici *(4)* nempe mechanici. [/] (3) *(a)* Effectum *(b)* Vim *(c)* Effectum *(d)* Causam *(e)* Mech *(f)* Effectum *(g)* Effectum mechanicum intelligo *L* 5 eo *(1)* continu⟨e⟩ *(2)* repetite *L* 6 tandem *(1)* vis o *(2)* omnis actio *L* 8 totus *(1)* eandem *(2)* aequalem *L* 9–18 posterius. [/] *(1)* (5) Major *(a)* ad *(b)* prosyllogismi *(aa)* ⟨–⟩ *(bb)* majo *(cc)* minor *(dd)* pro majore argumenti primi ⟨prob⟩ *(2)* Major hujus *(a)* prosy *(b)* prosyllogismi *(c)* syllogismi *(aa)* est per se *(aaa)* nota. Nam *(aaaa)* idem *(bbbb)* est *(cccc)* eandem *(bbb)* nota, terminis explicatis *(aaaa)* ⟨n⟩ *(bbbb)* aequalem *(cccc)* aequalem esse vim causae totius et effectus totius, nihil aliud est quam eandem quantitatem *(bb)* ita probatur *(aaa)* conserv *(bbb)* si status *(cc)* probatur *(aaa)* : *(bbb)* hoc novo Prosyllogismo *(ccc)* hoc *(aaaa)* Pro *(bbbb)* Syllogismo (secundi gradus) pro majore *(aaaaa)* majoris *(bbbbb)* ad majorem: [...] sequitur quod status *(aaaaa-a)* ⟨seq⟩ *(bbbbb-b)* existens *(ccccc-c)* existens tempore praecedente, [...] est totus effectus.) *(aaaaa-aa)* Se *(bbbbb-bb)* Si status *(aaaaa-aaa)* existentes *(bbbbb-bbb)* existens tempore praecedente [...] pro Majore prosyllogismi *(aaaaa-aaaa)* argumenti *(bbbbb-bbbb)* probantis majorem argumenti primi. *L*

11 ad majorem: Gemeint ist – hier wie im Folgenden – der Vordersatz der syllogistischen Schlussfolgerung im Absatz *(2)* des vorigen gestrichenen Textabschnittes (S. 95.15 f.).

(6) Minor syllogismi probantis majorem argumenti asseverabat, quod causa tota et effectus totus aequalem habent vim. Hoc probabimus tribus argumentis. Primum constabit tali syllogismo (secundi gradus) pro minore ad majorem: si causa tota et effectus totus non habe[n]t aequalem vim, poterit effectus totus habere vim majorem quam causa tota, vel poterit habere minorem. Sed absurdum est posterius, utroque modo. Ergo et prius.

(7) Major hujus syllogismi patet ex terminis. Minor asseverat quod effectus totus nec potest habere vim majorem causa tota, nec minorem. Constat ergo duabus partibus, quarum utraque probari debet. Pars prior probabitur tali syllogismo tertii gradus, pro parte minoris in minore ad majorem. Si effectus potest habere vim majorem causa, sequitur motus perpetuus. Sed absurdum est posterius. Ergo et prius.

(8) Major hujus syllogismi constat ex terminis. Minor constat experientia. Ergo pars prior minoris in argumento priore pro minore ad majorem est probata.

(9) Pars posterior ejusdem minoris asseverabat Effectum totum non habere [264 v°] Vim minorem causa, et probatur itidem experientia, nam semper reperitur vim perditam non esse sed absorptam in obstacula quaedam quae debent computari in partem effectus, et quo magis minuuntur obstacula, eo magis effectus primarius vim causae aequat. Exempli causa pendulum propemodum ascendit ad altitudinem [a qua] fuit delapsum, plane autem eodem ascendere non potest, quia aerem nonnihil movet eique vim imprimit, item quia partem potentiae in filo flectendo vel in attritione circa axem superanda insumere debet.

1 Minor *(1)* prosyllogismi *(2)* syllogismi *L* 1 argumenti | primi *gestr.* | *(1)* assere *(2)* ⟨–⟩ *(3)* asseverabat, *L* 2 f. Hoc *(1)* ita *(2)* probabimus *(a)* : si ⟨cau⟩ *(b)* tali prosyllogismo secundi gradus: *(c)* duobus *(d)* diversis *(e)* tribus argumentis. *(aa)* Prius *(bb)* Primum constabit [...] si causa *L* 4 habet *L ändert Hrsg.* 4 f. effectus *(1)* esse major causa, vel *(a)* es *(b)* esse minor causa. *(2)* totus habere [...] habere minorem. *(a)* Sed effectus | totus *erg.* | neque potest esse major causa | tota *erg.* | neque minor. Ergo effectus habet *(b)* Sed absurdum est posterius | , utroque modo *erg.* | . Ergo et prius. *L* 6 hujus *(1)* sy *(2)* prosyllogismi *(3)* syllogismi *L* 6 totus *erg. L* 7 potest *(1)* esse major *(2)* habere vim [...] tota, nec *(a)* minor *(b)* minorem. *(aa)* Habet ergo duas partes *(bb)* Et potest probari duabus a *(cc)* Et constat *(dd)* Constat ergo duabus partibus, *L* 8 utraque *(1)* indiget *(2)* probari debet. *L* 8 tali *(1)* prosyllogismo *(2)* syllogismo *L* 8 f. pro *(1)* minore ⟨in⟩ *(2)* parte *(a)* minori *(b)* minoris in minore *L* 9 f. potest *(1)* esse major *(2)* habere vim majorem causa, *(a)* datur *(b)* sequitur | quod *streicht Hrsg.* | motus perpetuus. *L* 11 hujus *(1)* prosyllogismi *(2)* syllogismi *L* 12 minoris *(1)* prosyllogismi *(2)* in argumento [...] ad majorem *L* 14 itidem *erg. L* 15 quaedam *(1)* partem effectus *(2)* quae debent [...] partem effectus, *L* 17 propemodum *(1)* aeque alte *(2)* ascendit *(a)* quam *(b)* ad altitudinem | ad quam *ändert hrsg.* | fuit delapsum, *L* 18 potest, quia *(1)* partem *(2)* aerem *L* 19 vel in *(1)* motu cir *(2)* attritione circa axem *L* 19–S. 98.1 debet. *(1)* Si vero *(2)* Hinc *L*

Hinc in vacuo, ubi fere omnis sublata est aeris resistentia[,] altius ascendit et diutius vibrat, et idem fit quo flexilius est filum et quo minor est attritus circa axem. Idemque omnia alia exempla confirmant; nec instantia in contrarium adduci potest.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text ist in L gestrichen und durch den gültigen Textabschnitt* (8) Argumentum secundum [...] est aequalis causae *(Z. 11–14) ersetzt:*]

(8) Argumentum posterius pro minore ad majorem constabit tali prosyllogismo secundi gradus: Si causa tota et effectus totus aliquando non habent aequalem vim, sequitur fieri posse, ut causa et effectus sint similes, nec tamen congruentes. Sed posterius est absurdum, ergo et prius.

(9) Major prosyllogismi posterioris pro minore ad majorem probabitur tali argumento: Si causa tota et effectus totus non habent aequalem vim, non sunt congruentes [*Text bricht ab.*]

(8) Argumentum secundum pro minore ad majorem constabit tali syllogismo secundi gradus: Omnis effectus totus qui potest producere aliquid quod totum est simile causae toti, non tamen aequale[,] est absurdus. Effectus totus vi non aequalis causae potest hoc producere. Ergo est absurdus, seu Effectus totus est aequalis causae.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text ist in L gestrichen und durch den gültigen Textabschnitt* (9) Major hujus syllogismi [...] est talis. Ergo *(S. 99.9–12) ersetzt:*]

(9) Probatur tali prosyllogismo tertii gradus pro majore minoris ad majorem: id cujus ratio reddi non potest, est absurdum. Sed effectus totus qui potest producere aliquid simile causae toti, non tamen congruens, est id cujus ratio reddi non potest. Ergo.

1 f. vacuo, *(1)* quo major est *(2)* ubi fere [...] vibrat, et *(a)* quo f *(b)* idem fit [...] circa axem. *L* 6 majorem *(1)* tale erit: *(2)* constabit tali prosyllogismo secundi gradus: *L* 7 aliquando *erg. L* 7 f. sequitur *(1)* quod causa potest *(2)* causam et effectum posse *(3)* circumstantiis ita ferentibus, ut causa et effectus *(a)* possint esse congruentes *(b)* sint similes *(4)* futuru *(5)* fieri posse ut non sint congruentes, sed posterius est abs *(6)* fieri posse, [...] est absurdum, *L* 10 vim, *(1)* potest tamen effici ut sint similes *(2)* non sunt congruentes. *L* 11 Argumentum *(1)* posterius *(2)* secundum *L* 11 tali *(1)* prosyllogismo *(2)* syllogismo *L* 12 totus *(1)* producens *(2)* qui potest producere *L* 12 quod totum est *erg. L* 13 tamen *(1)* congruens *(2)* aequale *L* 13 f. totus *(1)* debili *(2)* vi non aequalis causae potest *(a)* hoc potest *(b)* hoc producere. *L* 14–17 absurdus *(1)* . [/] (9) *(2)* , seu Effectus [...] aequalis causae. [/] (9) *(a)* Major | hujus *erg.* | prosyllogismi posterioris pro minore ad majorem sic probatur: *(b)* Probatur tali [...] ad majorem: *L* 18 f. producere *(1)* , etc. *(2)* aliquid simile [...] non potest. *L*

6 (8): Vielmehr *(10)*. Die Nummerierung der Absätze bleibt von hier an bis zum Textende unstimmig. 11 (8): Nach stimmiger Nummerierung *(10)*. 11 Argumentum secundum: Siehe oben, S. 97.2.

(10) Major hujus prosyllogismi tertii gradus per se patet. Minor probatur tali prosyllogismo quarti gradus, pro minore ad majorem minoris ad majorem: Quicquid uno modo est, et aeque posset esse modis aliis infinitis, est id cujus ratio reddi non potest. Effectus totus qui potest producere aliquid simile causae toti[,] non tamen congruens[,] est uno modo et aeque posset esse aliis modis infinitis. Ergo.

(11) Major patet. Minor probatur tali prosyllogismo quinti gradus pro minore minoris ad majorem minoris ad majorem[:] cujus productum est uno modo, et aeque posset esse aliis infinitis[,] id ipsum est uno modo et aeque posset esse aliis infinitis. Sed Effectus totus qui potest producere aliquid simile causae toti, non tamen congruens[,] est talis. Ergo.

(9) Major hujus syllogismi posterioris pro minore ad majorem probatur tali syllogismo tertii gradus pro majore minoris ad majorem[:] omnis effectus qui potest producere aliquid absurdum est absurdus. Sed effectus totus qui potest producere aliquid quod totum est simile causae toti[,] non tamen aequale[,] est talis. Ergo.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text ist in L gestrichen und durch den gültigen Textabschnitt* (10) Minor probatur [...] peti posse debeat *(S. 100.7–11) ersetzt:*]

(10) Minor hujus constat, si probetur quod productum totum simile causae toti[,] non tamen aequale[,] est absurdum. Hoc probatur tali prosyllogismo quarti gradus pro minore ad majorem minoris ad majorem: Id cujus ratio reddi non potest est absurdum. Sed productum dictum est tale. Ergo. [265 r°]

1 f. probatur *(1)* : Qui *(2)* Simil⟨ia⟩ non *(3)* | tali prosyllogismo [...] minoris ad majorem *erg.* | : Quicquid *L* 2 aeque *erg. L* 2 f. modis *(1)* infinitis, ejus ratio *(2)* aliis infinitis, [...] cujus ratio *L* 3 potest. *(1)* Quicquid *(2)* Effectus totus qui *L* 4 modo *(1)* et *(2)* et aeque *L* 5 Major *(1)* probatur *(2)* patet. *L* 5 f. probatur *(1)* quia productum simile habet unam proportionem ad causam, sed tamen posset aeque habere alias proportiones; quia ex datis *(2)* quam *(3)* quicq *(4)* | tali prosyllogismo [...] majorem minoris ad majorem *erg.* | cujus productum est uno modo, et | aeque *erg.* | posset esse aliis infinitis *L* 7 infinitis | quoad illud product *erg. u. gestr.* || Scil. *erg., streicht Hrsg.* | Sed *L* 8 toti, *(1)* est talis *(2)* non tamen congruens est talis. *L* 9 hujus *(1)* prosyllogismi *(2)* syllogismi *L* 9 tali *(1)* prosyllogismo *(2)* syllogismo *L* 11 f. effectus *(1)* talis *(2)* totus qui potest producere aliquid | quod totum est *erg.* | simile causae | toti *erg.* | non tamen *(a)* congru⟨it⟩ *(b)* congru⟨en⟩ *(c)* aequale est *(aa)* tal *(bb)* abs *(c)* talis. *(aaa)* Quia effectus simi *(bbb)* Ergo. *L* 15 f. hujus *(1)* probatur *(a)* tot⟨i⟩ *(b)* ex ⟨–e⟩ *(2)* constat, si probetur quod productum | totum *erg.* | simile causae toti non tamen *(a)* congru⟨ens⟩ *(b)* congru⟨um⟩ *(c)* aequale *L* 16 f. Hoc *(1)* ita *(2)* probatur *(a)* : ⟨––⟩ *(b)* tali prosyllogismo [...] minoris ad majorem: *(aa)* Quicquid *(bb)* Id *L*

9 (9): Nach stimmiger Nummerierung *(11)*. 9 hujus syllogismi: Siehe oben, S. 98.11–14.

(11) Major constat, minor probatur tali prosyllogismo quinti gradus pro minore minoris ad majorem minoris ad majorem[:] Quicquid est indeterminatum[,] ejus ratio reddi non potest. Productum totum, simile causae toti[,] non tamen congruum est indeterminatum. Ergo. Major patet.

(12) Minor probatur: quod scilicet productum totum simile causae toti[,] nec tamen congruum[,] est indeterminatum. Nam cum congruum non sit, et tamen simile, sola differet proportione, sed nihil est quod determinet certam proportionem, excepta proportione aequalitatis, seu ib [*Text bricht ab.*]

(10) Minor probatur, quia productum totum simile cause toti, nec tamen aequale, sola differt proportione, sed nihil potest reperiri quod determinet certam proportionem, v. g. duplam, vel aliam quamcunque. Secus est in dissimilibus, ubi alia intervenire intelligi possunt. Unde patet impossibile esse, ut causa et effectus totus sint similes, nec tamen aequales; cum eorum quae sunt in uno, ratio ex altero solo peti posse debeat. Meretur tamen haec minor syllogismi hujus 3tii gradus rigorosius demonstrar[i]. Forte enim dicet aliquis ex circumstantiis patientium hoc posse derivari.

(11) Tertium argumentum erit talis syllogismus secundi gradus pro Minore ad Majorem: Si aequalitas non est servanda necessario inter causam et effectum, non datur virium aestimatio. Sed posterius est absurdum, ergo et prius.

(12) Probatur Major tali syllogismo 3tii gradus pro Majore minoris ad majorem: si aequalitas non est necessario servanda inter causa et effectum, non potest dici quam

2 f. potest. *(1)* | Simile non congruum *versehentlich erhalten* | *(2)* Productum totum, [...] tamen congruum *L* 3–6 patet. *(1)* Minor patet: Nempe ex infinitis similibus solum congruum est determinatum: *(a)* Caeterum *(b)* Caetera infinitis modis variare proportionem possunt *(2)* [/] (12) Minor [...] causae toti *(a)* | est *versehentlich erhalten* | indeterminatum. ⟨Nam⟩ *(b)* nec tamen [...] indeterminatum. Nam *(aa)* cum *(bb)* cum congruum [...] differet proportione, *(aaa)* sed nulla potest ratio inveniri certae *(bbb)* sed nihil [...] seu ib *L* 10–14 tamen *(1)* congr *(2)* aequales; *(a)* cum | ⟨dem⟩um *gestr.* | ex alio toto pendeat plane *(b)* cum eorum [...] posse debeat. *(aa)* Si *B* sit simile *(aaa)* ips⟨o⟩ *(bbb)* ipsi *A*, non tamen aequale, et omnium quae sunt in *(aaaa)* *A* ratio *(bbbb)* *B* reddi possit ratio ex *A*, *(bb)* Si omnium quae sunt in *B*, ratio reddi possit ex ipso *A* *(cc)* Meretur tamen *(aaa)* hoc argumentum *(bbb)* haec minor *(aaaa)* prosyllogismi *(bbbb)* syllogismi hujus 3tii gradus rigorosius | demonstrare *ändert Hrsg.* | . *(aaaaa)* [/] (11) *(bbbbb)* Forte enim [...] ex circumstantiis *(aaaaa-a)* patienti⟨bus⟩ *(bbbbb-b)* patientium hoc posse derivari. [/] (11) *L* 14 f. argumentum | erit talis *(1)* prosyllogismus *(2)* syllogismus secundi [...] ad Majorem *erg.* | : Si *L* 15 est | necessario *erg. u. gestr.* | servanda | necessario *erg.* | inter *L* 17 Major *(1)* : Nam ae *(2)* tali *(a)* prosyllogismo *(b)* syllogismo 3tii gradus pro Majore *(aa)* majoris *(bb)* minoris ad majorem: *L* 18–S. 101.1 et *(1)* affectum *(2)* effectum *(a)* causa *(aa)* ⟨sit⟩ *(bb)* no *(b)* non potest [...] causa *A*, *L*

7 (10): Nach stimmiger Nummerierung *(12)*. 7 Minor: Siehe oben, S. 99.11 f. 14 Tertium argumentum: Siehe oben, S. 97.2.

vim habeat causa A, habens effectum totum B cujus rursus effectus totus sit C. Sed si hoc non potest dici[,] non datur virium aestimatio. Ergo si aequalitas non est necessario servanda inter Causam et Effectum, non datur virium aestimatio.

(13) Praemissa prior syllogismi huius probatur tali syllogismo quarti gradus pro priore praemissa ad majorem minoris ad majorem[:] Si aequalitas non est necessario servanda inter causam et effectum, possunt inaequales esse B et ejus effectus totus C. Si hoc, potest ipsi A, causae integrae effectus totius B, assignari alia potentia si spectetur quod A est causa ipsius B; et alia si spectetur quod A est causa ipsius C. Nam potentia causae assignatur pro quantitate effectus. Ergo non potest dici quam revera vim habeat causa A. Quod si quis dicat potius potentiam ipsius A denominari ab effectu propiore B, quam ab effectu remotiore C; respondeo inter A et B rursus dari posse effectum intermedium. Quod si dicas A aestimari debere solo effectu proximo, duo obstant, primum quod effectus proximus saepe non est assignabilis, secundum quod sequitur hinc saltem effectum proximum esse aequalem; ergo et proximus proximo, et ita semper, adeoque etiam remoti effectus erunt aequales. [265 v°]

[*Nachfolgend kleingedruckter Text ist in L gestrichen:*]

Minor Argumenti primi haec erat: quantitas Motus non est necessario conservanda.
Quantitas motus [*Text bricht ab.*]

Nunc examinandum est, an liceat Quantitatem virium aestimare per quantitatem motus; ita ut vires sint quantitati motus proportionales.

[*Gestrichen und abbrechend:*] In corporibus

1 effectum *(1)* B cujus productum est *(2)* totum B [...] effectus totus *(a)* est *(b)* sit C. L 4 prior *(1)* prosyllogismi *(2)* syllogismi L 4–6 probatur *(1)* tali argumento *(a)* ponatur B et C esse *(b)* si aequalitas *(2)* prosyllogismo *(3)* tali syllogismo [...] causam et effectum, *(a)* potest B esse inaequalis *(b)* potest B *(c)* possunt inaequales [...] totus C. *(aa)* Si possunt *(bb)* Si sint *(cc)* Si possunt inaequales esse B et ejus *(dd)* Si hoc, L 7 f. quod *(1)* est cau *(2)* A est causa L 9 f. causa A. *(1)* Nec potest dici *(2)* Quod si quis dicat potius *(a)* ⟨rem⟩ *(b)* A *(c)* potentiam ipsius A denominari L 11 remotiore C; *(1)* dico *(2)* respondeo L 11 dari *(1)* effectum *(2)* posse effectum L 12 proximo, *(1)* dico, vel nullo vel *(2)* duo obstant, L

17 Argumenti primi: Gemeint ist die syllogistische Schlussfolgerung im gestrichenen Abschnitt (2), S. 95.15 f.

* * *

Ausführliche Datierungsgründe: Der Textträger der vorliegenden Aufzeichnung N. 11 weist in der Mitte von Bl. 264 das Wasserzeichen **LEdWz 803018** aus, welches der RKWZ-Gruppe 44i (RKWZ-Nr. 612, 777, 1434, 2052) entspricht. Laut LEdWz-Datenbank ist dieses Wasserzeichen für den Zeitraum 1690-1696 belegt. In diesen Zeitraum fällt die Entstehung der Aufzeichnung N. 11. Inhaltliche Aspekte – insbesondere der Zusammenhang mit weiteren, im Rahmen der Auseinandersetzung mit Denis Papin verfassten Texten – dürften aber den Zeitraum, in dem N. 11 entstanden sein soll, einzuschränken ermöglichen. ??????

12. ETSI DUO CORPORA NON CONCURRANT, NIHILOMINUS SERVATUR VIS RESPECTIVA POTENTIALIS

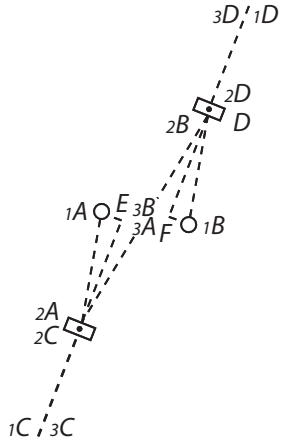
[1690 (?) – 1700 (?)]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 32. Ein Blatt (ca. 11 x 13 cm.), das vermutlich Teil eines Briefumschlags war; Papiererhaltungsmaßnahmen; unterer Rand beschnitten, oberer und rechter Rand nach Abriss unregelmäßig. Eine Seite auf Bl. 32 r°; Bl. 32 v° leer.

Datierungsgründe: Die Verwendung der Begrifflichkeit *vis respectiva* in der kurzen Aufzeichnung N. 12 sowie die Anwendung eines auf deren Erhaltung beim Stoß beruhenden Ansatzes, den Leibniz in verschiedenen Konzepten der 1690er Jahre intensiv erforscht hat (bspw. *LSB* VIII, 4, N. 102, N. 103, N. 108 und N. 112$_1$) deuten auf eine mögliche Entstehung von N. 12 in derselben Zeitspanne hin.

[32 r°]



[*Fig. 1*]

Duo corpora A et B moventur in rectis parallelis, quaeritur quam inter se habeant vim respectivam. Equidem possumus efficere ut sibi occurrant in eadem recta, ope corporum C et D, debite superficies obversas habentium, quibus in eandem rectam dirigantur. Et possumus facere ut in ambobus maneat celeritas quae fuerat seu ut $_1A_2A$ sit aeq. $_2A_3A$

12 f. dirigantur *(1)* , quo casu manet eadem amborum celeritas quae *(2)* . Et possumus *L*

itemque [1]B_2B aeq. $_2B_3B$. Si ducta recta $_1C_2C_2AE$, bisecante Angulum $_1A_2A_3A$ in $_2A$; item recta $_1D_2D_2BF$, bisecante angulum $_1B_2B_3B$ in $_2B$, et ex $_1A$ et $_1B$ normalibus ad eas $_1AE$, et $_1BF$, et ipsis $_1C_2C$, $_1D_2D$, repraesentantibus celeritates et directiones ipsorum C, et D, ipsis A et B respective aequalium[,] sint etiam aequales $_1C_2C$ ipsi E_2A et $_1D_2D$ ipsi F_2B. Ita enim post ictum C et D redibunt motu et celeritate qua venere, nempe ad $_3C$ et $_3D$ coincidentia loca ipsis $_1C$ et $_1D$, adeoque manet quae erat vis respectiva inter C et D, item inter A et C, item inter B et D, adeoque etiam inter A et B.

Sed quid si nec in parallelis moveantur[,] an nihilominus eorum vis respectiva aestimanda. Est ac si in eadem recta moverentur, quoniam directiones ita mutari possunt, ut hoc demum fiat.

An ita rursus distingui poterit inter celeritatem respectivam actualem et potentialem. Ita scilicet ut in concursu aliquo obliquo servetur vis respectiva actualis, sed tamen servetur et vis respectiva potentialis, ea scilicet quae mutatis directionibus posset nasci. Ita omnino est necessarium, quare res in duobus examinanda, adhibitis tamen centralibus concursibus.

1 $_2B_2B$ *L ändert Hrsg.* 2 recta *(1)* $_1B_2B$ *(2)* $_1D_2D_2BF$, *L* 6 coincidentia *(1)* ipsi *(2)* loca *L*

13. SIT GLOBUS (*A*) POSITUS IN HORIZONTE

[??]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 15. Ein Blatt (ca. 19,5 x 19 cm.); Papiererhaltungsmaßnahmen; alle Ränder bis auf den oberen beschnitten. Eine Seite auf Bl. 15 r°; Bl. 15 v° leer.

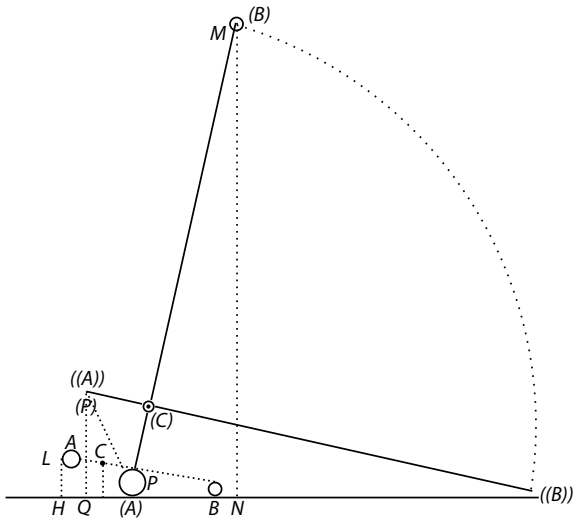
Datierungsgründe: Noch nicht datiert.

[15 r°] Sit Globus (*A*) 4 librarum positus in Horizonte *HN* et habeat velocitatem unius gradus. Ponatur jam tota ejus potentia transferri in globum *B* unius librae ita ut quiescat *A* et solum moveatur *B*, quaeritur quam velocitatem accipiat *B*.

Vulgaris sententia est, (quae a Cartesianis eandem quantitatem motus servari volentibus, maxime inculcatur) velocitates debere esse corporibus reciproce proportionales, ut sit eadem potentia, et proinde velocitatem quam acciperet corpus *B* fore graduum 4.

Ego vero sentio hinc oriri absurdum, nec majorem esse debere gradibus 2.

5 [15 r°] *(1)* Corpus (*A*) 4 librarum positum in Horizonte *HN (a)* . Ponatur totam suam vim tr *(b)* habet *(2)* Sit [...] habeat *L* 6 jam *erg. L* 6 in *(1)* corpus *(2)* globum *L* 6 f. librae | ita ut quiescat *A* et solum moveatur *B* | vel quod idem est ponatur potentiam *gestr.* | *erg.* | quaeritur *L* 7 f. accipiat *(1)* corpus *B* quiescente jam *(2)* *B (a)* seu quaeritur *(2)* . Vulgaris *L* 10 quam *(1)* accipit *(2)* acciperet *L*



[*Fig. 1*]

Ponamus A 4 esse primo in elevatione unius pedis supra horizontem; inde descendendo in horizontem acquisisse velocitatem quam habet, quae est ut 1. Ergo (per demonstrata Galilaei) corpus B velocitate ut 4 ascendere potest ad pedes 16. quia altitudines ad quas corpora ascendere possunt vi velocitatum vel quod idem est ex quibus descendendo velocitates acquisierant sunt in [duplicata] ratione velocitatum.

Ponatur jam corpus B ad 16 pedes ascendisse, ajo hinc oriri absurdum idque multis diversis modis demonstrari potest.

Nam primo[,] initio cum A esset in L erant quatuor librae elevatae ad unum pedem, quod idem est ac unam libram esse elevatam ad 4 pedes. Nunc vero una libra est elevata ad 16 pedes. Et effectus est potentior causa.

1 *A* 4 *(1)* descendere d *(2)* esse primo *(a)* elevatum *(b)* in *L* 3–5 quia *(1)* velocitates ad *(2)* altitudines [...] sunt *(a)* ut *(b)* in | subduplicata *ändert Hrsg.* | ratione velocitatum. *erg. L* 6 f. Ponatur *(1)* eo *(2)* jam [...] ajo *(a)* hinc multis modis consequi absurdum *(b)* hinc *(aa)* multis diversis modis demonstrari absurdum. *(bb)* oriri [...] potest. *L* 9 vero *(1)* sunt *(2)* una *L*

2 f. (per demonstrata Galilaei): G. Galilei, *Discorsi*, Giornata Terza, De motu naturaliter accelerato, Theor. II Prop. II, Leiden 1638, S. 171 f. (*GO* VIII, S. 209 f.).

Secundo hinc habetur motus perpetuus. Fingatur corpus (B) elevatum ad 16 pedes *MN*, in *M* incidere in stateram $(B)(A)$ eamque sectam intelligi in (C) hypomochlio sic ut $(C)(B)$ sit tantillo major quadruplo ipsius $[(C)](A)$. Descendet (B) usque in horizontem ad $((B))$ et transferendo $(A)(C)(B)$ in $((A))(C)((B))$ attollet (A) in $((A))$ et reperietur globus A elevatus ad altitudinem tantillo minorem altitudine 4 pedum, id est prope quadruplo majorem ea ex qua descenderat. Et habemus motum perpetuum.

Si loco ipsius (A) corpus P paulo minus 16 libris fuisset ad extremitatem staterae in horizonte alligatum, et $P(C)$ ad $(B)[(C)]$ ut 1 ad 16, tunc corpus P fuisset elevatum ad $(P)Q$ altitudinem unius pedis, et cum initio solum A 4 librarum haberemus elevatum ad pedem unum, nunc corpus P, paulo minus quam 16 librarum, v. g. librarum 15 erit elevatum ad altitudinem eandem. Unde rursus motus perpetuus habetur.

Tertio facillima quoque haec ratio occurrit probandi absurdum per centrum gravitatis commune corporum A et B, nam initio cum A 4 esset elevatum ad pedem 1 et B 1 esset in horizonte, centrum commune C erit elevatum ad $\frac{4}{5}$ pedis. Postea cum A 4 est in horizonte, et B 1. elevatum ad 16 pedes, erit centrum (C) elevatum ad $\frac{16}{5}$ pedis. Quod est absurdum. Nec evitabitur absurditas, quamdiu datur ipsi B velocitas major dupla ipsius A.

1 Fingatur *(1)* statera *(2)* corpus *L* 2 eamque *(1)* secatur *(2)* secata in *(3)* sectam *L* 2 f. hypomochlio | (C) *streicht Hrsg.* | *(1)* in ratione *(2)* sic ut *(a)* $(C)(M)$ *(b)* $(C)(A)$ *(c)* $(C)(B)$ *L* 3 ipsius | $C(A)$ *ändert Hrsg.* | . *(1)* Jam (B) posito | in *M streicht Hrsg.* | et (A) in *P (2)* Descendet *L* 4 f. et *(1)* erit *(2)* reperietur *(a)* (A) *(b)* cor *(c)* globus *A L* 7 corpus *P (1)* librarum paulo minorum quam *(2)* paulo minus *L* 7 fuisset *(1)* in extremitate librae in *(2)* ad extremitatem staterae *L* 8 $(B)C$ *L ändert Hrsg.* 8 ut *(1)* 16 *(2)* 1 ad 16, *(a)* fuisset *P (b)* tunc *(aa)* altitudo *(bb)* corpus *L* 10 corpus *P*, *(1)* pedum *(2)* paulo *L* 11 ad *(1)* pedes *(2)* pedem *(3)* altitudinem *L* 12 Tertio | ideo *streicht Hrsg.* | facillima *L* 13 et *B* 1 *(1)* ad *(2)* esset *L* 15 erit *(1)* corpus *(2)* centrum *L*

IV. STATIK

14. DE NOVO CENTRI GRAVITATIS GENERE
[1683 (?) – 1685 (?)]

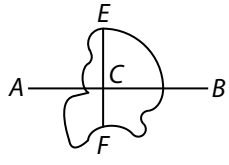
Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 13, 1 Bl. 130–131. Ein Bogen 2°; Wasserzeichen in Bl. 131 (Papiermühle Relliehausen bei Hannover). Drei Seiten auf Bl. 130 r° bis Bl. 131 r°; Bl. 131 v° leer.

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Träger von N. 14 ist für den Zeitraum 1683 bis 1685 häufig belegt, bspw. im Brief an V. L. von Seckendorff von Ende Mai 1685 (*LSB* I, 4 N. 427) sowie in zwei editorisch auf „1683 bis 1685 (?)“ datierten Exzerpten (VI, 4 N. 343 und N. 484). Auf diesem Umstand beruht die vorgeschlagene Datierung.

[130 r°] De novo centri gravitatis genere

Centrum gravitatis commune, quod ab Archimede aliisque Mechanicis consideratur[,] supponit directiones esse parallelas, seu centrum gravium, ad quod tendunt[,] abesse intervallo infinito.



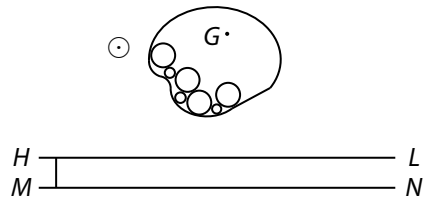
[*Fig. 1*]

11 supponit *(1)* centrum gravi *(2)* directiones *L* 12–S. 112.1 infinito. *(1)* Ejus autem *(2)* Generaliter centri gravitatis *L*

---

10 Archimede: Archimedes, *De planorum aequilibris libri duo*, *passim*.

Generaliter centri gravitatis natura est talis, ut planum verticale *EF* transiens per *C* centrum gravitatis secet corpus in aequalia momenta, ita ut sustentatum in Puncto *F* in nullam partem se convertat. Planum autem hoc verticale principale, voco planum directionis quia in ipso est linea directionis primaria transiens per centrum gravitatis, cui aliae directiones et plana verticalia ponuntur parallela. Videamus jam, an aliud eveniat, si non parallela, sed convergentia ponantur. Verum ut omnia perscrutemur accuratius, atque ab origine accessamus.



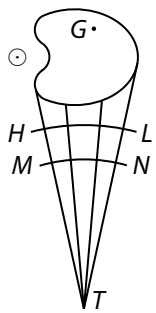
[*Fig. 2*]

Sit corpus quodcunque ⊙ et in eo punctum aliquod pro arbitrio assumatur, ut *G*, idque ponatur fixum, ita ut corpus ei cogitatione alligetur nec inde discedat; tunc corpus ita convertet se sponte sua, ut quantum potest puncto suo *G* fixo manente descendat, seu cuidam horizontali suppositae *HL* appropinquet, itaque ita movebitur, ut distantiae punctorum ipsius corporis ⊙ in ipsa puncta ductae, producant omnium possibilium minimum. Hinc si corpus ⊙ consideretur ut planum seu ut cylindricum horizontaliter jacens ita ut planum[,] ⊙ et *HL* sint in eodem plano, tunc planum aliud per rectam *HL* transiens priori semirectum, absecabit ungulam ab hoc cylindrico, quae debet esse

1 talis, *(1)* ut *(a)* recta *AB* Horizontalis sive ad directionem perpendicularis per centrum gravitatis *C* ducta *(b)* planum *AB* Horizontale sive ad directionem perpendicularis per centrum gravitatis *C* ductum secet corpus in aequalia momenta *(2)* ut planum | directionis hoc est planum *erg. u. gestr.* | verticale *L* 2 in *(1)* puncto *(2)* Puncto *L* 3 convertat. *(1)* Quod planum autem *(a)* verticale est *(b)* directionis est planum verticale in quo est linea directionis, *(aa)* itaque in communi centro *(bb)* et tum in communi centro grav *(cc)* sive ponamus *(2)* At linea directionis est quae transit per centrum gravitatis et centrum gravium, jam videamus an aliud prodeat centrum, si *(3)* Planum *L* 4 primaria *erg. L* 5 gravitatis, | et centrum terrae, *gestr.* | *(1)* cui alii *(2)* cui aliae *L* 6 ponantur. *(1)* Si *(2)* Verum *L* 8 ⊙ *erg. L* 14 jacens *(1)* solidum factum *(a)* ex *(b)* ab hoc cylindrico continua *(2)* cujus axis *(3)* ita ut planum *(a)* | et *streicht Hrsg.* | *HL* sint in *(b)* ⊙ et *HL* sint in eodem plano, *(aa)* et axis cylindrici ad hoc *(bb)* tunc *L* 14 rectam *erg. L*

[*Fig. 2*]: Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben.

omnium possibilium minima. Porro non refert quantum absit recta vel (si G solidum sit) planum HL, modo sit horizontale, nam si aliud assumatur MN ductus posterior ex distantiis in puncta non differt a priore, nisi quod nunc accedit semper ductus ipsius G in constantem rectam HM, (distantiam duorum planorum horizontalium) quae in minimo ductu investigando, cum in omnibus ductibus possibilibus assumtis eodem modo contingat, nihil immutat. Illud vero considerandum esset, quomodo ostendatur idem prodire, si pro ductu distantiarum in omnia puncta corporis G, assumantur distantiae centrorum omnium ejus partium in quas resolvitur; et pars quaelibet in suam ducatur distantiam et quaeratur situs corporis ut summa horum ductuum sit minima, partes autem intelligo centrum habentes figurae, (nam de centro gravitatis nihil dum demonstratum est) ut si corpus in innumeras sphaerulas resolvamus, nulla parte relicta in qua non descripta intelligatur sphaerula. Inde considerandum quomodo ostendatur tali punctum G tale, quo assumto quiescente nulla plane contingat corporis conversio, sed eadem semper prodeat ductuum quantitas; item an in quolibet corpore non possit tale punctum esse nisi unicum. Item quomodo deinde ostendatur a quolibet plano per hoc centrum transeunte, secari corpus in momenta utcunque aequalia, consideranda momenta ut ductus distantiarum cujusque puncti ab hoc plano secante in ipsa puncta.



[*Fig. 3*]

1 absit *(1)* *HL*, mo *(2)* p *(3)* recta *L* 2 assumatur *(1)* *HL* *(2)* *MN* *L* 3 quod | utrobique *gestr.* | nunc *L* 7 ductu *(1)* in omnia puncta distantiae *(2)* distantiarum *L* 9 minima, *(1)* de *(2)* partes *L* 11 nulla | assignabili *erg. u. gestr.* | parte *L* 12 considerandum *(1)* an ostendi possit *(2)* quomodo *L* 12 f. tale, *(1)* ut *(2)* quo assumto *(a)* quantitas ductus *(b)* quiescente *L* 16 in *(1)* aliqua *(2)* momenta | utcunque *erg.* | aequalia *L*

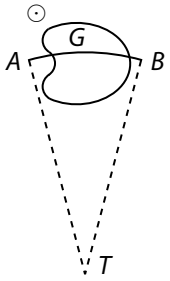
Quando jam consideramus lineas directionis non esse parallelas sed convergentes ad centrum terrae, tunc si corpus ⊙ suspensum intelligatur ex puncto G, ita ut circa punctum G immotum possit rotari, tunc ita se convertet, ut demissis a quovis ejus puncto rectis ad centrum terrae T, iisque in sua puncta respondentia ductis seu applicatis fiat Ductus omnium possibilium minimus. Idem est si pro centro terrae adhibeatur circulus quivis HL, vel MN, intra centrum terrae et corpus ⊙ descriptus, ad quem ex corporis ⊙ puncto quovis ducendae sunt perpendiculares, nec refert quis sit ille circulus, quia ut supra HM, intervallum eorum ductum in ipsum corpus tantum ubique in ductibus addendum vel subtrahendum est, ut ab uno modo ductum minimum investigandi ut per HL transeatur ad alterum investigandi per MN. Quod in ipso ductu minimo investigando non variat, quia is ductus rectae constantis in totum corpus cuilibet horum ductuum ex quibus minimus eligendus est, est communis. Quando autem punctum G ita assumitur, ut conversio frustra fiat, seu ubique aequalis sit ductus[,] nulla fit conversio.

Videndum jam an et quatenus centrum gravitatis ita acceptum secundum lineas directionis convergentes differat a priore; item quomodo mutetur, prout magis ad centrum terrae acceditur; item an centra figurarum coincidant cum hoc novo centro gravitatis an non. Illud quidem tam in hoc centro gravitatis, quam in communi patet, cum illud punctum moveri non potest, non fieri motum. An vero cum moveri potest semper fiat motus, an non pluribus scilicet forte talibus punctis existentibus ut uno libero existente tamen alterum sustentetur an potius punctum hoc necesse sit esse unicum adhuc considerandum.

[130 v°] Si HL sit supra corpus, tunc corpus in talem situm se convertet, ut maxime ab eo recedat, seu ut ductus corporis in distantias sit omnium possibilium maximus. Si HL transeat per ipsum corpus, ita convertetur corpus ut pars ea quae debet esse supra HL ab eo habeat quam minimum distantiarum in corpus ductum; at pars quae infra maximum. Hinc si HL transeat ita ut nec is ductus qui est supra possit reddi conversione minor, nec is qui infra, possit fieri major, tunc nulla est conversio, et signum est HL transire per ipsum centrum gravitatis. Haec omnia locum habent in utroque modo

1 consideramus *(1)* puncta non esse *(2)* lineas directionis non esse *(a)* convergentes, sed *(b)* parallelas *L* 3 possit *(1)* moveri, tu *(2)* rotari, *L* 3 ut *(1)* ductis *(2)* demissis | a *erg.* | quovis *L* 4 iisque *(1)* ad *(2)* in *L* 6 corpus *(1)* *G* *(2)* ⊙ *L* 9 investigandi *(1)* per *(2)* ut *L* 10 in *(1)* ipsis *(2)* ipso *L* 11 corpus *(1)* in quolibet *(2)* cuilibet *L* 12 f. Quando [...] conversio. *erg.* *L* 17 patet, *(1)* corpora quamdiu *(2)* corpus istud descendere potest *(3)* cum *(a)* corpus *(b)* illud *L* 18 motum. *(1)* Sed *(2)* An *L* 18 motus, *(1)* an vero non nisi unicum sit *(2)* an *L* 20 f. considerandum. *(1)* Videndum et an quemadmodum in communi centro gravitatis [130 v°] usu venit *(2)* Si *HL* *L* 25 transeat *(1)* per ip *(2)* ita *(a)* ut is qui *(b)* ut nec is *(aa)* qui *(bb)* ductus qui *L* 25 possit *(1)* minor, nec *(2)* reddi *L* 27 gravitatis. *(1)* Hinc demonstrari potest non nisi unicum esse, primum enim *(2)* Inquirendum autem an *(3)* Haec *L*

considerandi centrum Gravitatis, sive directiones sint parallelae, sive convergentes, et sive *HL* sit planum horizontale, sive superficies sphaerica ex centro Gravium seu centro terrae descripta quas communi nomine vocabo Horizontales superficies. Videndum an ex his una cum prioribus demonstrari possit centrum gravitatis esse unicum in corpore, certe id quo pro praesenti situ corporis descendere conatur si possit, non nisi unicum est. Et quidem si plura essent, ea deberent cadere in eandem superficiem Horizontalem, alioqui si secundum unum conversio nacta esset finem, secundum aliud nondum esset nacta. Verum durante conversione plura puncta quae fuerant antea in una Horizontali superficie, manent[,] non possunt manere post. Itaque hinc sequi videtur punctum hoc non esse nisi unicum. Considerandum et an ductus totius corporis in distantiam sui centri gravitatis a superficie Horizontali, semper debeat aequari momento seu ductui distantiarum in singula puncta. Quo semel demonstrato jam res sequetur etiam de singularum partium momentis.



[*Fig. 4*]

Videndum et an superficies horizontalis transiens per centrum gravitatis, secet corpus in momenta aequalia, ita videtur, ponamus enim vim aequalem esse sursum tendentem et deorsum deprimentem, illam infra hanc supra horizontalem superficiem. Videtur id

2 sit *(1)* recta *(2)* planum *L* 2 ex *erg. L* 3 descripta | *(1)* quam vocabo Horizontalem | superficiem nom *streicht Hrsg.* | *(2)* quam *(3)* quas communi nomine vocabo Horizontales superficies *erg.* | . Videndum an *(1)* his nite *(2)* ex his *L* 4 centrum *(1)* terrae *(2)* gravitatis *L* 4 f. certe *(1)* non potest esse supra *(2)* id *L* 5 f. est. *(1)* | Et *str. Hrsg.* | quidem incidit in *HL* | *(1)* circulum *(2)* | superficiem *streicht Hrsg.* | *erg.* | , non est supra nec infra; et cum durante conversione circa *G* descendat, mutatur semper *HL* *(a)* nec proinde plura puncta *(b)* non possunt plura puncta in | circulo *gestr.* | *HL* similiter descendendo *(aa)* in eodem *(bb)* in uno eodemque *HL* priori parallela manere. Praeterea patet distantiam centri gra *(2)* Et quidem *L* 8 conversione *(1)* ea *(2)* plura puncta *L* 8 f. una *(1)* conversione *(2)* Horizontali superficie, manent *(a)* et post *(b)* non *L* 10 in *(1)* suam *(2)* distantiam *L* 15 deprimentem, *(1)* et *(2)* debebit corpus in *(3)* unam *(4)* illam infra hanc supra *(a)* planum *(b)* horizontalem *L*

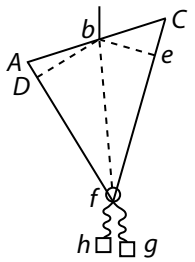
futurum, si centrum sit in hac superficie. Videndum porro an planum directionis aliquod transiens per centrum gravitatis etiam corpus secet in momenta aequalia, sumendo ipsa etiam per ductus in distantias ab hoc plano. Si verum est superficiem Horizontalem ut AB, transeundo per G centrum gravitatis corporis ⊙ ipsum secare in aequalia momenta, tunc si ⊙ sit corpus quod centrum figurae habet, ut sphaera, vel sphaeroeides, et AB intelligatur superficies sphaerica ex centro terrae, tunc inquam necesse est centrum gravitatis sphaerae esse paulo supra centrum sphaerae; sed hinc sequetur centrum illud gravitatis non esse unicum, nisi pro hoc situ sphaerae, nam omnia puncta superficiei sphaericae intra hanc sphaeram sphaerae concentrica, in quam incidit unum tale novum centrum gravitatis, etiam centra erunt, inversa communi sphaera. At in centro terrae cum eo pervenerit corpus rursus coincident centrum figurae et gravitatis. Licet tunc quoque differat saepe a centro gravitatis communi. Et tunc centrum gravitatis corporis quo scilicet locari posset in centro terrae ut ibi quiesceret, hanc habet definitionem, ut distantiae a centro ductae in ipsum corpus faciant ductum omnium possibilium minimum. Secundum quam hypothesin calculando in scheda peculiari nisi me decepit calculus inveni aliud centrum gravitatis pro circumferentia trianguli rectanguli isoscelis, quam est centrum grav. vulgare. E[x] his patet corpus in motu continuare centrum gravitatis. Quin imo subinde converti, non enim semper quando scilicet linea descensus et linea in quam centra gravitatis in corpore incidunt, non coincidit. Si differt hoc centrum corporis applicabile centro terrae, a communi centro gravitatis, non procedit demonstratio Leotaudi, qui ex illo volebat demonstrare existentiam communis centri grav.

[131 r°] Cum in mentem veniat etiam Cartesium alicubi in Epistolis agere de centro gravitatis Sphaerae supposita linearum directionis convergentia[,] invenio autem in Tom. 2. Epistolarum, vacillasse eum nonnihil super hoc argumento, et in libello quodam Mechanico

1 si *(1)* transeatur *(2)* centrum *L* 3 plano. *(1)* Novissime *(2)* Si *L* 9 unum *(1)* ex his novis centris gravitatis *(2)* punct *(3)* tale *L* 12 scilicet *(1)* quiete *(2)* locari *L* 16 Et *L ändert Hrsg.* 18 semper *(1)* posse ita institui mo *(2)* quando *L* 19 centrum *(1)* terrae *(2)* corporis *L* 22 etiam *(1)* | in *streicht Hrsg.* | *(2)* Cartesium *L* 23 Sphaerae *(1)* data *(2)* ad *(3)* supposita *L* 24–S. 117.1 Mechanico *(1)* (epist. 92) *(2)* (ut *L*

14–16 Secundum [...] vulgare: Anspielung noch nicht aufgelöst. 20 Leotaudi: Die Anspielung auf V. Léotaud konnte noch nicht aufgelöst werden. Leibniz' Lektüre von Léotauds Werk *Magnetologia*, Leiden 1668, wohl um 1672, schlug sich in Anstreichungen und Bemerkungen in seinem Exemplar (GWLB, Leibn. Marg. 174) nieder, siehe *LSB* VIII, 2 N. 3. Allerdings enthält die *Magnetologia* keine Besprechung dieser Frage. Möglicherweise ist Leibniz eine Verwechslung (mit Beaugrand?) unterlaufen. 22 f. Cum [...] convergentia: *Lettres de M. Descartes* (Hrsg. Clerselier), 3 Bde, Paris 1657–1667. Tom I, lettres 73 und 74 (S. 404–428 und 428–437). Tom, I lettre 24 (S. 160–165), bes. S. 163 (Vorlage für das Diagramm *Fig. 5* bei Leibniz).

(ut ait Epist. 92) vel in eo scripto quo *Geostaticen* Belligrandii examinat (ut ait Epist. 97) definisse aliquid, quod dictis locis retractat. Fassus dict. Ep. 92 multo difficilius esse, quam ipsi sit initio visum. Et quia Desarguesius ipsius exemplo [i]dem argumentum aggressus erat, notat se pariter et illum fuisse falsos, dicta Epist. 92, item Epist. 27, quae est ad ipsum Desarguesium cum priores essent ad Mersennum. Sed porro quaerendo invenio libellum illum Mechanicum, una cum examine *Geostatic*[*es*] extare Tomo 1. Epist. 73, 74.



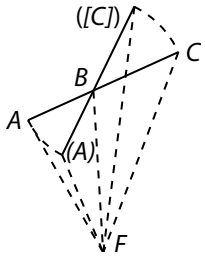
[*Fig. 5*]

Illud probo, quod habet Epistola 24. ubi hanc aliorum opinionem recenset et approbat. Si f sit centrum terrae, vel annulus per quem transeunt chordae a ponderibus tractae, verbo, si f sit concursus linearum directionis et ABC sit jugum librae cujus centrum B, pondus autem g fune Afg trahat in A; pondus autem h, fune Cfh trahat in C, pondera fore in aequilibrio, modo sint reciproce ut distantiae centri librae a linea directionis, seu modo pondus g trahens per Af, sit ad pondus H trahens per CF ut est BE distantia

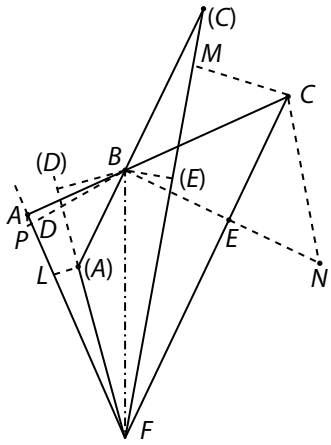
1 scripto *erg. L* 1 Epist. *(1)* I *(2)* 97) *L* 3 exemplo *(1)* ite *(2)* | eandem *ändert Hrsg.* | argumentum *L* 5 f. Sed [...] 74. *erg. L* 6 Geostatico *L ändert Hrsg.* 7 ubi [...] approbat *erg. L* 9 directionis *(1)* et pondera g trahens in A, | per funem Afg *erg.* | et trahens in C debeant esse in aequilibrio. ABC existente jugo *(2)* et pondus g *(3)* et *(4)* et ABC sit *(a)* librae *(b)* jugum *L* 11 distantiae *(1)* directionum *(2)* centri librae *L* 12–S. 118.1 BE *(1)* (distantia [...] CF) *(2)* distantia [...] CF | est *streicht Hrsg.* | ad *L*

1 Epist. 92: R. Descartes, *Lettres. Tome 2*, Paris 1659, S. 406–422, Desargues S. 412 f.. Zum „libellum Mechanicum“ siehe S. 413. 1 *Geostaticen* Belligrandii: J. de Beaugrand, *Geostatice*, Paris 1636. 1 (ut ait Epist. 97): R. Descartes, *Lettres. Tome 2*, Paris 1659, S. 444–453, bes. S. 447. 3 Desarguesius: Anspielung noch nicht aufgelöst. 4 Epist. 27: R. Descartes, *Lettres. Tome 2*, Paris 1659, S. 169–171. 6 Epist. 73, 74: R. Descartes, *Lettres.*, 1657, S. 404–428 und 428–437. [*Fig. 5*]: Die ungewöhnliche Kombination von Groß- und Kleinbuchstaben ist der Vorlage entnommen (Descartes, lettre 24, hier S. 163) und wird daher beibehalten. 7 Epistola 24: R. Descartes, *Lettres. Tome 2*, Paris 1657, S. 160–165.

ipsius centri B a directione CF ad DB, distantiam ejusdem centri B, a directione AF. Intelligitur autem $Bfhg$ esse unam rectam.



[*Fig. 6*]



[*Fig. 7*]

Corpora gravia A, C, concipiamus ut puncta, seu in punctum collecta, gravitate tamen integra corporis manente, ut scilicet nunc considerationem centri gravitatis eorum referemus. Sit B centrum aequilibrii. Itaque si libra AC circa centrum B mota nihil lucramur, translata libra cum ponderibus A, C, ex situ ABC in situm $(A)B(C)$, debet AL (differentia inter FA et $F(A)[)]$ ducta in pondus A, aequari ipsi $(C)M$ (differentiae inter AC et $A(C)$), ductae in pondus C. Ita enim quantum ponderis ad centrum admotum est, tantum ab eo recessit.

Jam considerando CM, et AL ut infinite parvas, hinc $(C)C$ continuata usque ad N, est perpendicularis ad BC. Et cum NE, et $[M](E)$ non differant erit triangulum rectangulum CEN vel BEC simile triangulo inassignabili $(C)MC$. Similiter AP perpendicularis ad BA

1 centri B, *(1)* | a linea *streicht Hrsg.* | A *(2)* a directione L 2 autem *(1)* Bf esse *(2)* $Bfhg$ esse L 5 referemus. *(1)* Erit *(2)* Sit L 5 aequilibrii. *(1)* Si *(2)* Uno *(3)* Itaque si *(a)* ipso AB *(b)* jugo *(c)* libra L 6 ex *(1)* statu ABC in stat *(2)* situ ABC in situm L 6 f. AL *(1)* ducta in differentiam *(2)* (differentia L 8 ad *(1)* centro *(2)* centrum L 10 continuata *(1)* est perpendicu *(2)* usque L 11 $N(E)$ L *ändert Hrsg.* 11 f. triangulum *(1)* CEN *(2)* rectangulum CEN *(a)* simile *(b)* vel BEC simile L

[*Fig. 6*]: Zwei gestrichene Entwürfe zum Diagramm werden nicht wiedergegeben. Den Buchstaben (B) ändert Hrsg. in (C) gemäß den Angaben im Text.

intelligitur incidere in rectam $A(A)$ eritque eodem modo triangulum rectangulum ADP vel BDA simile triangulo inassignabili $AL(A)$. Ergo $CM : BE :: (C)C : BC$ similiterque $AL : BD :: A(A) : BA$. Verum quia etiam triangula isoscelia $CB(C)$ et $AB(A)$ similia sunt, erit $(C)C : BC :: A(A) : BA$. Ergo fiet $CM : BE :: AL : BD$. Seu $CM : AL :: BE : BD$, sunt ergo ipsae BE, BD (perpendiculares ex centro B ad lineas directionum FC, FA) ipsis CM, AL, conatibus recedendi a centro vel ad ipsum accedendi proportionales, ac proinde cum hae accessiones vel recessiones inassignabiles sint reciproce proportionales ponderibus in casu aequilibrii, ideo etiam perpendiculares ex centro ad lineas directionum erunt iisdem ponderibus proportionales. Seu si B est centrum aequilibrii erit BE ad BD, ut pondus A ad pondus C. Quando autem AD, CE, BF parallelae inter se ponuntur ut in casu vulgaris centri gravitatis, patet ipsas BD, BE, coincidere cum distantiis ipsorum ponderum A, C, ab ipsa BF, directione centri gravitatis, hinc momenta vulgo his distantiis aestimamus. Placuit autem non vulgarem hujus theorematis demonstrationem adhibere, quia ea communia statica principia supponit quae in casu novi centri adhuc dubia sunt, sed ex fundamento quod ipsi huic novo centro naturale est demonstrationem petere, ut jam est factum.

1–5 *Am Rand*: Res aliter demonstrari fortasse facilius potest, tantum enim pro brachio[a] BC concipiamus brachium esse BEC. Res enim eodem redit, idem enim manet situs ponderis B respectu centri, nec refert quae sit figura jugi. Hoc casu autem manifeste conatus est in composita ratione ipsius rectae BE et ponderis C.

[a] brachio *(1)* BE *(2)* BC *L*

1 f. modo *(1)* ADP *(2)* rectangulum ADP *(a)* simile triangulo $AL(A)$ *(b)* vel *L* 2 $AL(A)$. *(1)* Ergo $CM : (C)C :: BE : BC$. Similiter $AL : A(A) :: BD : BA$. *(a)* Denique $C(C) :$ *(b)* Jam vero $(C)C :$ *(2)* Et transponendo *(3)* Ergo *L* 3 Verum *(1)* $(C)C : BC::$ *(2)* quia *L* 3 isoscelia *erg. L* 5 ergo *(1)* perpendiculares *(2)* ipsae BE, BD | BD *gestr.* | (perpendiculares *L* 7 cum *(1)* conat *(2)* haec differentiae distantiarum a centro *(3)* hae *L* 10 BF *(1)* sunt *(2)* parallelae *L* 11 in casu *(1)* communis *(2)* vulgaris *L* 12 momenta *(1)* corporum his di *(2)* vulgo *L* 13 hujus | nostri *gestr.* | theorematis *L* 15 ex *(1)* suppositione quae *(2)* fundamento quod *L*

15. DE CENTRO GRAVITATIS RESPECTIVO SCHEDAE DUAE

[[1. Hälfte*] Juni 1690 – 1693??]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 12 Bl. 1–4. Zwei Bogen 2°; dasselbe Wasserzeichen in Bl. 2 und Bl. 3. (Papier aus Lauenstein bei Hannover (??)). Sechs Seiten auf Bl. 1 r° bis Bl. 3 v°; Bl. 4 r° und Bl. 4 v° leer. Der erste Bogen (Bl. 1–2, hier S. 121.1–134.19) überliefert den ersten Teil, mit dem ursprünglichen Titel „De centro gravitatis in hypothesi directionum ad centrum terrae concurrentium“, nachträglichen mit „Scheda 1 de centro gravitatis respectivo“ überschrieben. Die „Scheda 2da“ beginnt auf S. 135.1. Der Übergang zwischen den Bogen ist durch den Kustos „Sed quia hac via“ auf Bl. 2 v° gesichert.

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Träger von N. 15 ist für die frühen 1690er Jahre häufig belegt. Im Einklang mit dieser Feststellung steht Leibniz' Erwähnung Leibniz (auf S. 121.6 f.) einer Veröffentlichung Varignons im *Journal des Sçavans* vom 10. Mai 1688. Diese sei „nicht vor langer Zeit“ (*nuper*) erschienen und ebenfalls nicht vor langer Zeit von Leibniz zur Kenntnis genommen worden (*in quem locum nuper incidi*).

[1 r°] Scheda 1 de centro gravitatis respectivo

De centro gravitatis in hypothesi directionum
ad centrum terrae concurrentium

Hanc quaestionem moverat Belligrandius edita *Geostatica*, quanquam rem acu non tetigisset; prosecuti sunt Robervallius, Cartesius, Fermatius. Videri possunt Epistolae Cartesii, et posthuma Fermatii. Sed ni fallor non longe sunt progressi. Nuper cl. Varignonius agnovit in *Diario Eruditorum* Parisiensi 10 Maji 1688 (inquem locum nuper incidi) sphaerae centrum gravitatis in hac hypothesi esse infra centrum ipsum sphaerae; et ingeniosa

---

1 *In der oberen rechten Ecke*: add. journ.[a] an. 1687 p. 640[;][b] lettres de des Cartes Tom. 1. lettre 73[,][c] Tom 3. lettre 62.[d]

[a] journ. *(1)* p. *(2)* an. *(a)* 1688 *(b)* 1687 *L* [b] journ. an. 1687 p. 640: ?? Noch nicht ermittelt. [c] lettre 73: Descartes, Brief an Mersenne ohne Datum, in R. Descartes, *Lettres. Tome 1*, Paris 1667, S. 327–346, *DO* II 222–245. [d] lettre 62: Brief an Mersenne ohne Datum, R. Descartes, *Lettres. Tome 3*, Paris 1667, S. 336–347, *DO* II 174–189.

1 Scheda 1 de centro gravitatis respectivo *erg. L* 2 f. centro *(1)* gravi *(2)* gravitatis | Extensorum *gestr.* | in *(a)* casu *(b)* hypothesi directionum *(aa)* in centro *(bb)* ad centrum *L* 5 possunt *(1)* posthuma *(2)* Ep *(3)* Car *(4)* Epistola *(5)* Epistolae *L* 6 Varignonius *(1)* tentavit *(2)* d *(3)* de centro sphaerae in hoc *(4)* *Di* *(5)* agnovit *L* 7 1688 *(1)* (quem loc *(2)* (in *L* 8 hypothesi *(1)* differre a centro gravitatis ipso *(2)* esse infra centrum ipsum *L*

---

4 Belligrandius: J. de Beaugrand, *Geostatice*, Paris 1636; vgl. auch Leibnizens Auszüge von 1674–1675: *LSB* VIII, 2 N. 46; siehe dort die Angaben zum Marginalienexemplar. 5 Robervallius: In den beiden gedruckten Werken Robervals (*Traité de Mécanique*, 1636 und *Le système du monde*, 1644) wird Schwerkraft nicht behandelt. Leibniz hatte in Paris Robervals Nachlass durchgesehen (vgl. den Brief an Oldenburg vom 28. Dezember 1675, *LSB* III, 1 N. 70, S. 328 Z. 8–12 und die Erläuterung auf S. 328 f.). 5 Robervallius, Cartesius, Fermatius: Leibniz unterläuft hier womöglich eine Verwechslung von Étienne Pascal mit Descartes, begünstigt durch die vorhergehende Erwähnung. Roberval und Pascal schrieben um 1636 gemeinsam einen Brief an Fermat, in dem sie dessen Erklärung der Schwerkraft und die Methode der Bestimmung des Gewichts der Erde kritisierten. Der Brief ist in der posthumen Ausgabe Fermat, *Opera*, Toulouse 1679, S. 124 f. abgedruckt. Leibniz hat sich in Rom (Mitte April bis November 1689) mit dieser Ausgabe der Schriften Fermats intensiv auseinandergesetzt und umfangreiche Auszüge angefertigt; der Teil statischen Inhalts ist in *LSB* VIII, 4 N. 64 ediert. 5 f. Epistolae Cartesii et posthuma Fermatii: Zu Descartes siehe Leibniz' Anmerkung zu Z. 1; zu Fermat, die Erläuterung zu Z. 5. 6 f. Nuper [...] incidi): P. Varignon, *Extrait d'une lettre de Mr. Varignon*, *JS* 1688, S. 398–403.

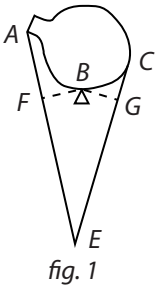
admodum methodo viam iniit ad centrum gr. definiendum sed quia postremo rem ad problema aliud simplicius quidem, sed tamen sic satis implicatum deduxit; ideo ostendit gratum sibi fore, si quis ei incumberet. *Si quelqu'un* (ut ait *Diarium*) *en trouve la solution, il obligera Mons. Varignon de luy en faire part.* Excitavit publica flagitatio curiositatem meam; eademque opera visum est, totum hoc argumentum generali quadam ratione complecti.

Atque ante omnia pono quod a Robervallio assumtum, a Cartesio approbatum, et a me alibi demonstratum est; si grave cuidam puncto tanquam fulcro innitatur, ita ut eo immoto debeat moveri seu inclinari in latus, tunc punctorum mobilium in gravi sumtorum gravitationes seu momenta fore in ratione composita gravitatum specificarum cujusque puncti (quas suppono in ejusdem corporis diversis locis posse esse diversas) et distantiarum fulcri a linea directionis (ut in fig. 1. sit gravis ABC fulcrum B, directiones punctorum A et C, sint AE, CE, et ab iis distantiae fulcri B sint BF, BG, dico esse momentum ipsius A ad momentum ipsius C, in ratione composita gravitatis A ad gravitatem C, et BF ad BG).

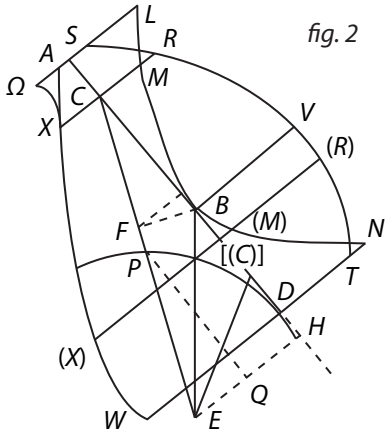
2 problema *(1)* sic satis implicatum ded *(2)* aliud *L* 2 ideo *erg. L* 4 f. Excitavit | ea *gestr.* | publica *(1)* postulatio *(2)* flagitatio *L* 7 omnia *(1)* assumo *(2)* pono *L* 7 Cartesio *(1)* probatum *(2)* approbatum, *L* 8 est; *(1)* puncti lineae *(2)* si grave *(a)* quoddam *(b)* cuidam puncto | immoto *erg. u. gestr.* | tanquam *L* 9 f. moveri | seu inclinari in latus *erg.* | , *(1)* | gravitationem *streicht Hrsg.* | puncti | mobilis *erg.* | esse in ratione composita gravitatis specificae puncti *(2)* tunc *(a)* puncti mobilis in gravi sumti gravitationem seu momentum *(bb)* punctorum [...] momenta *L* 10 f. composita *(1)* gravitatis specificae dicti puncti (quam suppono in ejusdem corporis diversis *(a)* punctis *(b)* locis posse esse diversam *(2)* gravitatum [...] diversas *L*

---

3 f. *Si* [...] *part*: a. a. O., S. 403. 7 Robervallio: Anspielung noch nicht aufgelöst. 8 alibi: Anspielung noch nicht aufgelöst.



[*Fig. 1*]



[*Fig. 2*]

Hinc linearum in plano datarum centrum gravitatis, posito centrum directionum in eodem plano esse[,] sic investigabimus. Et primum quidem fig. 2. rectae AD quaeritur fulcrum aequilibrii seu punctum quo quiescente nutare non possit, posito centrum directionis seu centrum terrae esse E. Ex centro directionis E in rectam si opus productam $[AB]$ agatur normalis EH, quae datur, datur et recta AD, adeoque et rectae AH, BH. Sumatur rectae AD punctum quodcunque C, jungaturque CE, et in eam normalis agatur BF. Ob assumtum C, datur HC. Et ob triangula CFB, CHE similia, erit $FB : CB :: EH : CE$. Seu FB aequ. $CB \cdot EH : CE$. Et CE aequ. $\sqrt{CH^2 + EH^2}$. Ergo FB aequ $CB \cdot EH : \sqrt{CH^2 + EH^2}$ jam $CB = HC - HB$ $[(C)B = HB - H(C)]$ ergo $FB = \overline{HC - HB} \cdot EH : \sqrt{HC^2 + EH^2}$.

Si jam FB applicetur ordinatim ad AD, in puncto C, seu si transferatur FB in CM fiet linea $LMB(M)N$ tangens AD in B et figura $ALMB(M)ND$ debet esse talis, ut

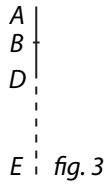
1 Hinc *(1)* lineae in plano ductae *(2)* linearum in plano datarum *L* 2–4 investigabimus. *(1)* Et primum quidem rectae *d* sit centrum directionis punctum rectae quodcunque *E* cujus gravitas specifica *g*. *(a)* Fulcrum *(b)* Centrum gravitatis seu fulcrum aequilibrii quaesitum *B*. Jungatur *BE*. Et *(2)* Et primum quidem | fig. 2. *erg.* | rectae *AD* quaeritur *(a)* punctum *(b)* fulcrum *(aa)* | seu *streicht Hrsg.* | punctum *(bb)* aequilibrii [...] Ex centro *L* 4 *EH*, *L ändert Hrsg.* 5 recta *(1) AB (2) AD*, *L* 5 *BH*. *(1)* Sumatur *(2)* Quaeritur punctum *B*, quod *(3)* Sumatur *L* 8 f. $CB \cdot EH : \sqrt{CH^2 + EH^2}$ *(1)* gravitas autem *(2)* jam *L* 10 seu *(1)* | si *streicht Hrsg.* | fiat *(2)* si transferatur *L* 11 tangens *AD* in *B erg. L* 11 figura | comprehensa *gestr.* | *ALMB(M)ND L*

[*Fig. 2*]: Die inkorrekte Bezeichnung des Punktes (C) als C ändert Hrsg. gemäß den Angaben im Text. Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben. 9 $[(C)B = HB - H(C)]$: Eckige Klammern von Leibniz.

sit $BALMB$ aequ. $BDN(M)B$. Quaeriturque ideo punctum B. Sed facilius res obtineri potest hoc modo quia valorem ipsius FB ingreditur CB, seu distantia ipsius C a B et EH constans, et CE quae sola est variabilis, seu CB et $EH^2 : CE$, ideo quaeramus $EH^2 : CE$, quod facile est hoc modo[:] centro E radio EH describatur circulus secans CE in P, et per P ipsi AD ducatur parallela PQ. Erit EQ aequ. $EH^2 : CE$ ut patet. Ergo FB aequ $BC \cdot EQ : EH$. Itaque EQ ordinatim applicetur ad AD in C. seu transferatur in CR. et fiet linea $SRV(R)T$. et figura $SADT(R)VRS$ cujus momentum ex BV est summa ex CR ductis in BC seu est ut $EQ \cdot BC$: itaque ad inveniendum B quaesitum tantum opus est secare figuram $SADT(R)VRS$ in duo momenta aequalia per rectam BV, seu reperire figurae centri gravitatis vulgaris a recta EH distantiam HB.

Quod si praeterea recta AD sit heterogenea seu diversae gravitatis specificae. Ponantur gravitates punctorum C repraesentari per ordinatas CX et figura $A\Omega X(X)W$ normaliter insistat paginae, ac ducatur in figuram priorem $SADT(R)VRS$, hujus ductus centri gravitatis distantia a plano ad paginam normali transeunte per EH, erit HB quaesita.

[1 v°] Habemus ergo Methodum[,] ope Centri gravitatis vulgaris absoluti, definiendi centrum gravitatis relativum rectae, sive ea sit uniformiter sive difformiter gravis. Et quoniam Clarissimus Varignonius perpulchre ostendit centrum gravitatis relativum sphaerae inveniri posse, reperto centro gravitatis relativo rectae, cujus punctorum directiones sunt in directum cum ipsa, et quae sit certa lege difformiter gravis, placet speciatim applicare methodum paulo ante explicatam ad rectam dicto modo positam, seu directioni suae coincidentem.

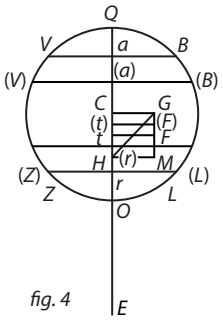


[*Fig. 3*]

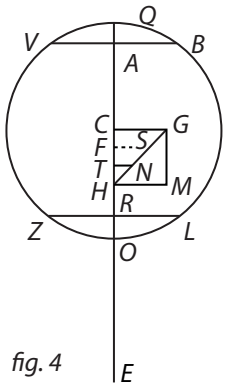
1 $BDN(M)B$. *(1)* Sed idem *(2)* Quaeriturque *L* 5 ipsi *(1)* AH ducatur par *(2)* AD *L* 8 in *erg. L* 12 per *(1)* rectas *(2)* ordinatas *L* 17 centrum *(1)* relativum *(2)* gravitatis relativum *L* 17 ea *erg. L* 21 paulo ante *erg. L*

18 Varignonius: VARIGNON, *Extrait*, S. 399.

Et quidem si recta sit uniformiter gravis, seu quod eodem redit, si sola ejus extensio spectetur, fiet EQ infinite parva, eaque constans seu ubique eadem, coincidens scil. cum ipso radio EH, etiam infinite parvo; et proinde tantum opus est ipsius rectae AB centrum gravitatis absolutum B, quaeri; seu punctum medium, quod erit simul et centrum gravitatis relativum. Quin etsi recta sit difformiter gradus, nihilominus evanescet consideratio ipsarum EQ, et tantum opus est quaeri centrum gravitatis rectae absolutum B, quod simul et erit centrum gravitatis relativum.



[*Fig. 4a, gestrichen*]



[*Fig. 4b*]

---

2 f. *Am Rand, bezogen auf* coincidens [...] parvo: Error

4–7 *Am Rand nachgetragen, bezogen auf* quod erit [...] relativum: Error. Hinc[a] falsa quaedam deducta usque ad NB NB NB paginae sequentis.[b] Notavi loca falsa.

[a] Hinc | et *gestr.* | falsa | quaedam *erg.* | deducta *L* [b] usque [...] sequentis: Siehe die Randanmerkung zu S. 127.11 f.

3 est *erg. L* 4 gravitatis *(1)* vulgare *(2)* absolutum *L* 4 quaeri; *(1)* quo *(2)* seu *L* 5 f. evanescet *(1)* centrum gravita *(2)* consideratio ipsarum *L* 6 gravitatis *erg. L*

Hinc jam ad centrum relativum sphaerae habendum superest, ut quaeratur centrum gravitatis rectae quae sit difformiter gravis secundum legem a Varignonio praescriptam. Nempe sit fig. 4. recta CT in directum posita ad centrum directionum seu terrae, E, et centro, C radio CO dato, describatur circulus, sumtisque intra circulum, Ca, Cr aequalibus in recta EC, secetur Ar in t, sic, ut sit $rt : at :: Er : Ea$, et quodvis horum punctorum, t, in recta ct hoc modo inventorum, ponatur esse oneratum gravitate ut quadr. VB seu quadr. ZL. Quaeritur talis rectae centrum gravitatis.

Datur CE, assumitur Ca, aequ. Cr, quaeritur Ct, ex his investiganda sunt reliqua. rt aequ. $Ca - Ct$[,] at aequ. $Ca + Ct$[,] Er aequ. $EC - Ca$ et Ea aequ. $EC + Ca$, ergo fiet $Ca - Ct, :, Ca + Ct :: EC - Ca, :, EC + Ca$, et multiplicando per crucem, fit $\boxed{EC \cdot Ca} - EC \cdot Ct + \overline{Ca}^2$ $\boxed{-Ca \cdot Ct}$ aequ. $\boxed{Ca \cdot EC} - \overline{Ca}^2 + EC \cdot Ct \boxed{-Ca \cdot Ct}$, et fit $EC \cdot Ct$ aequ. $\overline{Ca}^2$ seu $\overline{Cr}^2$ seu Ct, Cr, CE sunt in continua proportione. Habita ergo Cr vel Ca, quaeritur Va. Est autem utique $\overline{Ca}^2$ aequ. $\overline{CO}^2 - \overline{Va}^2$ ergo fit $EC \cdot Ct$ aequ. $\overline{CO}^2 - \overline{Va}^2$ seu $\overline{Va}^2$ aeq. $\overline{EO}^2 - EC \cdot Ct$. Fiat $\overline{CO}^2$ aequ. $EC \cdot CH$ seu quaeratur CH, ita, ut CE, CO, CH sint in prop. continua et erit $\overline{Va}^2$ aequ. $EC \cdot \overline{CH - Ct}$ seu erunt $\overline{Va}^2$ ipsis $CH - Ct$ proportionalia.

[2 r°] Adeoque completo puncto t, ubique applicetur ordinatim recta tN, quae sit aequ. $CH - CT$. eaque repraesentabit quadratum VA, adeoque pondus quo oneratur quodvis punctum T. Et quidem imum punctum T est ipsum H, nam, cum a et r incidit in Q et O summum est imum sphaerae vel circuli, tunc Ca vel Cr, coincidit radio CO, et

1 ad centrum relativum sphaerae habendum *erg.* *L* 2 gravitatis | absolutum, *gestr.* | rectae *L* 4 f. sumtisque *(1)* CO, *(2)* intra circulum, Ca, Cr aequalibus *(a)* secetur *(b)* in recta *L* 5 sit *(1)* rt, at, ut *(2)* $rt : at$ *L* 7 f. gravitatis | absolutum *gestr.* | . *(1)* Sit *(a)* ergo *(b)* Ca aequ. *(c)* $ta = t$ *(d)* ar = bis Ca. *(aa)* et at *(bb)* et $at : \overline{ar - at} :: Ea : Et :: EC + Ca, :, EC - Ca$ | seu $\overline{Ca + Ct}$ *erg., streicht Hrsg.* | seu *(aaa)* at *(bbb)* $\overline{\text{bis } Ca - at}$:: *(aaaa)* bis $Ca - Ca + Ct$ *(bbbb)* $EC + Ca, :, EC - Ca$ jam bis $Ca - at$ est Ca $\boxed{+Ca - Ca}$ $+ Ct$ *(2)* Datur *L* 8 Cr, *(1)* ex his investiganda sunt reliqua. rt aequ. *(2)* quaeritur *L* 11 f. $\overline{Ca}^2$ | seu $\overline{Cr}^2$ *erg.* | *(1)* seu Ca est media proportionalis inter EC, *(2)* seu Er est media proportionalis | inter *streicht Hrsg.* | inter *(3)* seu Ct, *L* 13 f. $\overline{Va}^2$ aeq. *(1)* $\overline{CO}^2$ *(2)* Rad. qu. $-EC \cdot Ct$ *(3)* $EO^2 - EC \cdot Ct$. *L* 15 f. proportionalia. *(1)* Sumta ergo TF aequ. CH compleatur rectangulum, adeoque puncto *(2)* Jam *(3)* Adeoque *(4)* [2 r°] Adeoque *L* 17 $CH - CT$. *(1)* quae *(2)* eaque *L* 18 nam, *(1)* cum a, | et r *erg.* | incidit in O et Q imum et summum *(2)* cum a *L* 19–S. 127.1 CO, et *(1)* cum CO debeat *(2)* cum Cr debeat *L*

1–S. 127.7 Hinc jam [...] centrum sphaerae: In der vorliegenden Passage folgt Leibniz bei den meisten Erwähnungen der Punkte a, n, r und t dem gestrichenen Diagramm [*Fig. 4a*], statt sie wie in dessen gültiger Fassung, [*Fig. 4b*], mit den Großbuchstaben A, N, R und T zu bezeichnen. 2 secundum legem a Varignonio praescriptam: P. Varignon, *Extrait*, S. 399.

cum *Cr* debeat esse media prop. inter *Ct*, et *CE*, erit nunc *CO* med. prop. inter *CT* et *CE*, est autem *CO* med. prop. inter *CH* et *CE*, ergo *T* imum, incidet in *H*. Itaque compleatur quadratum *CHMG* et jungatur *HG*, in quam cadet *n*, eritque *tn* ordinatim applicata, repraesentans gravitatem puncti *t*, totumque triangulum *HCG*, repraesentabit pondus pondus rectae. Et ex centro trianguli *S*. ducta normalis ad *CH*, nempe *SF*, occurret ipsi *CH* in *S*, quod erit ejus centrum gravitatis absolutum, simulque et hoc loco relativum quaesitum. Atque adeo per praemonstrata a Domino Varignonio, erit *S* centrum sphaerae.

Hinc talis prodit constructio brevis centri sphaerae relativi. Sit sphaera fig. 4 cujus centrum figurae *C*, sit centrum terrae *E*, quaeritur centrum gravitatis sphaerae relativum. Jungatur *CE* secans sphaerae superficiem in *O* et, in eadem *CE* sumatur ipsis *CE*, *CO* tertia proportionalis *CH*, ex qua abscindatur tertia pars *CF*, erit *F* centrum gravitatis relativum in sphaera, quaesitum.

---

5 *Am Rand, mit Verweiszeichen nach* rectae: (Hactenus bene[,] jam sequitur error)

6 *Zwischen den Zeilen, oberhalb* loco relativum: male

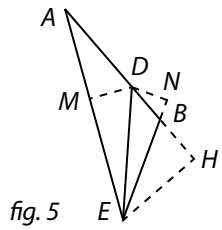
11 f. *Am Rand*: NB NB NB.[a] Imo videtur commissus error, asserendo quod centrum gravitatis absolutum et relativum in recta ad centrum gr. directa consentiant.

[a] NB NB NB: Die Abkürzung kennzeichnet das Ende eines Textbereichs (ab S. 125.4–7, siehe die Randanmerkung dort), in dem Leibniz nachträglich mehrere Fehler entdeckt hat.

1 inter *(1) ET* et *CO (2) CT*, et *CE*, *(a)* et *(b)* seu hoc loco inter *(c)* erit *L* 4 puncti *t*, *(1)* totaque figura *(2)* totumque triangulum *HCG*, | repraesentabit *streicht Hrsg.* | repraesentabit *L* 7 f. sphaerae. *(1)* Hinc con *(2)* Hinc talis prodit *(a)* constructio *(b)* inver *(c)* constructio brevis *L* 8 fig. 4 *erg. L* 9 centrum | figurae *erg.* | *C*, *(1)* radius *CO (2)* sit *L* 9 gravitatis *erg. L* 10 Jungatur | recta *erg. u. gestr.* | *CE L* 10 eadem *CE* | recta *gestr.* | sumatur *L* 11 *CH*, *(1)* unde *(2)* ex *L* 12–S. 128.1 quaesitum. *(1)* Sit jam *(2)* Res ita demonstratur. *(3)* Rem altius ordiemur. *L*

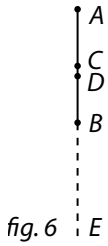
---

7 Domino Varignonio: P. Varignon, *Extrait*, S. 400, fig. 1.



[*Fig. 5*]

Rem altius ordiemur. Sit recta pondere carens AB in fig. 5 in cujus extremis sint duo pondera aequalia A et B et centrum directionis sit E, jungantur AE, BE, DE, ajo centrum gravitatis relativum D ponderum A et B fore si secet AB in partes AD, BD, quae sint in ratione AE, BE. Et in AE, BE, agantur normales DM, DN, quae debent esse aequales cum pondera sint aequalia, alioqui non foret aequilibrium, ergo cum in triangulis rectangulis EMD, et END, sit hypotenusa communis ED bases aequales DM, DN, erunt et catheti aequales EM, EN, adeoque triangula congrua, angulique aequales DEA, DEB, ergo $AD : BD :: AE : BE$.



[*Fig. 6*]

---

1 *Am Rand*: Sequentia hujus paginae sunt vera.

8 *Unter* [*Fig. 6*]: $AD : DB :: AE : DE$. Et $AC = BC$

3 *D erg. L* 3 fore *(1)* rectam quae secat *(2)* si *DE (3)* si secet *AB L* 6 et *END*, *(1)* sint latera respondent *(2)* sit latus commune *DE*, et *(3)* sit *L*

[*Fig. 5*]: Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben.

Hinc et fig. 6 si AB producta cadat in E, seu angulus ad E evanescat idem verum erit, ut sit AD, BD ut EA, EB, adeoque D centrum gravitatis ponderum A et B. Hinc si sumatur in fig. 6. punctum C medium inter A et B, fient in prop. continua. Nam $AD : BD :: AE : BE$ seu $AC + CD, :, CB - CD :: CE + CA, :, CE - CB$. Unde fit

$$\boxed{\frac{\cancel{AC} \cdot CE}{CB}} + CD \cdot CE - \frac{\cancel{AC}}{CB} \cdot CB \ \boxed{-CD \cdot CB}$$

aequ.

$$\boxed{CB \cdot CE} + CB \cdot \frac{\cancel{CA}}{CB} - CD \cdot CE \ \boxed{-CD \cdot \frac{\cancel{CA}}{CB}}$$

unde tandem CB^2 aequ. ECD. Aliter exprimamus omnia per AE, BE, DE, et fiet $AE - DE, :, DE - BE :: AE : BC$. seu $AE \cdot BE - DE \cdot BE = DE \cdot AE - BE \cdot AE$ seu DE aequ. $2 \cdot AE \cdot BE, \overline{AE + BE}$ seu DE est media harmonica inter AE, BE. Hic symbolismus quidam proport. geom. et harm.

Hinc pergamus ad casum duorum punctorum inaequaliter ponderantium. Ubi debent esse in fig. 5 DM ad DN in ratione B ad A. Jam ob triangula similia AMD et AHE fit $DM : AD :: HE : AE$. Ergo DM aequ. $AD \cdot HE : AE$ et similiter DN aequ. $BD \cdot HE : BE$. Ergo DM ad DN sunt in ratione directa ut AD ad BD, et reciproca AE ad BE. Sunt autem DM, DN reciproce, ut A, B, ergo A, B sunt in ratione composita ipsarum AE, BE directa, et ipsarum AD, BD reciproca. Et ut habeatur centrum gravitatis relativum D, duorum gravium A et B, jungatur AB, et secetur in D sic, ut distantiae gravium duorum A, et B a centro respectivo D, nempe AD ad BD, sint in ratione composita ex ponderum reciproca, (B ad A) et distantiarum a centro terrae directa (AE ad BE). Hinc

---

16 f. *Am Rand:* $\frac{A}{B} = \frac{AE}{BE} \frac{BD}{AD}. \frac{AD}{BD} = \frac{B}{A} \cdot \frac{AE}{BE}$

1 Hinc | et fig. 6 *erg.* || et *streicht Hrsg.* | si *L* 1 angulus *(1)* sit infi *(2)* ad *E L* 2–12 et *B.* | Hinc si [...] *CD*, *CB*, *CE* in *(1)* progressione *(2)* prop. [...] geom. et harm. *erg.* | *(1)* Sed videamus, quid si fiat, si non duorum, *(2)* Hinc pergamus ad *(a)* tria puncta *(b)* casum *L* 13 esse *(1)* ipsae *DM (2)* in fig. 5 *L* 15 f. ad *BE*. *(1)* Itaque sun *(2)* Sunt autem *L* 17 ipsarum *(1)* *AD*, | *BD streicht Hrsg.* | *(2)* *AD*, *BD* reciproca. *(a)* Ergo *AD*, *BD (b)* Et *A (c)* Et ut *L* 18 sic, *(1)* ut *AD* ad *BD*, in ratione composita ex ponderu *(2)* ut *L* 19 duorum *A*, et *B erg. L* 19 *D*, *(1)* sint *(2)* nempe *AD* | ad *erg.* | *BD*, *L* 20 terrae | seu directionis *gestr.* | directa *L* 20–S. 130.6 ad *BE*). | Hinc si distantiae a centro terrae sint *(1)* reciproce *(2)* ut pondera [...] ponderum *(a)* unde *(b)* atque [...] habebit. *erg.* | *(1)* Ex his jam investigabimus centrum respectivum trium punctorum | aut plurium *erg.* | aequalibus intervallis distantium. *(2)* [2 v°] Si *(3)* Investigemus *L*

20–S. 130.3 Hinc [...] Beaugrandius: J. de Beaugrand, *Geostatice*, Paris 1636, Propositio Quarta, S. 7–13.

si distantiae a centro terrae sint ut pondera centrum respectivum erit in medio ponderum atque ita pondus magis distans a centro terrae videri poterit minus gravitare, ut collegerat Beaugrandius. Si distantiae a centro terrae sint aequales, communis lex aequilibrii locum habebit.

[2 v°]

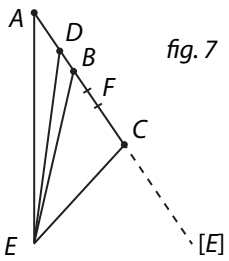


fig. 7

[*Fig. 7*]

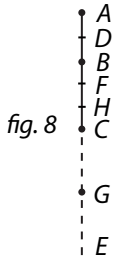


fig. 8

[*Fig. 8*]

Investigemus jam centrum respectivum trium aut plurium ponderum aequalium et aequidistantium[,] A, B, C. Et quidem ipsorum A, B, centrum resp. est D posito esse AD, BD, ut AE, BE, jungatur rursus DE, CE, et recta DC secetur sic in F, ut fiat DF ad CF, in ratione composita ex DE, CE et C ad D, quae est 1 ad 2, posito in D collecta intelligi pondera A et B. Ergo DF ad CF, ut dimidia DE ad totam CE. Jam si sint puncta in directum, explicemus omnes rectas per AE, BE, CE, FE. Et quidem DE est med. Harm. inter AE et BE, seu DE aequ $2AE \cdot BE :, AE + BE$ et DF aequ $DE - FE$ et CF aeq.

---

5 *In der oberen linken Blattecke:* Uti na [*Text bricht ab.*]

11–S. 131.5 *Neben dem Text*: Ut med. geom. inter plura est, cujus logarithmus est med. Arithmeticum logarithmorum[,] ita med. harmonicum inter plura est cujus reciprocum

6 respectivum *erg. L* 6 aut plurium *erg. L* 9 f. in D *(1)* collectum intelligi pondus *(2)* collecta intelligi pondera L 10 ad CF, *(1)* in ratione *(2)* ut dimidia L 10 f. totam CE. *(1)* Hinc si sint in directum, seu si E sit in $[E]$ fiet $DF : CF :: \frac{1}{2} D[E] : C[E]$. Est autem *DE (2)* Jam DE est media harmonica inter AE et BE, *(3)* Jam si sint *(a)* omnia *(b)* puncta in directum, *(aa)* et sit d *(bb)* explicemus L 11 , FE. *erg. L*

[*Fig. 7*]: Die eckigen Klammern in der Bezeichnung des Punktes $[E]$ stammen von Leibniz; vgl. die gestrichene Variante *(1)* zu Z. 10 f. Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben. 10 f. totam [...] explicemus: Die eckigen Klammern in der Variante *(1)* stammen von Leibniz; vgl. das Diagramm [*Fig. 7*].

$FE - CE$. Ergo ex $DF : CF :: \frac{1}{2}DE : CE$ fiet $DE - FE, :, FE - CE :: \frac{1}{2}DE : CE$. Ergo $DE \cdot CE - FE \cdot CE$ aequ. $\frac{1}{2}DE \cdot FE - \frac{1}{2}CE \cdot DE$ seu FE aeq. $\overline{3 : 2} \cdot DE \cdot CE :, \overline{CE + \frac{1}{2}DE}$. Jam pro DE ponatur valor et fiet FE aeq $\frac{3 \cdot AE \cdot BE \cdot CE}{AE + BE}, \frac{1}{CE + \frac{AE \cdot BE}{AE + BE}}$. Seu fit FE aequ. $\frac{3 \cdot AE \cdot BE \cdot CE}{AE \cdot BE + AE \cdot CE + BE \cdot CE}$. Ergo FE est med. Harm. replicata seu secundi gradus inter AE, BC, CE.

Et simili modo quaerendo centrum respectivum H inter F quod est ut 3, et G quod est punctum quartum fiet eodem modo $FE - HE, :, HE - GE :: \frac{1}{3}FE : HE$. Seu $FE \cdot GE - HE \cdot GE$ aequ. $\frac{1}{3}FE \cdot HE - \frac{1}{3}GE \cdot FE$. Fit HE aequ. $\frac{4}{3}FE \cdot GE :, GE + \frac{1}{3}FE$ et pro FE substituendo valorem inventum fiet

$\overline{\text{est reciprocorum medium Arithmeticum.}}$[a]

DE = med. Harm. 1. grad[:] $\frac{DE}{2} = \frac{1}{\frac{1}{AE} + \frac{1}{BE}}$ seu $\frac{2}{DE} = \frac{1}{AE} + \frac{1}{BE}$.

FE = med. Harm 2. grad[:] $\frac{3}{FE} = \frac{1}{AE} + \frac{1}{BE} + \frac{1}{CE}$

et ita porro ut med. Arithm. inter duo est $\frac{DE}{2}$ aequ $AE + BE$ et med. Arithm. inter tria est $\frac{FE}{3}$ aequ $AE + BE + CE$.

[a] Ut med. [...] Arithmeticum *erg. L*

Am Blattrand, gestrichen:[a] $\frac{2}{FE} = \frac{1}{DE} + \frac{1}{CE}$. $\frac{1}{FE} = \frac{1}{2DE} + \frac{1}{2CE}$. $\frac{1}{FE} = \frac{1}{4AE} + \frac{1}{4BE} + \frac{1}{2CE}$.

[a] *(1)* $\frac{FE}{2}$ *(2)* $\frac{2}{FE}$ *L*

1 $FE - CE$. Ergo *(1)* fiet *(2)* ex *L* 4 f. Ergo [...] *CE. erg. L* 6 *H erg. L* 8 Fit *(1)* *HE* aeq *(a)* 3 *(b)* $\frac{4}{3}FE \cdot GE +$ *(2)* $HE =$ *(3)* *HE* aequ. *L*

HE aequ $\dfrac{4 \cdot AE \cdot BE \cdot CE \cdot GE}{AE \cdot BE + AE \cdot CE + BE \cdot CE}$ in $\dfrac{1}{GE + \dfrac{AE \cdot BE \cdot CE}{AE \cdot BE + AE \cdot CE + BE \cdot CE}}$

seu HE aeq. $\dfrac{4 \cdot AE \cdot BE \cdot CE \cdot GE}{AE \cdot BE \cdot CE + AE \cdot BE \cdot GE + AE \cdot CE \cdot GE + BE \cdot CE \cdot GE}$.

Itaque si puncta quatuor sint in eadem recta cum centro terrae, erit earum centri gravitatis respectivi distantia a centro terrae aequalis quadrato ex quaternione distantiarum centri terrae a punctis, applicata ad aggregatum ternionum earundem distantiarum.

Atque ita habemus progressiones varias ordine procedentes, quarum prima est harmonica. Idemque est de numero alio punctorum quocunque.

Sed quid si puncta sint infinita, et earum distantiae aequales infinit[e] parvae, ω[,] et sit AE, m, et BE, $m - \omega$, et CE, $m - 2\omega$ et GE, $m - 3\omega$ etc. et fiet infinit. aequ. $\dfrac{HE}{m} + \dfrac{HE}{m-\omega} + \dfrac{HE}{m-2\omega}$ etc. Sed hinc non patet via ad ipsius rectae centrum grav. respectivum.

---

1 *Am Rand:*
$GE = \dfrac{\overline{AE+BE} \cdot 2AE \cdot BE}{AE+BE} \cdot \dfrac{1}{\dfrac{AE+BE}{2} + \dfrac{2AE \cdot BE}{AE+BE}}$. $GE = \dfrac{4AE \cdot BE \cdot \overline{AE+BE}}{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE}$

$FE = \dfrac{AE+BE}{2} + \dfrac{2AE \cdot BE}{AE+BE}$. $FE = \dfrac{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE}{2, AE+BE}$

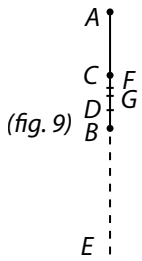
$FE + GE = \dfrac{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE}{2, AE+BE} + \dfrac{4\overline{AE \cdot BE}\,\overline{AE+BE}}{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE} =$

$$\frac{\boxed{2}\overline{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE} + 8AE \cdot BE \cdot [\boxed{2}\overline{AE+BE}]^{[a]}}{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE, 2, \overline{AE+BE}}[,]$$

LE aeq. $\dfrac{4\overline{AE \cdot BE} \cdot \overline{AE+BE} \cdot \overline{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE}}{\boxed{2}\overline{AE^2 + BE^2 + 6AE \cdot BE + 8AE \cdot BE}}$

[a] $\overline{AE+BE}$ *L ändert Hrsg.*

3 puncta *(1)* quotcunque *(2)* quatuor *L* 4 quadrato ex *erg. L* 8 infinita, et *(1)* distantia *(2)* earum *(a)* differe *(b)* distantiae *L* 8 infinitae *L ändert Hrsg.* 9 f. etc. *(1)* . Fiet $\dfrac{\text{infinit.}}{HE} = \dfrac{1}{m} + \dfrac{1}{m-\omega} + \dfrac{1}{m-2\omega}$ *(2)* et fiet [...] etc. *(a)* Sed hinc non patet via ad rectae integr *(b)* Sed *L*



[*Fig. 9*]

Quid si ergo rectae ad centrum terrae directae, centrum gravitatis sic investigemus? Sit recta AB fig. 9, ejus duorum punctorum maxime extremorum centrum gr. commune est D posito esse CD, CB, CE continue proportionales per supra ostensa[,] atque ita omnium binorum punctorum rectae AB, ab A, B, usque ad C, C, coincidentia in C, cadent in rectam CD.

Unterhalb [*Fig. 9*]: $DE \overset{(1)}{\text{aeq.}} \frac{2AE \cdot BE}{AE + BE}$, $CE \overset{(2)}{\text{aeq.}} \frac{AE + BE}{2}$. $GE \overset{(3)}{\text{aeq.}} \frac{2CE \cdot DE}{CE + DE}$, $FE \overset{(4)}{\text{aeq.}} \frac{CE + DE}{2}$. $LE \overset{(5)}{\text{aeq.}} \frac{2FE \cdot GE}{FE + GE}$. Tollantur FE, CE, AE, BE.[a] Ex 3 et 2 est $GE \overset{(6)}{=} 2\overline{AE + BE} \cdot DE, :, AE + BE + 2DE$. Ex 4 et 2 [est][b] $FE \overset{(7)}{=} AE + BE + 2DE, : 4$ quo substituto in aeq. 5., fiet $LE \overset{(8)}{=} \frac{AE + BE + 2DE, 2GE}{AE + BE + 2DE + 4GE}$. Ergo in aeq. 1, 6, 8 supersunt literae DE, GE, LE, AE, BE, et tolli possunt AE, BE, et ita habebitur ultima aequatio pro serie progressionis,[c] quodsi quidam inveniri posset hujus seriei parameter haberetur quaesita terminatio.

[a] *BE (1)* Ex 1 et 2 est *(2)* Ex 3 *L* [b] et *L ändert Hrsg.* [c] progressionis, *(1)* seu *(2)* quodsi *(a)* inde *(b)* quidam *L*

2 fig. 9 *erg. L* 4 omnium *(1)* duorum *(2)* binorum *L*

[*Fig. 9*]: Ein gestrichener Entwurf zum Diagramm wird nicht wiedergegeben.

Similiter jam tractemus rectam CD, ut tractavimus rectam AB, nempe bisecando CD in F, et quaerendo ipsis $[FB, FD]$, tertiam proportionalem $[FG]$, eritque omne pondus rectae CD, adeoque et rectae AB, redactum intra rectam FG. Similiter jam tractari potest recta FG; et sic in infinitum, quaeritur hujus seriei infinitae terminatio. Nempe est AD med. harm. inter AE, BE, seu DE aequ. $2 \cdot AE \cdot BE :, AE + BE$ et CE aeq. $\frac{AE+BE}{2}$. Est GE aequ. $2CE \cdot DE, :, CE + DE$ seu $GE = \overline{AE+BE}\, DE, :, \frac{AE+BE}{2} + DE$. Jam DE aeq. AE, $BE, : CE$ seu CE aeq. $AE \cdot BE : DE$. Ergo fiet GE aequ. $2 \cdot AE \cdot BE, , : AE \cdot BE + DE^2, : DE$ seu GE aeq. $2 \cdot AE \cdot BE \cdot DE :, AE \cdot BE + DE^2$. DE med. harm. inter AE et BE, et CE med. arithm. inter AE et BE, et DE med. geom. inter CE et BE.

Rursus eadem si pro A, B, C, D ponus C, D, F, G et pro his F, G, H, L etc.

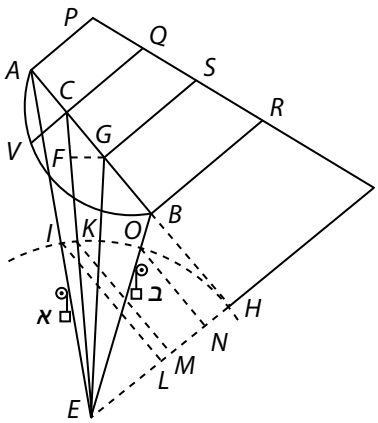
Et videnda hujus analogia cum polygonis circuli.

polyg. inscr.		polyg. circums.	
α		λ	β med. geom. inter α et λ
β	⋱ ⋰	μ	μ med. Harm. inter β et λ
γ	Circ.	ν	
BE		AE	DE med. geom. inter CE et BE
DE		CE	DE med. harm. inter AE, BE
FE		GE	CE med. arithm. inter AE, BE

1 f. Similiter *(1)* rectam CD *(a)* dividamus *(b)* in E bisecemus, et *(2)* jam tractemus [...] bisecando CD in F, et L 2 FE, FE L *ändert Hrsg.* 2 G L *ändert Hrsg.* 3 rectam FG. *(1)* Et ita p *(2)* Similiter L 5 $AE+BE$ *(1)* . Similiterque *(2)* et CE aeq. DE *(3)* et CE L 6 $\frac{AE+BE}{2} + DE$. *(1)* Jam $AE+$ *(2)* Seu DE *(3)* Jam DE L 8 $AE \cdot BE + DE^2$. *(1)* Et p *(2)* Et ponendo $AE \cdot BE$ constantem aeq. 1. fiet GE aeq. $2DE :, 1 + \overline{DE}^2$ | ubi DE minor unitate *erg., streicht Hrsg.* | . $GE - DE$ aeq. $\boxed{2} DE \boxed{-DE}\ DE^2, :, 1 + DE^2$ *(3)* DE med. harm. L 8 f. CE med. *(1)* geom. *(2)* arithm. L 10 si *(1)* pro A ponas C, pro B *(2)* pro A, L 11 Et [...] circuli. *erg.* L 12–19 polyg. [...] med. arithm. inter AE, BE *erg.* L

[3 r°] Scheda 2da de centro gravitatis respectivo

Sed quia hac via devenitur ad methodos nondum in potestate positas, satius erit lineae rectae centrum respectivum inquirere, Methodo mihi alias familiari, quae videtur saltem rationem dare deducendi rem ad quadraturas.



[*Fig. 10*]

Sit ergo fig. 10 recta quaecunque AB, centrum terrae E. Quaeritur rectae AB centrum respectivum G.

Sumatur in recta punctum quodcunque C et jungatur CE, in quam si opus productam ex G agatur normalis GF manifestum est, ipsorum C gravitationes[,] posito G fulcro, fore in ratione composita gravitatum specificarum punctorum C, et rectarum GF.

In AB productam agatur normalis EH, patet triangula CFG, CHE fore similia, adeoque $FG : CG :: EH : CE$. Seu FG aequ. $CG \cdot EH : CE$. Sunt autem CG distantiae punctorum C a G. Ergo cum gravitationes sint in ratione ponderum et FG, erunt in ratione ponderum, et CG distantiarum directe compositis, et reciproca CE, nam EH est constans. Ergo punctorum gravitationes erunt in momentorum ex G ordinariorum directa, et ipsarum CE distantiarum a centro terrae reciproca. Has autem reciprocas tunc cum AB, non est in directum ipsi E, possumus exhibere rectis EM sinibus compl. angulorum

5 fig. 10 *erg.* L 5 rectae | AB *erg.* | centrum L 8 est, *(1)* ipsius C gravitationem *(2)* ipsorum C gravitationes L 9 composita *erg.* L

CEH posito *EH* esse sinum totum. Nam *EM* sunt reciproce ut *EC*, quia *EM* aequ. *EH* quadr. : *CE*.

Describatur igitur circulus centro *E*, radio *EH* secans *EA*, [*EC*, *EB*,] in *I*, *K*, *O*, unde demittantur in *EH* normales *IL*, *KM*, *ON*, et ipsae *EL*, *EM*, *EN*, translatae in *PQR* ordinatim applicentur ipsis *A*, *C*, *B*, habebitur figura *PABRQP*. Si jam puncta rectae *AB* ponantur ejusdem ubique gravitatis tantum opus est quaeri punctum *G* in recta *AB*, per quod ducta *GS* normalis ad *AB*, secet figuram in duo momenta ordinaria inter se aequalia, seu debet *GS* transire per figurae centrum gravitatis ordinarium. Id est quaeritur area et momentum figurae ex recta *AP* vel *BR* transeunte per *A* vel *B*, normali ad *AB* vel alia parallela, vel contentum solidi geniti rotatione figurae circa *AP* vel *BR*.

Placet etiam investigare lineae *PQR* naturam. Sit *HE*, *a*; et *HC*, *x*; et *CQ*, *y*; et *CE* erit $\sqrt{aa+xx}$, et erit $y = aa : \sqrt{aa+xx}$ cujus momentum ex *HE*, est $a \int \overline{xdx : \sqrt{aa+xx}}$ (sumt. *x* a 0 ad *HA*) $-a^2 \int \overline{xdx\sqrt{aa+xx}}$ sumta *x* a 0 ad *HB*. Quaeritur igitur $\int \overline{xdx : \sqrt{aa+xx}}$. Jam $d\sqrt{aa+xx}$ aequ $xdx : \sqrt{aa+xx}$. Ergo $\int \overline{xdx : \sqrt{aa+xx}} = \sqrt{aa+xx} - a$ ut scilicet *x* existente 0, summa seu quadratum sit etiam 0. Ergo $a^2 \int \overline{xdx : \sqrt{aa+xx}}$ a 0 ad *HA*, est $\sqrt{aa+HA^2}-a$ et similiter $\int \overline{xdx : \sqrt{aa+xx}}$ ab 0 ad *HB* est $\sqrt{aa+HB^2}-a$. Ergo differentia eorum quae est ut momentum figurae ex *HE*, erit $\sqrt{EH^2+HA^2} - \sqrt{EH^2+HB^2}$ seu erit

---

3–10 *Am Rand:*[a] Loco ponderum *A*.*B* tendentium ad centrum terrae *E* concipi potest[b] *A* et *B*, (puncta connexa per rectam *AB* rigidam) trahi a duobus ponderibus א et ב, sic ut[c] funiculi trahentes concurrant in centrum *E*. Eademque locum habebunt[,] id est inveniri poterit eodem modo punctum *G*, quo quiescente omnia erunt in aequilibrio. Et ponderum *A* et *B* diversae gravitates si quae sunt, possunt repraesentari per pondera א et ב.

[a] *(1)* Conci *(2)* Loco *(a)* centri *(b)* ponderum | *A*.*B erg.* | tendentium ad centrum *L* [b] potest | pondera *gestr.* | *(2)* *A* et *B*, (puncta connexa *(a)* recta *AB* rigida *(b)* per rectam *AB* rigidam) *L* [c] ut *(1)* lineae trahente *(2)* funiculi trahentes *L*

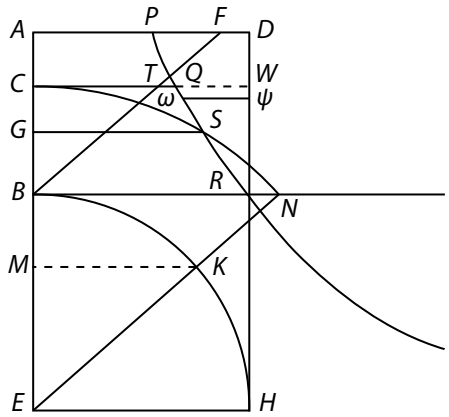
15 *CE* *(1)* reciproca *(2)* distantiarum *L* 15 f. reciprocas *(1)* possumus optime *(a)* signi *(b)* signi *(c)* e *(2)* tunc [...] possumus *(a)* significare *(b)* exhibere rectis *EM* sinibus *(aa)* versis *(bb)* compl. *L* 3 *EB*, *EC*, *L ändert Hrsg.* 5 f. *PABRQP* *(1)* , cujus *(2)* . Et quaerendum est in recta *AB*, punctum *G*, quod secet *(3)* . Si jam puncta | rectae *AB erg.* | ponantur *(a)* uniformis *(b)* ejusdem ubique *L* 7 f. aequalia, *(1)* seu ita *(2)* seu debet *L* 8 ordinarium. *(1)* Vel quod eodem redit, debet inveniri *HG* aequalis distantiae *(2)* Id est *L* 8 area et *erg.* *L* 9 *AP* vel *BR erg.* *L* 9 f. vel alia parallela *erg.* *L*

momentum figurae ex EH ut $AE-BE$, nempe solidum $EH^2\cdot AE-EH^2\cdot BE$; quod solidum applicari debet ad figurae aream, et prodibit HG. Superest ergo ut habeatur area figurae seu $\int dx:\sqrt{aa+xx}$ quae pendet ex quadratura Hyperbolae. Nempe sit $aa+xx=xx+2xz+zz$. Fiet $aa-zz,:2z=x$ et $\sqrt{aa+xx}=x+z=aa\boxed{-zz}+\boxed{2}zz,:2z$ et $dx=-2z^2dz\,\overline{-aa+zz}\,dz,:2zz=-zz-aa,:2zz$. Ergo $dx:\sqrt{aa+xx}=\overline{-zz-aa,:2zz}\;2z:\overline{aa+zz}=-aa:z$. Ergo $\int\overline{dx:\sqrt{aa+xx}}=-aa\int\overline{dz:z}$. Ergo areae sunt ut logarithmi ipsarum z. Sed ut res appareat distinctius, quia x existente 0, etiam area seu $\int\overline{dx:\sqrt{aa+xx}}=0[,]$ fiet tunc $z=a$ et habebitur $\int\overline{dx:\sqrt{aa+xx}}=a^2\log a-aa\int\overline{dz:z}$. Jam $z=\sqrt{aa+xx}-x$ et si x sit HA vel HB erit $z, EA-HA$, vel $EB-HB$. Est ergo area figurae differentia inter duos Logarithmos Hyperbolicos ab $EA-HA$, et ab $EB-HB$. Ergo HG est ad a, ut $AE-EB$ ad log. Hyp. $\overline{EA-HA}$ – log. Hyp. $\overline{EB-HB}$.

Quod si ipsius lineae AB gravitas sit difformis et gravitas cujusque puncti repraesentetur per rectam CV ordinatam ad lineam AVB, ponatur figura $ABVA$ perpendicularis paginae et ducatur in figuram $PABRQP$, ductus provenientis centrum gr. absolutum distet a plano ad paginam perpendiculari per EH, tantum quanta est longitudo HG, et punctum G, erit centrum rectae AB respectivum quaesitum.

[3 v°] Sed si recta AB sit in directum ipsi centro terrae E, evanescit EH, verum quidem manet, reciprocas ipsis EC, esse ordinatim applicandas ad C, sed tunc non possunt assumi $EH^2:EC$.

12 ex *(1)* HB, *(2)* HE, *L* 13 sumta x a 0 ad HB *erg. L* 13 f. igitur *(1)* quadratum figurae *(2)* $\int xdx\sqrt{aa+xx}$. *(a)* Jam dx *(b)* Jam *L* 15 etiam 0. *(1)* Ergo momentum *(2)* Ergo *(a)* summa *(b)* $a^2\int xdx\sqrt{aa+xx}$ *L* 17 eorum *(1)* seu *(2)* quae est ut *L* S. 136.17–1 seu erit *(1)* ut *(2)* momentum figurae | ex EH *erg.* | ut *L* 1 solidum *erg. L* 1 $-EH^2\cdot BE$; *(1)* quae *(2)* quod *L* 2 habeatur *(1)* area ipsius *(2)* area *L* 8 $aa\int\overline{dz:z}$. *(1)* Porro $z=\sqrt{aa+xx}-x$ *(2)* Jam *L* 8 f. et si [...] $EB-HB$ *erg. L* 14 provenientis *(1)* distantia *(2)* centrum *L* 15 tantum *(1)* quantum ex longi *(2)* quanta *L* 18 esse *(1)* applicandas *(2)* ordinatim *L*



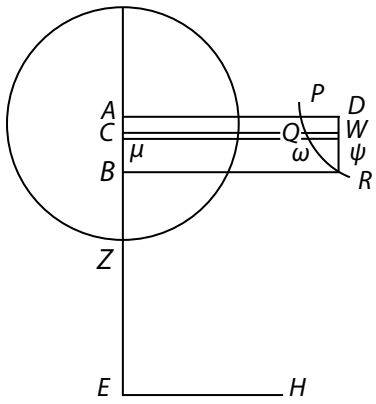
[*Fig. 11*]

Itaque loco radii *EH* assumatur alias quicunque ut *EB*, et centro *E* radio *EB* describatur quadrans circuli *BKH* quem tangat in *B* normalis ad *AB*, nempe *BN*. Jam centro *E* radio *EC* describatur arcus circuli secans *BN* in *N*, jungatur *EN* secans quadrantem *BKH* in *K*, et [ex] *K* demittatur normalis in *EB*, et erit *EM* sinus complementi arcus seu anguli cujus secans est *EC*, sinus totus seu minimus secans *EB*. Transferatur *EM* in *CQ* sic ut ordinatim applicetur ad *AB* in *C*, et ad *A* applicabitur *AP*, ad *B* applicabitur *BR* aeq. *EB*. Et si *EC* est *x* erit *CQ* aeq. $EB^2 : EC$ seu $bb : x$ et patet lineam *PQR* fore Hyperbolam cujus asymptoti *EA*, *EH*. Itaque ut reperiatur *G*, centrum respectivum rectae *AB*, in directum positae ipsi centro terrae *E*, tantum opus est zonam Hyperbolicam *PABRQP* secari in duo momenta aequalia per rectam *GS* normalem ad *AB*, seu opus est invenire distantiam centri gravitatis ordinarii zonae Hyperbolicae, ab asymptoto ordinatis parallela, quod quadraturam Hyperbolae supponit.

Ponamus jam rectam *AB* esse difformiter gravem, et quidem sic, ut puncti *C* gravitas sit ut *BC* seu *CT*, quae est $x - a$, et *CQ* applicanda erit non ut *x*, sed ut $ax - a^2, :, x$ seu ut $a - a^2 : x$ seu ut *CW* (aequ. *a* seu *EB*) $- CQ$ seu ut *WQ*. Ergo opus est figuram *PDRQP* secari in duo momenta per rectam $\psi\omega$ normalem parallelam ad *EH*; seu opus est inveniri in punctum ψ in recta *RD* (aequalem parallelam et e regione positam ipsi *AB*)

2 nempe *BN*. *(1)* Et cen *(2)* Jam *L* 3 quadrantem *erg. L* 4 ex *erg. Hrsg.* 5 secans *EB*. *(1)* Et *(2)* Transferatur *L* 7 Et *(1)* quia *(2)* si *L*

tale ut $H\psi$ sit aequalis distantiae centri gravitatis absoluti figurae $PDRQP$ ab EH, et erit ψ quaesitum centrum rectae RD.



[*Fig. 12*]

Sic ergo tandem habemus modum definiendi centrum sphaerae respectivum, nam pag. 2. schedae primae ostensum est hoc modo gravem esse rectam, cujus centrum respectivum, dat centrum sphaerae respectivum. Sit igitur sphaerae centrum A, radius AZ[,] centrum terrae E, et A, Z, E, sibi in directum, sit ipsis AE, AZ, tertia prop. AB. Et Angulo EBR recto sit BR aeq. EB[,] compleatur rectangulum $ABRD$, et sumto in recta AB, puncto quocunque C, vel in respondente DR, puncto W respondente, sit gravitas puncti C ut BC, vel puncti W, ut WR. Quaeritur μ vel ψ centrum respectivum rectae AB, vel DR, et μ erit centrum Respectivum sphaerae. Per E ad partes DR, ducatur recta EH normalis ad AE, et centro C, asymptotis EA, EH describatur Hyperbolae, cujus potentia sit quadratum ab EB portio PR, occurrens ipsis AD in P et BA in R et CW in Q, et sit $B\mu$ vel $R\psi$,

14 et | et *streicht Hrsg.* | *(1)* CW *(2)* CQ | applicanda *erg.* | erit L 15 $a - a^2 : x$ *(1)* seu ut (CW = *(2)* seu L 16 rectam $\psi\omega$ *(1)* | normalem *streicht Hrsg.* | ad R *(2)* parallelam L 16 f. inveniri *(1)* in recta *(2)* rectam *(3)* punctum L 17 recta RD *(1)* (aeq. et *(2)* aeq. et p *(3)* e regione *(4)* (aeq. par *(5)* (aequalem L 1 absoluti *(1)* rectae *(2)* figurae L

distantia centri gravitatis ordinarii seu absoluti, figurae $PDRQP$ a recta BR, et μ erit centrum sphaerae respectivum. Quod quaerebatur.

4 modo *(1)* onerari rectam quae sp *(2)* gravem *L* 5 radius AZ *erg. L* 9 f. vel DR, *(1)* id erit centrum sphaerae *(2)* et μ erit centrum Respectivum sphaerae. *(a)* Per E | ad partes D *erg.* | ducatur EH normalis ad EA, *(b)* Per E *L* 12 PR, *(1)* incurrens *(2)* occurrens *L* 12 et CW in Q *erg. L* 2 respectivum *(1)* quaesitum *(2)* . Quod *L*

3 f. pag. 2. schedae primae: Vgl. die Ausführungen auf Bl. 1 v°, hier ab S. 124.16.

V. STOSS

16. DE PHAENOMENIS CONCURSUS ET DE MOTU ABSOLUTE CONSIDERATO [1691 – 1704 (?)]

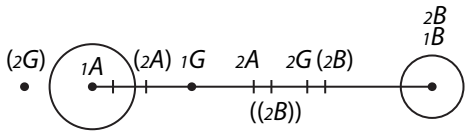
Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 7 Bl. 25. Ein Blatt (ca. 20 x 22,5 cm.); alle Ränder bis auf den unteren beschnitten. Eineindrittel Seiten; Textfolge: Bl. 25 v°, Bl. 25 r°, durch Kustos „verte“ auf Bl. 25 v° gesichert. Bl. 25 r° ist außerdem zu zwei Drittel beschrieben mit einem Textfragment in Schreiberhand (Conrad Johann Dannenberg) ohne Bezug zum Stück, mit dem Einfügungszeichen und- hinweis # *Post verba velitis adesse* und dem Incipit *A. Dei gratia Moguntinus Archiepiscopus* (Auszug aus dem *Codex Udalrici*). Der Träger bildete ursprünglich zusammen mit LH XXXV 13, 2b Bl. 182 ein Blatt 2°; letzterer Träger überliefert andere Aufzeichnungen historischen Charakters aus der Hand Dannenbergs sowie einen Leibniz'schen Text zur Mathematik (Incipit „Si linea *EH* data sit“), der vsl. in einem Band der Siebenten Reihe erscheinen wird.

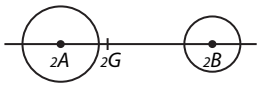
Datierungsgründe: Conrad Johann Dannenberg arbeitete ab 1691 und bis mindestens 1704 für Leibniz. Zu seinen Aufgaben zählte die Abschrift mittelalterlicher Quellen zur Geschichte, wozu auch der Text auf Bl. 25 r° (Auszug eines bischöflichen Briefs aus dem *Codex Udalrici*) zählt. Aus der Textverteilung auf Bl. 25 r° geht eindeutig hervor, dass das vorliegende Stück erst nach Dannenbergs Abschrift entstand.

[25 v°] Sententia mea est corpus unum ab alio non novam vim, sed vis suae determinationem, atque exercendi occasionem accipere. Huic sententiae objici potest, corpore majore *A* incurrente in minus *B* quiescens, duplicem posse concipi motum, unum centri gravitatis eorum communem, alterum proprium, magnitudinibus reciprocum. Et proprium quidem accipiet ab ictu, id est a vi elastica sibi inclusa; sed communem cum centro gravitatis accipiet a majore incurrente. Ad hoc responderi potest, hypothesin esse falsam, quod scilicet quieverit *B*, jam enim fuisse motum, quod ut intelligatur, referendum est ad reliqua corpora. Haec omnia simul ponantur centrum gravitatis commune habere *C*. Idque fingamus (facilitatis causa) esse in recta *GG* atque in ea incedere. Quaeratur quod sit

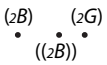
centrum commune, tam corporum habentium centrum G, quam corporum habentium centrum C.



[*Fig. 1*]



[*Fig. 2, gestr.*]



[*Fig. 3, gestr.*]

Erit Q centrum corporum universi. Hoc autem pono quiescere. Itaque G et C moventur directione contraria, in reciproca celeritate massarum cujus unumquodque est centrum. Id est ut est $_1GQ$ ad $_1CQ$, ita erit $_2GQ$ ad $_2CQ$. Id ergo si conforme sit hypothesi motus quem dedimus ipsi G, seu quem dedimus communem ipsis A et B, erit $_1B_2B$ motus verus ipsius B. Sed si alium ipsis A et B assignassemus quem scilicet concursuum phaenomena docent; addendus vel detrahendus est alius, nobis spectantibus, et ipsis communis, quem scilicet postulat motus corporum reliquorum. Sed si corpora reliqua sint infinita magnitudine; coincident $_1C$ et $_2C$, adeoque coincident C et Q. Atque ita motus quem phaenomena assignant, respectu universi semper intelligi potest verus. Verum loco universi sumamus aliquod tertium corpus, in eadem (facilioris hypotheseos causa) linea nempe $_1G_2G$, motum, quod sit D. Et centrum commune omnium A, B, D, sit C, idque moveatur celeritate $_1C_2C$. Itaque corpus B, quod a nobis spectatum erat ut quiescens, et cui ob motum ipsius A, dedimus motum $_1B_2B$, aequalem contrarium motui $_1G_2G$, nunc

17 potest, *(1)* corporibus inaeq *(2)* corpore majore *L* 18 *A erg. L* 18 *B erg. L* 19 eorum *erg. L* 19 proprium, *(1)* celeritati *(2)* magnitudinibus *L* 22 *B*, *(1)* sed jam fuisse *(2)* jam enim fuisse motum, *(a)* idque considerandum esse *(b)* respectu totius *(c)* quod ut intelligatur, *L* 24 incedere. *(1)* Erit *(2)* Op *(3)* Et centrum corporum universi *(a)* erit *(aa) H*, quo *(bb) Q*. *(b)* sit *Q* quod debet quiescere adeoque necesse t *(4)* Quaeratur *(a) H (b) Q (c)* quod *L* 1–3 habentium *(1)* centrum *G (2)* centrum *C*. *(a)* Opor *(b)* Erit *L*

[*Fig. 1*]: Einen von Leibniz im rechten Teil des Diagramms versehentlich gezeichneten zweiten Punkt $_1C$ streicht der Hrsg. In der Lücke zwischen den Punkten $_1B$ und Q befinden sich die gestrichenen Hilfszeichnungen [*Fig. 2*] und [*Fig. 3*].

ob motum praeterea ipsius D, alium motum accipiet, ipsi rursus et spectatori communem. Nempe cum duo solum corpora considerarentur A et B; concipiendum erat vim ictus habere a propria vi Elastica, adeoque a conatu appropinquandi, ipsis corporibus reciproco, sed vim communem habuisse ante ictum. Ergo ipsi B duo attribuendi sunt motus contrarii aequales, unus quasi navis communis cum centro gravitatis, alter contrarius ei et aequalis, in navi. Motus in navi $_1B(_2B)$[,] motus cum navi $(_2B)_2B$. Similiter ipsi A motus in navi $_1A(_2A)$[,] motus cum navi $(_2A)_2B$. Eritque motus proprius ipsius A cum motu navis, motus ejus apparens. Potest igitur vim habere, etiam quiescens, ob motum communem.

Sed si tria sumamus corpora, habentia motum communem $_1C_2C$; similiter procedendum est cum G ut cum A, vel B. Nempe ipsi G tribuendus est motus communis cum D $_1G(_2G)$ (aequalis ipsi $_1C_2C$ et ad easdem partes) et motus proprius $(_2G)_2G$.

Hinc B habet tres motus unum communissimum $_1B((_2B))$ (aequalem et ad easdem partes ipsi $_1C_2C$) alterum communem $((_2B))(_2B)$ tertium proprium $(_2B)_1B$. Sed si conjungamus B cum D, loco A, alii motus erunt assignandi.

Sed an dicemus corpus B vim jam inditam habere, eam quae est celeritatis ipsius centri AB[,] quod si et illam quae est ipsius centri gr. communis ipsorum B et D? Sed

3 f. Itaque *(1)* C et H *(2)* G et C *(a)* moventur reciproca ad cor *(b)* moventur L 4 celeritate *(1)* molium *(2)* corpo *(3)* massarum L 5 si *(1)* contingat respectu *(2)* conforme L 6 motus *(1)* quam *(2)* quem L 6 et B, *(1)* is *(2)* erit L 8 nobis *(1)* et ipsis comm *(2)* spectantibus, L 9 Sed *(1)* cum *(2)* si L 11 Verum *(1)* sumamus *(2)* loco L 12 aliquod *(1)* aliud corpus *(2)* tertium corpus in eadem *(a)* (facilitatis causa *(b)* (facilioris hypotheseos causa) *(aa)* motum *(bb)* cum linea *(cc)* motum nempe $_1G_2G$ *(dd)* linea L 14 f. et *(1)* quod *(2)* cui L 15 aequalem | *(1)* et contrarium *(2)* contrarium *erg.* | motui L 15 $_1G_2G$, *(1)* communem spectatori et *(2)* quem motum $_1B_2B$ ipsi B et spectatori communem esse necesse est, *(3)* nunc L 1 ipsius *(1)* C *(2)* D, *(a)* hab *(b)* alium L 1 f. rursus et *(1)* spectatoribus *(2)* spectatori communem. *(a)* Nam motus ipsius $_1C_2C$ centri gravitatis | *(1)* tribus *(2)* ABD *erg.* | communis, *(aa)* auferendus *(bb)* contrarius motui ipsius G centri *(aaa)* duobus *(bbb)* AB auferendus est *(aaaa)* ab *(bbbb)* a G et *(cccc)* a motu ipsius G, adeoque et a motu ipsius B, qui aequalis est motui ipsius *(b)* Nempe L 2 erat *(1)* spectatorem cum ipsis A et B, esse in eadem navi, *(a)* B habere motum *(aa)* centri gravitatis *(bb)* ipsius G nempe $_1G_2G$ et B *(b)* quidem vim ictus habere a m *(2)* vim L 3 appropinquandi, *(1)* ipsius *(2)* ipsis L 4 sed *(1)* vim *(2)* motum *(3)* vim communem L 5 quasi *(1)* in *(2)* navis L 6 navi. *(1)* Et ipsi A attribuendi sunt motus duo, unus navis, alter tardior, in navi *(a)* Mo *(b)* Seu motus cum navi $(_2B)_2B$ (aeq. $_1G_2G$) motus in navi $(_2B)_1B$. Similiter ipsi A attribuetur motus *(c)* Motus cum navi $(_2B)_2B$ *(2)* Motus L 7 proprius *erg.* L 9 f. procedendum *(1)* esse *(2)* est L 10 f. est *(1)* motus proprius $_1G(_2G)$, et communis 2 *(2)* motus communis cum D *(a)* aequalis ip *(b)* $_1G(_2G)$ *(aa)* motus proprius *(bb)* (aequalis L 13 f. si *(1)* faciamus *(2)* conjungamus L

haec non consentiunt. An dicemus vim illam habere, quam habet centrum gr. com. cum corpore cum quo concurret proxime? An non nisi Atomus atomo proxime concurrit.

An dicemus ne hanc quidem quam habet centrum ejus cum quo proxime concurret, inditam habere; quia etsi post ictum eum motum praeter proprium habeat, dubitari tamen potest an vere habeat.

[25 r°] An dicemus in quocunque corpore esse vim resistendi alteri corpori. Et proinde quasi duas contrarias vires respectivas alteram[,] qua conatur occurrere, propriam, alteram communem, qua in loco retinetur quiescens.

Motus absolute considerando, si spectator quiesceret, necesse esset corpus quod quiescere ipsi videtur, duos habere motus unum communem, alterum proprium quem dant phaenomena concursus, sed si spectator ipse moveatur, is motus erit addendus vel detrahendus.

15 corpus | *B erg.* | vim *L* 15 jam *(1)* impressam *(2)* inditam *L* 15 quae *(1)* motus est *(₂B)₂B*? Mo *(2)* est celeritatis *L* 16 *AB (1)* an illam quae *(2)* quod *L* 16 communis *(1)* ipsarum *(2)* ipsorum *L* 1 f. centrum *(1)* gr. corporis *(2)* gr. com. cum corpore *L* 2 proxime? *(1)* Non est. *(2)* An non *L* 7 vires *(1)* , alteram *(2)* respectivas *L* 7 f. alteram *(1)* propriam, qua in motu retinetur *(2)* communem, *L* 8 f. quiescens. *(1)* Si spectator *(2)* Motus *L*

17. DE MOTUUM COMMUNICATIONE
[?? 1694–1695 ??]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH IV 2, 9c Bl. 7–8. Ein Bogen 8°, Ränder beschnitten; Fragment eines Wasserzeichens auf Bl. 7: niedersächsisches Papier. Zwei Seiten auf Bl. 7 r° bis Bl. 8 r°; das untere Drittel von Bl. 7 v° und die unteren zwei Drittel von Bl. 8 r° sowie das ganze Bl. 8 v° sind unbeschrieben.

Datierungsgründe: Die Datierung der Aufzeichnung N. 17 beruht auf Eigenschaften des Textträgers sowie auf inhaltlichen Betrachtungen. Siehe die ausführliche Begründung auf S. 149.

[7 r°] In communicatione motuum res procedit in speciem perinde ac si vis consisteret in quantitate motus. Nam in corporibus mollibus post ictum corpora simul procedunt, quantitate motus residua post detractum motum contrarium. Videantur experimenta Mariotti. Atque ita simul procedunt summa quantitatum motus absolute cum nulla est contrarietas, hoc est si tendant ambo in eandem plagam, aut alterutrum quiescat. In duris hoc est elasticis praeterea mutuo sibi destruunt eandem motus quantitatem ex aequilibrii lege, eamque recuperant restitutione Elastri, et ex his compositis oritur motus quem experientia exhibet.

Verum enim vero quod quantitas motus non sit eadem cum quantitate virium egregie probant ipsa corpora mollia. Nam si corpus motum incurrat in quiescens aut aliud tardius antecedens, amboque sint mollia[,] simul ibunt, eadem qua prius quantitate motus. Ergo si quantitas motus eadem esset quae vis[,] totam vim retinuissent, quod falsum est, nam periit magna pars, quam scilicet ictus absumsit, cujus vim non fuisse contemnendam ipsa

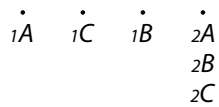
8 f. si *(1)* ⟨eadem⟩ servaret⟨ur⟩ *(2)* vis consisteret in quantitate motus. *L* 9–12 procedunt, *(1)* summa quantitat⟨um⟩ *(a)* motum[*!*] *(b)* motus residuarum *(2)* quantitate motus [...] motum contrarium. *(a)* Atque ita summa quantitatum motum[*!*] *(b)* Videantur experimenta [...] quantitatum motus | absolute *erg.* | cum nulla est contrarietas, hoc est *L* 13 f. praeterea *(1)* distribuitur *(a)* quantitas *(b)* mo *(c)* cir *(2)* mutuo sibi [...] aequilibrii lege, *L* 18 ibunt, *(1)* celeritate *(2)* eadem qua prius quantitate motus. *L* 20 quam *(1)* ictus *(2)* scilicet ictus absumsit, *(a)* qu⟨–⟩ *(aa)* fieri *(bb)* non *(b)* cujus vim non fuisse contemnendam *L*

10 f. experimenta Mariotti: Siehe E. Mariotte, *Traité de la percussion*, partie I, prop. 10–12 (Paris 1673, S. 56–68; *MO* I, S. 16–21). Siehe hierüber zudem Leibnizens Exzerpte und Anmerkungen: *LSB* VIII, 2 N. 50, S. 426.8–427.9; VIII, 3 N. 42_3, S. 410.1–411.10.

probat corporum mollium compressio. Unde et ex ipsa natura concursus aestimari possit, quanta sit compressio eodem tenden⟨ti⟩um comparata cum concursu contrario.

Modus quo leges motus a priori explicari debent, a causa efficiente hic est: Componi potest motus corporis ex communi centri gravitatis, et proprio. Porro etsi compositiones sint arbitrariae, natura tamen iis utitur, quoties est quod determinat electionem. Quod hic fit, nam in [7 v°] concursu ictus est, qui concurrentium reciproca celeritate. Ergo in concursus momento separantur in duo motus. Prorsus ut compositio directionum in obliquo motu ex ipso superficiei excipientis situ determinatur.

Quod in destructione quantitatis motus servatur aequilibrii lex[,] oritur ex natura vis elementaris seu sopitae; quod residua motus quantitate (seposito ictu[)] moventur ambo[,] oritur ex conservatione directionis seu ex lege motus communis conservandi.



[*Fig. 1*]

Videamus an determinatus sit tam motus communis quam proprius. Et quidem cum motus proprius sit corporibus reciproce proportionalis, quo scilicet corpora sibi occurrunt. Itaque concurrent in centro gravitatis C quo distantia eorum secatur reciproce[,] motus ergo communis est is qui centri, seu navis in qua centrum quiescit. [8 r°]

Curiosum erit videre, an quaecunque motuum compositiones exhibeant idem. Nempe si fingantur corpora in navi concurrere celeritatibus non reciprocis. Et video eo rem redire ac si in navi proposita moveretur rursus navis, ⟨e⟩t in ea duo corpora reciprocis celeritatibus, ita tantum componendi sunt duarum navium motus, seu ex ipsarum motu resultans centri gravitatis, cum motu reciproco appropinquationis.

1–3 corporum *(1)* ⟨applana⟩ *(2)* concur *(3)* mollium *(a)* compressio ⟨in –⟩ *(b)* ⟨–⟩ *(c)* compressio comparata cum concursu contrario *(4)* mollium compressio. [...] aestimari possit, *(a)* qua *(b)* quan *(c)* quanta sit [...] concursu contrario. [/] *(aa)* Quo *(bb)* Modus quo *L* 3 f. debent, *(1)* hic est *(2)* a causa efficiente hic est: *(a)* Com *(b)* N *(c)* Componendum est *(d)* Componi potest *L* 5 tamen *(1)* ea *(2)* iis *L* 7 compositio *(1)* legum *(2)* directionum *L* 8 f. determinatur. [/] *(1)* Lex *(2)* Quod in [...] motus servatur *(a)* vis *(b)* aequilibrii lex; *L* 11 oritur ex *(1)* natura directionis *(a)* ; seu ex *(b)* conservatae *(2)* conservatione directionis seu ex lege *L* 14 gravitatis *(1)* ⟨1*C*⟩ *(2)* *C* | quo distantia eorum secatur reciproce *erg.* | motus *L* 15 qui *(1)* navis *(2)* centri, seu navis *L* 16 an *(1)* aliae *(2)* quaecunque *L* 17 navi *(1)* progredi *(2)* concurrere *L* 20 resultans *(1)* cum ipso motu reciproco *(2)* centri gravitatis, [...] reciproco appropinquationis. *L*

* * *

Ausführliche Datierungsgründe: Die undatierte und titellose Aufzeichnung N. 17, editorisch *De motuum communicatione* benannt, umfasst allgemeine Betrachtungen über die Erhaltungsgröße beim mechanischen Stoß, insbesondere beim Stoß weicher Körper. Die im Text vorausgesetzte Unterscheidung zwischen Bewegungsgröße ($m|v|$) und kinetischer Kraft (mv^2) zeigt, dass N. 17 nach *De corporum concursu* entstanden sein muss, d. h. nach Februar 1678 (vgl. *LSB* VIII, 3 N. 58, S. 527–529). Sowohl das bei N. 17 verwendete Papier wie auch inhaltliche Betrachtungen ermöglichen eine genauere Eingrenzung des Entstehungszeitraumes.

Der Textträger der Aufzeichnung N. 17 weist das Fragment eines Wasserzeichens auf, welches die **??niedersächsische/norddeutsche??** Herkunft des Papiers bezeugt: einen gekrönten Schild, an dessen Mitte ein Posthorn hängt und unter dem die Sigle 4WR steht. Im Leibniz-Nachlass kommt diese Form – in unterschiedlichen Varianten und im Zusammenhang mit unterschiedlichen Gegenmarken oder alleine – sehr häufig vor und ist insgesamt von den späten 1670er Jahren bis mindestens zum Anfang des 18. Jahrhunderts belegt. Die im Textträger der Aufzeichnung N. 17 anzutreffende Variante zeigt jedoch eine besondere Ähnlichkeit mit Vorkommnissen des Wasserzeichens, die nach heutigem Wissensstand lediglich in Handschriften – zumeist Briefen von oder an Leibniz – aus den 1690er Jahren vorliegen, etwa in Leibnizens folgenden Schreiben: vom 29. Mai 1692 aus Hannover an Tommaso Fantoni (*LSB* I, 8 N. 156), vom 8./18. August 1692 aus Wolfenbüttel an Antonio Magliabechi (*LSB* I, 8 N. 228, Textzeuge l^4) und vom 26. März/5. April 1693 aus Hannover an Otto Mencke (*LSB* I, 9 N. 228); sowie in Johann Bernoullis Schreiben an Leibniz vom 9./19. Juni 1696 aus Groningen (*LSB* III, 6 N. 241, Textzeuge K^2). Dieser Befund legt eine Entstehung von N. 17 im Laufe der 1690er Jahre nahe.

Als datierungsrelevant erweist sich ferner die in der Aufzeichnung N. 17 verwendete Begrifflichkeit. Im Text wird nämlich festgestellt, dass die Erhaltungsgröße im mechanischen Stoß nicht die Bewegungsgröße $m|v|$ sein könne, weil wenigstens ein Teil dieser letzteren erfahrungsgemäß beim entgegengesetzten Stoß weicher Körper verloren gehe: ein Sachverhalt, welcher auf das Gleichgewicht statischer Kräfte im benannten Stoßfall zurückgehe. Für Kräfte dieser Art, die Leibniz sonst oft als *vires mortuae* bezeichnet, werden in N. 17 die Begriffe *vires elementares seu sopitae* verwendet (vgl. oben, S. 148.9 f.). Mit nur einer Ausnahme im Rahmen einer Randbemerkung in Leibnizens Handexemplar von Honoré Fabris *Physica* (*LSB* VI, 2 N.39$_3$, S. 215.9) sind weitere Vorkommnisse des Begriffs *vis sopita* nach heutigem Wissensstand lediglich im ersten Entwurf des ersten Teils des *Specimen dynamicum* belegt, und zwar eben als Synonyme des in Leibnizens Sprachgebrauch gewöhnlicheren Ausdrucks *vis mortua* (*LSB* VI, 5, Vorausedition: Juli 2026, N. 2211, S. 3.13 f.; 4.18 f.; 12.3 f.; 13.4–7, jeweils mit Variantenapparat). Der Begriff *vis elementaris* (sowie sein Pendant *nisus elementaris*) ist hingegen nur in der Druckfassung des ersten Teils des *Specimen dynamicum* anzutreffen, und zwar wieder als Synonym zu *vis mortua* (*LSB* VI, 5, Vorausedition: Juli 2026, N. 2212, S. 7.11–14; 7.6–8, jeweils mit Variantenapparat).

Diese besondere Ähnlichkeit hinsichtlich der Begrifflichkeit ist Grund für die Annahme, dass auch die Aufzeichnung N. 17 ungefähr zur gleichen Zeit wie der erste Entwurf und die Druckfassung des ersten Teils des *Specimen dynamicum* entstanden sein dürfte, d. h. insgesamt wohl zwischen März 1694 und März 1695 (siehe hierüber *LSB* VI, 5, Vorausedition: Juli 2026, N. 2211, editorische Einleitung). Da eine etwas frühere oder etwas spätere Entstehung möglich ist, wird als Datierung der Aufzeichnung N. 17 der gesamte Zeitraum 1694–1695 vorgeschlagen.

18. QUOD SI CORPUS MINUS PERSEQUATUR CORPUS MAJUS [?? – ??]

Überlieferung:

L Konzept: LBr 57 1, Bl. 272. Ein Blatt 4°; Eine Vierfünftelseite auf Bl. 272 r°; Bl. 272 v° leer.

Datierungsgründe: Noch nicht datiert.

[272 r°] Si corpus a minus celeritate v persequatur corpus majus b antecedens celeritate y; et post ictum a reflectatur celeritate (v) et b pergat celeritate (y) fiet

(1mo) $avv + byy = a(vv) + b(yy)$ seu (2do) $avv - a(vv) = b(yy) - byy$ jam (tertio) $v - y = (v) + (y)$ unde (4to) $v - (v) = y + (y)$ per quam aequationem dividendo aequationem 2 fit (5to) $av + a(v) = b(y) - b(y)$ seu (6to) $av + by = -a(v) + b(y)$. Hinc (7mo) $(y) - y = v + (v), a : b$. Unde si ponamus idem corpus b saepe percuti a diversis a patet incrementum quantitatis motus in corpore majore, b, esse summam quantitatum motus corporis minoris ante et post ictum, ac proinde totam quantitatem motus a corpore majori acquisitam aequari, tum quantitati motus quam habuere omnia minora a, successive percutientia, tum ei quam eadem adhuc habent. Unde eam quantitatem motus, quam post ictum habuere omnia corpora incurrentia simul, lucrati sumus.

Quaeramus (y) sine (v). Ob 6 est (8vo) $(v) = b(y) - av - by, : a$. Et ob 3 est (9no) $(v) = v - y - (y)$. Et per 8 et 9 fit (10mo) $b(y) - av - by = av - ay - a(y)$. Seu fiet (11mo) $(y) = 2av + \overline{b - a}y, : \overline{a + b}$ et fiet $(y) - y = 2av + by - ay - ay - by, : \overline{a + b}$. Seu fiet (12mo) $(y) - y = 2a\overline{v - y} : \overline{a + b}$. Hinc si ponamus $(v) = 0$ seu b non reflectere, nec pergere, per 7 et 12 fieret $av : b = 2a(v - y)$: seu $av + bv = 2bv - 2by(a + b)$ seu $(b - a)v = 2by$, seu fore v ad y, ut $2b$ ad $b - a$ seu $v - y$ ad y ut $b + a$ ad $b - a$. Unde patet in casu quo a et b aequalia,

5 Si corpus *(1)* a *(2)* a minus *L* 5 majus *erg. L* 7 (1mo) *erg. L* 7 f. (tertio) *(1)* $v - (v) = y + (y)$ *(2)* $v + (v)$ *(3)* $v - y = (v) + (y)$ *L* 9 (5to) *erg. L* 9 (6to) *erg. L* 9 f. Hinc | (7mo) *erg.* | *(1)* $y - (y)$ *(2)* $(y) - y = v + (v), a : b$. *(a)* Unde patet incrementum *(b)* Unde si ponamus idem corpus *(aa)* a *(bb)* b [...] incrementum *L* 11 summam *(1)* ex quantitate *(2)* quantitatum *L* 12 ante et post ictum, *erg. L* 12 proinde *(1)* corpora *(2)* totam *(a)* quantitas *(b)* quantitatem *L* 16 (8vo) *erg. L* 16 Et ob *(1)* 7 est (9no) $v =$ *(2)* est *L* 17 Et *(1)* fit *(2)* per 8 *L* 18 et fiet $(y) - y =$ *(1)* 12mo *(2)* (12mo) *(3)* $(y) - y = L$ 19 pergere, *(1)* fieret *(2)* per 7 *L* 20 $(a + b)$ seu *(1)* fi *(2)* $av + 2by$ *(3)* $b - a$ *(4)* $(b - a)v = 2by$, *L* 20 f. ad y, ut *(1)* $b - a$ seu y *(2)* $2b$ ad $b - a$ seu $v - y$ *L*

corpus majus debere quiescere seu infinite parvam habere celeritatem ante concursum, quod aliunde notum.

VI. VARIA

19. ELASTRUM COMPRESSUM INTER PLANA PARALLELA IMMOBILIA
[Ende September – Anfang Oktober 1693 ??]

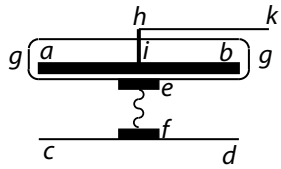
Überlieferung:

L Aufzeichnung: LBr 437 Bl. 95. Ein Blatt 8°, Ränder beschnitten. Eine Seite auf Bl. 95 r°. Bl. 95 v° überliefert lediglich folgenden gestrichenen Briefentwurf von Leibnizens Hand an einen unbekannten Korrespondenten: *Le remerciment que je vous dois, Monsieur, n'auroit pas esté differé si long temps sans une fievre, qui m'a surpris hors d'Hanover. Depuis que j'en suis remis, j'ay esté obligé de me menager extremement. Et je ne voulois pas vous écrire un simple remerciment. Cependant je vous supplie d'en faire de ma part à Mons. Amelot de la Houssaye, qui a pris tant de peine en ma faveur. J'ay des traités de la France avec ces villes, mais je m'imagine que M. Leonard les aura déjà. J souhaitterois d'avoir l'occasion de rendre un jour quelque petit service à Mons. Amelot. Car de moy j'avoue qu'on ne peut attendre que de petits.*

Datierungsgründe: Die Datierung der Aufzeichnung N. 19 beruht auf Eigenschaften des Textträgers sowie auf inhaltlichen Betrachtungen. Siehe die ausführliche Begründung auf S. 158.

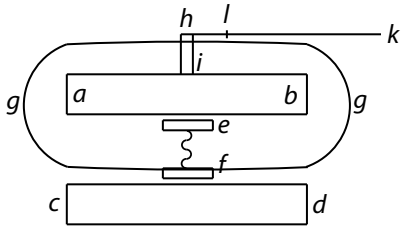
[95 r°] Possumus Elastrum habere compressum inter duo plana parallela immobilia, inter ipsa exacte incedens, dum forte supra infrave ipsummet in plana duo exigua planis immobilibus se applicantia terminatur, ita Elaterium non mutabit situm ad plana. Posset stylus designans lineam esse extra plana, dum longo circuitu utrinque ex Elastro exeunt ansae quasi quaedam binae, quae infra vel supra prout lubet, reuniantur accurate in loco qui elastro respondet, seu qui cadat in axem styli vel Elastri communem circa quem debet fieri motus.

14 [95 r°] *(1)* Duobus im [/] *(2)* Possumus Elastrum [...] parallela immobilia, *L* 15 exacte *(1)* excedens *(2)* incedens, *L* 16 ita *(1)* stylus *(2)* Elaterium *L* 18 infra *(1)* et *(2)* vel supra *L*



[*Fig. 1*]

Planum superius immobile *ab*, inferius immobile *cd*, duo plana exigua mobilia *e* et *f*, inter quae Elastrum *ef* ipsis annexum. Ex alterutro velut *e* exibit circumiens planum *ab* ansa *egh*, vel tales duae redunitae in *h*, et stylus *hi* respondebit medio Elastri seu medio planorum *e* et *f*. Effici poterit ne Elastrum oblique agat sed in recta *efhi*. Stylus *hi* lineam in parte superiori plani *ab* describet.



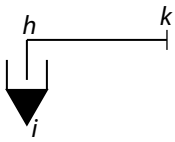
[*Fig. 2*]

Praestabit forte ansas esse *fgh* pro *egh*, seu ex inferiori plano elastri *f* exire. Ita enim totum pondus ansarum Elastrum non premit. Porro trahens recta *hk*, mobilis erit facillime circa axem *hi*. Nam quia pugnant mobile esse facile circa axem et tamen fortiter apprimi, praestat non tam ipsum Elastrum cum suis planis gyrari circa axem *hief* durante motu, quam rectam *hk*. Posset haec recta esse simplex filum (extensionis expers) exiens ex foramine *h*, ita enim utique non nisi circa punctum *h* movebitur. Sed suffecerit fili portiuncula exigua ut *hl*, ita minus erit capax extensionis. Quanquam suffecerit regulam *hk* filum de se emittere in cavitatem sub *h* partem axis *hi* constituentem, atque ita fortiter retineri in *h* Elastro tecto intus filum ad se trahente. Sed forte suffecerit *hk* regulam rigidam summa facilitate moveri circa *h*. Nec putem tamen motum adhibendum qualis est magneticae acus vel librae ut planum velut super apice pendeat. Sed praestare cylindrum circa cylindrum, vel si mavis in cylindro, ut apex ex regula in cylindro raro ex stylo *hi* exeunte moveatur.

1 inferius *(1)* *cd*, *(2)* immobile *cd*, *L* 1 f. exigua *(1)* Elastro annex *(2)* mobilia *(a)* *ef* *(aa)* et *(bb)* et *(b)* *e* et *f*, *(aa)* connexa *(bb)* inter quae [...] ipsis annexum. *L* 4 f. Stylus *(1)* in *(2)* *hi* lineam in *L* 7 f. recta *(1)* potest esse mobilis circa *(2)* *hk*, pot *(3)* *hk*, mobilis erit facillime circa *L* 9 tam *erg. L* 14 trahente. *(1)* Quod *(2)* Sed *L* 15 f. est *(1)* acus *(2)* magneticae acus *L*

1 Planum [...] *ab*: Vgl. das Diagramm [*Fig. 1*]. 6 ansas [...] exire: Vgl. das Diagramm [*Fig. 2*]. 17 f. ut apex [...] moveatur: Vgl. das Diagramm [*Fig. 3*].

Sed vis apprimentis tanta esse potest debetque, ut difficile sit loco movere totum *efghi*, facile autem gyrare *hk* circa *hi*. Si placet poterimus planum *cd* cochlea movere sursum vel deorsum majoris pressionis causa. Poterimus etiam efficere ut *f* debeat vi sibi viam facere per materiam viscidam, vel per medium resistens.



[*Fig. 3*]

* * *

Ausführliche Datierungsgründe: In der undatierten und titellosen Aufzeichnung N. 19, editorisch *Elastrum compressum inter plana parallela* benannt, wird ansatzweise eine technische Vorrichtung beschrieben, deren Kernstück eine zwischen unbeweglichen Ebenen eingeklemmte Feder darstellt. Welchen Zweck die Vorrichtung erfüllen sollte, erschließt sich nicht ohne Weiteres aus dem Text. Der Träger der Aufzeichnung N. 19 weist kein Wasserzeichen auf, überliefert aber auf Bl. 95 v° den Anfang eines Briefentwurfes von Leibnizens Hand in französischer Sprache (oben, S. 155.4–11). Obwohl N. 19 zur Signatur LBr 437 gehört, welche den bei der GWLB Hannover aufbewahrten Teil des Briefwechsels zwischen Leibniz und Christiaan Huygens umfasst, lässt sich ausschließen, dass der mitüberlieferte Briefentwurf an Huygens gerichtet sein konnte. Denn der unbekannte Adressat des Schreibens pflegte offenbar zwischen Leibniz und dem Historiker Abraham Nicolas Amelot de la Houssaye zu vermitteln: eine Rolle, die Huygens nie gespielt hat.

Eine Kontextualisierung und chronologische Einordnung der Aufzeichnung N. 19 ermöglicht der Brief, den Leibniz am 1./11. Oktober 1693 an Christiaan Huygens sandte: Dort wird die gleiche Vorrichtung geschildert wie ausführlicher in N. 19 (vgl. *LSB* III, 5 N. 191, S. 647.4–648.2). Aus dem weiteren Zusammenhang erhellt, dass Leibniz die Vorrichtung als physikalisches Mittel zur Konstruktion von Kurven – in Anlehnung an Huygens' Anwendung der *Traktrix* – verstanden hat (vgl. *LSB* III, 5 N. 191, S. 646.5–647.4). Auf eine solche Anwendung als Methode zur Quadratur der Hyperbel hatte Huygens in

1 vis | Elastri *gestr.* | apprimentis *L* 2 *hi. (1)* Si pot *(2)* Si placet poterimus *L* 3 f. debeat *(1)* trahi vel *(2)* vi sibi [...] viscidam, vel *L*

seinem Brief an Leibniz vom 17. September 1693 hingewiesen (vgl. *LSB* III, 5 N. 185, S. 634.4–7) und dieselbe bereits in einem Aufsatz dargelegt, den er im Februar 1693 in der *Histoire des ouvrages des sçavans* (S. 244–257, bes. S. 246–248) veröffentlicht, Leibniz aber Anfang Oktober 1693 noch nicht gelesen hatte (vgl. *LSB* III, 5 N. 191, S. 647.20 f.). Die Aufzeichnung N. 19 dürfte somit entweder als Vorarbeit zum Brief an Huygens vom 1./11. Oktober 1693 oder aber als nachträgliche Betrachtung entstanden sein, die den im Brief ausgedrückten Gedanken festhalten und verdeutlichen sollte. Unter dieser Annahme lässt sich die Aufzeichnung N. 19 auf die Zeitspanne von Ende September bis Anfang Oktober 1693 datieren: Aller Wahrscheinlichkeit nach wurde sie verfasst, nachdem Leibniz Huygens' Brief vom 17. Septembre 1693 empfangen hatte, spätestens aber kurz nach der Anfertigung seines Briefes an Huygens vom 1./11. Oktober 1693.

NB: Leibniz kannte indirekt Huygens' Anwendung der Traktrix aus einer Mitteilung von Jakob Bernoulli im Juniheft der *Acta eruditorum* 1693 (S. 255 f. u. Tab. IV) und geht in seinen *Supplementa geometriae dimensoriae* (*AE*, September 1693, S. 385-396, bes. S. 388) ausführlich auf sie ein. Dort verwendet er auch den Begriff der *tractio* mehrmals (S. 386–388), den Begriff der (*linea*) *tractoria* allerdings nicht. Die *Supplementa geometriae dimensoriae* sind spätestens im August 1693 verfasst worden. Demgemäß ist nicht auszuschließen, dass auch die Aufzeichnung N. 19 vor Ende September 1693 entstanden sein könnte.

Leibnizens Schreiben an Huygens vom 1./11. Oktober 1693 ermöglicht ferner, eine Anspielung in dem auf dem Textträger der Aufzeichnung N. 19 mitüberlieferten Briefentwurf zu klären (oben, S. 155.4–11). Auf den dort erwähnten Fieberanfall, der Leibniz während einer Abwesenheit aus Hannover überkommen sein soll, geht nämlich auch der Brief an Huygens ein: Leibniz sei in Harburg erkrankt, wohin er sich um den 26. September 1693 begeben hatte (vgl. *LSB* III, 5 N. 191, S. 645.15–19 samt Erläuterung).

Schließlich ist zu bemerken, dass der mitüberlieferte Briefentwurf indirekt auch auf den von Frédéric Léonard (und Amelot de la Houssaye) herausgegebenen *Recueil des traitez de paix … faits par les rois de France* (6 Bde, Paris 1693) anspielt. Die Art, wie die Anspielung formuliert ist, zeigt aber, dass Leibniz zu der Zeit, als er den Briefentwurf verfasst hat, noch keine direkte Kenntnis des *Récueil* hatte: Er lässt bei der Erwähnung die Frage offen, ob Léonards Sammlung auch Traktate umfasse, die er selbst – wohl für seinen *Codex juris gentium diplomaticum* oder dessen geplante Fortsetzung – gesammelt hatte. Es lässt sich tatsächlich belegen, dass Leibniz zu der Zeit, als er die Aufzeichnung N. 19 verfasste, Léonards mehrbändige Sammlung noch nicht empfangen hatte. In seinem Schreiben an Henri Basnage de Bauval vom Anfang Oktober 1693 hält er ausdrücklich fest, den *Récueil* noch nicht gesehen zu haben (vgl. *LSB* II, 2 N. 239, S. 737.12–15). Vor Ende des Jahres war die Sammlung hingegen, wenigstens teilweise, zu Leibniz gelangt, wie dies sich seinen Briefen an Daniel Papebroch vom 26. Dezember 1693 (5. Januar 1694) und an Antonio Magliabechi vom 29. Dezember 1693 (8. Januar 1694) entnehmen lässt; vgl. *LSB* I, 10 N. 103, S. 181.12–16; I, 9 N. 479, S. 710.13–15.

20. MACHINA COELESTIS
[1699/1700 (?) – Sommer 1708 (?)]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVIII Bl. 120–121. Ein Bogen 2°, Ränder mancherorts ausgefranst mit geringfügigem Textverlust; Wasserzeichen auf Bl. 121. Vier Seiten: Textfolge nach Blattzählung. Spuren einer überarbeitenden Hand (wohl des Schreibers von *l*).

l Unvollständige Reinschrift von unbekanntem Schreiber mit Änderungen von Leibniz (*Lil*): LH XXXVIII Bl. 122–127 (unsere Druckvorlage). Drei Bogen 2° (Bl. 122–123, 124–125, 126–127): gleiches Wasserzeichen auf Bl. 122, 125 u. 126. Zehneinhalb Seiten, vom Schreiber nach Blattzählung *1–11* nummeriert; Bl. 127 v° unbeschrieben. Der Schluss von *L* (S. 175.5–177.6) ist in *l* nicht überliefert. Ein kurzer Textabschnitt von Schreiberhand (S. 174.7 f.) sowie das Diagramm [*Fig. 4*] sind nur in *l* überliefert.

E Druck (nach *l* unter Berücksichtigung von *L*): GERLAND 1906, S. 134–141 (Nr. 70).

Datierungsgründe: Die Datierung beruht auf Eigenschaften des Textträgers sowie auf inhaltlichen Betrachtungen. Siehe die ausführliche Begründung auf S. 179.

[122 r°] Machina Coelestis

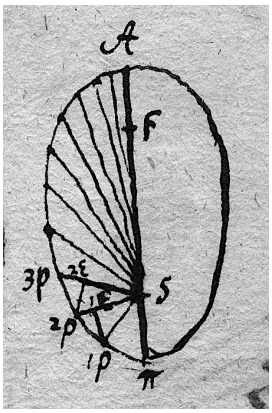
Vellem Systema planetarium per Machinam ita exhiberi, ut quantum licet coelum artificiale vero assimiletur, nec periodi tantum cujusque planetae, sed et situs astrorum inter se exhibeantur. Hoc modo Machina praestabit compendio quicquid Tabulae Ephemeridesque longo calculo possunt, omnigenasque Astrorum apparentias nobis spectabiles, exhibebit.

Assumo autem interim, quod Keplerus invenit, et sic satis observationibus consentire deprehensum est, planetas in Ellipsibus ferri, et quidem ita, ut Sole posito in uno focorum, sint areae per rectas ex Sole ad orbitam abscissae temporibus proportionales. Sit Ellipsis

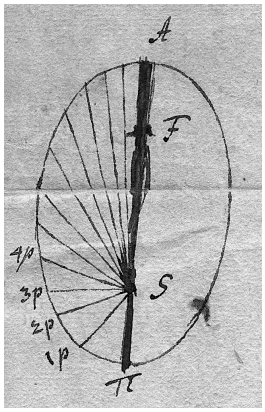
14 [120 r°] MACHINA COELESTIS *L* • [122 r°] Machina Coelestis *l* 15–18 Machinam *(1)* exhiberi, non ita tantum ut calculi fieri possit compendium, sed ita | ⟨—are⟩ *erg. u. gestr.* | ut *(2)* ita exhiberi, [...] vero assimiletur *(a)* ⟨a⟩t situs astrorum inter se exhibeat⟨que⟩ machina *(b)* nec periodi [...] inter se | astrorum inter se *versehentlich wiederholt, tlw. gestr.* | exhibeat[*!*]. *(aa)* ⟨Nec⟩ *(bb)* Hoc modo machina *(aaa)* praest⟨et⟩ *(bbb)* praestabit compendio [...] calculo possunt. *L* • Machinam ita [...] calculo possunt | , omnigenasque Astrorum [...] nobis spectabiles, *(1)* apparebit[*!*] *(2)* exhibebit *erg. Lil* | . *l* 19 interim *erg. L* 19 f. quod *(1)* sic satis verum deprehensum *(2)* Keplerus invenit, [...] deprehensum est, *L* 20 posito in Focorum altero, *L* • posito in uno focorum, *l* 21 ex *(1)* foco *(2)* Sole *L* 21–S. 161.1 Sit *(1)* Sol *(2)* Ellipsis *APΠ L* • Sit Ellipsis *(1) APΠ l (2) AΠP Lil*

19 quod [...] invenit: Siehe J. KEPLER, *Epitome* ????

AΠP cujus axis major *AΠ* in quo foci *F* et *S*, et quidem Sol in *S*, et *A* aphelium, *Π* perihelium; planetae in orbita loca, *1P*, *2P*, *3P* etc.; et denique tempora quibus planeta percurrit arcus *Π1P*, *Π2P*, *Π3P*, sint proportionalia areis, seu trilineis, *ΠS1P*, [*ΠS2P*], [*ΠS3P*], etc.



[*Fig. 1a nach L*]



[*Fig. 1b nach l*]

Hoc vero reperi per Circulationem harmonicam praestari; nempe si mobile feratur in orbita quacunque plana, ut *ΠPA*, et quidem duobus motibus inter se compositis, uno accessus ad solem vel recessus a sole ad orbitam [122 v°] praestandam appropriati; altero Circulationis harmonicae circa solem; areae *ΠSP* erunt ut tempora

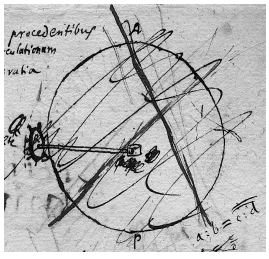
1 *AΠ* *(1)* Foci *S* et *F* *(2)* in quo Foci *F* et *S*, *L* • *AΠ* in [...] et *S*, *l* 1 in *S*, *(1)* erit *(2)* et *L* 2 perihelium; *(1)* loca *(2)* planeta in orbita *PP*, cujus loca *L* • perihelium; planetae in orbita loca, *l* 2 *3P fehlt L* 2 et *(1)* erunt *(2)* ⟨tum⟩ *(3)* denique tempora *L* 3 f. arcus *(1)* *A1P*, *A2P*, *(2)* *Π1P*, *Π2P*, *(a)* ut areae, seu trilinea *AS1P*, *AS2P* *(b)* proportionalia areis, seu trilineis, *ΠS1P*, *ΠS2P*. *L* • arcus *Π1P*, *Π2P*, *Π3P*, | sint *erg. Lil* | proportionalia areis, seu trilineis, *ΠS1P*, | *PS2P*, *PS2P*,[*!*] *ändert Hrsg. nach L* | etc. *l* 5 Hoc *(1)* autem demonstravi *(2)* vero reperi per Circulationem Harmonicam *L* • Hoc vero [...] Circulationem harmonicam *l* 6–8 duobus *(1)* motibus compositis, uno Circulationis Harmonicae | ad punctum fixum *S* relatae *erg.* | quam mox eplicabo, *(a)* altero ad *(aa)* linea *(bb)* orbitam praestandam appropriato, *(b)* ⟨alter⟩ *(2)* motibus | inter se *erg.* | compositis, uno accessus ad solem [...] ad orbitam praestandam *(a)* accommodati *(b)* appropriati, altero [...] circa solem; *L* • duobus motibus [...] circa solem; *l*

5 Hoc [...] praestari: Siehe G. W. Leibniz, *Tentamen de motuum coelestium causis*, § 3 f. (*AE* 1689, S. 84 f.; *LMG* VI, S. 149 f.).

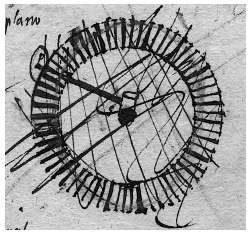
arcuum in orbita percursorum ΠP. Circulationem vero Harmonicam voco, quae ita temperata est, ut distantiis SP a centro Circulationis S procedentibus in progressione arithmetica, velocitates circulationum procedant in progressione harmonica. Ex. gr. si distantiae $S\Pi$, S_1P, S_2P, S_3P etc. sint ut 10, 11, 12, 13, tunc circulationum velocitates circa S, in punctis $[\Pi]$, $_1P$, $_2P$, $_3P$ etc. erunt ut $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{13}$ etc. seu reciproce ut distantiae, adeoque crescentibus distantiis proportionaliter decrescent velocitates[,] vel contra.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text in L gestrichen:*]

Porro Circulatio Harmonica Mechanice sic praestatur. Super plano striis aspero volvatur rota dentata R, ita ut dentes striis aptentur, et striae omnes tendant ad unum centrum S in quo ex plano erectus sit normaliter axis immobilis circumdatus tubo mobili ex quo prodeat regula SR rotam R circumferens. Quodsi ergo intus in R sit quod rotam agat circa suum axem; eadem opera ob strias plani super quo incedit rota, necesse erit regulam RS volvi circa S. Quodsi jam [*Text bricht ab.*]

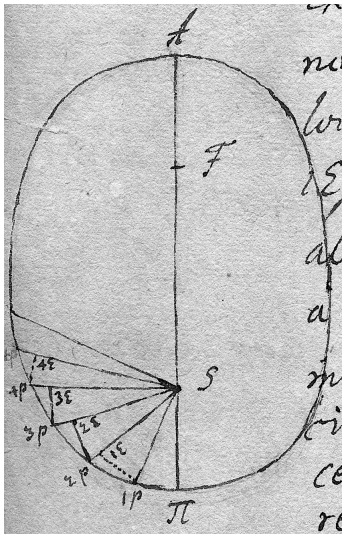


[*Fig. 2 nach L, gestr.*]



[*Fig. 3 nach L, gestr.*]

1 percursorum *(1)* ⟨*AP*⟩. *(2)* ΠP. *(a)* [/] Porro *(b)* [/] Circulationem *(c)* Circulationem vero Harmonicam *L* • percursorum ΠP. Circulationem vero Harmonicam *l* 2 centro circulationis *S (1)* crescentibus *(2)* procedentibus *L* • centro Circulationis *S* procedentibus *l* 3 velocitates *(1)* circulandi *(2)* circulationum *L* 3 f. progressione Harmonica; *(1)* Ex. gr. *(2)* Exempli gratia *(a)* si *(b)* si distantiae *L* • progressione harmonica. [...] si distantiae *l* 4 f. ut *(1)* 10, 9, 8, 7, *(2)* 10, 11, 12, 13 *(a)* circulationes *(aa)* in ⟨q⟩ *(bb)* circa *(b)* tunc *(aa)* circulandi *(bb)* circulationum velocitates circa *S*, in punctis *(aaa)* *A*, *(bbb)* Π, $_1P$, $_2P$, $_3P$, etc. erunt ut *(aaaa)* $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{7}$ etc. *(bbbb)* $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{13}$ etc. *L* • ut 10, 11, [...] in punctis | *P ändert Hrsg. nach L* | $_1P$, $_2P$, [...] $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{13}$ etc. 6 proportionaliter *erg. L* 6 velocitates *erg. L* 9 f. dentata *(1)* striis *(2)* *R*, ita [...] striis aptentur, *L* 10 quo | ex plano *erg.* | *(1)* erig *(2)* erectus sit *L* 11 immobilis *(1)* tubo mobili *(2)* circumdatus tubo mobili *L* 12 circa *(1)* ⟨——⟩, vel circa axem ⟨——⟩ *(2)* suum axem; *L*



[*Fig. 4 nach l*]

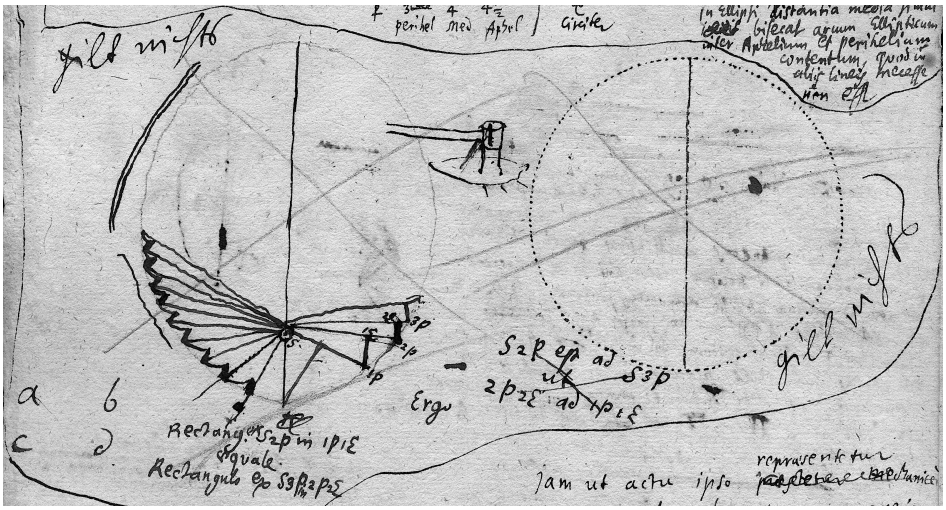
Constat autem hoc modo[:] si una progressio fiat proportione Arithmetica alteram in Harmonica fore. Quod autem in tali casu tempora sint ut areae sic demonstratur:

Ex punctis $_1P$, $_2P$ etc. agantur in rectas S_2P, S_3P, S_4P normales $_1P_1E$, $_2P_2E$, $_3P_3E$, quae repraesentabunt velocitates circulationum mobilis circa S, dum rectae $_2P_1E$, $_3P_2E$ repraesentabunt ejusdem mobilis recessum ab S, si mobile ponatur ita transire ab $_1P$ ad $_2P$

1 f. Constat autem [...] Harmonica fore. *fehlt L u. l, erg. Lil* 2 autem *(1)* hoc modo *L, l (2)* in tali casu *Lil* 3 f. Ex *(1)* puncto ⟨$_2$⟩P *(a)* delineatur norm *(b)* agatur normalis *(c)* agatur in rectam S_2P, normalis *(aa)* $_2P_3E$ *(bb)* ⟨$_1$⟩P_1E, repraesentans velocitatem circulationis mobilis *(2)* punctis $_1P$, $_2P$ agantur in rectas S_2P, S_3P normales ⟨$_1$⟩P_1E, $_2P_2E$ *(a)* repraesentantes *(b)* quae repraesentabunt velocitates circulationum Mobilis *L* • Ex punctis [...] circulationum mobilis *l* 4–S. 164.1 dum *(1)* ⟨$_1$⟩E⟨$_2$⟩P repraesenta⟨t⟩ ejus accessum *(2)* rectae $_2P_1E$, $_3P_2E$ repraesentabunt ejusdem Mobilis recessum ab S, *(a)* dum ponitur *(b)* si mobile ponatur *(aa)* transire a $_2P$ ad $_1P$, vel accessum ad S, *(aaa)* dum movetur ⟨mob⟩ *(bbb)* si moveatur ab $_1P$ ad $_2P$. *(aaaa)* E⟨sto⟩ jam *(bbbb)* Sunto jam *(bb)* | ita *erg.* | transire ab $_1P$ ad $_2P$ vel a $_2P$ ad $_3P$, *(aaa)* et tem *(bbb)* ⟨et⟩ *(ccc)* ⟨ut⟩ *(ddd)* ut tempora transitionum | sint *erg.* | aequalia inter se. *L* • dum rectae [...] inter se. *l*

[*Fig. 4*]: In *L* nicht überliefert. Das Diagramm gibt inhaltlich [*Fig. 1a*] (nach *L*) wieder.

vel a $_2P$ ad $_3P$, ut tempora transitionum sint aequalia inter se. Quod si jam circulatio sit harmonica, erunt circulationum velocitates reciproce ut distantiae a centro S; ergo erit S_2P ad S_3P, ut $_2P_2E$ ad $_1P_1E$, ergo rectangulum S_2P in $_1P_1E$ erit aequale rectangulo S_3P [123 r°] in $_2P_2E$, ac proinde etiam horum rectangulorum dimidia, nempe triangula $_1PS_2P$, $_2PS_3P$, erunt aequalia inter se, atque adeo aequalibus sumtis elementis temporum, erunt etiam aequalia elementa arearum, quod ostendendum erat. Areae enim ex hujusmodi triangulis inassignabilibus conflatae intelligi possunt.



[*Fig. 5 nach L, gestr.*] [*Fig. 6 nach L, gestr.*]

In L unter dem Diagramm [*Fig. 5*]: $\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$ Rectang. ex S_2P in $_1P_1E$ aequale Rectangulo ex S_3P in $_2P_2E$. Ergo S_2P est ad S_3P ut $_2P_2E$ ad $_1P_1E$.

In L auf die Diagramme [*Fig. 5*] *u.* [*Fig. 6*] *jeweils bezogen:* Gilt nichts.

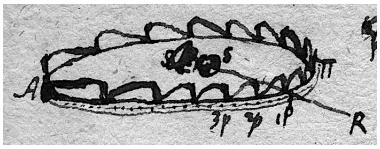
1 jam Circulatio *L* • jam circulatio *l* 2 erunt *(1)* reciprocae circulandi velocitates *(2)* circulationum velocitates reciproce *L* 6–S. 165.1 erat. | Areae enim [...] intelligi possunt. *erg.* | [120 v°] [/] Jam *L*

Jam ut actu ipso repraesentetur in Machina motus planetae Ellipticus lege temporum areis per radios ex sole abscissis proportionalium, exponam modum generalem Mechanicum exhibendi motum mobilis in orbita data quacunque, secundum temporum legem datam quamcunque.

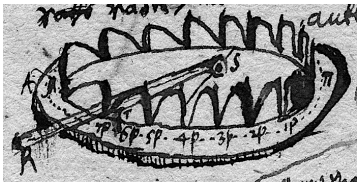
Hoc fit per orbitam ipsam realem, ita eam exhibendo praescribendoque materialiter, ut mobile eam deserere non possit; eandemque incisis singularis formae dentibus inaequaliter (si opus) secando prout sunt arcus qui aequalibus temporum elementis percurri debent. Nempe in plano orbitae aliquod punctum assumatur pro centro fixo circa quod moveatur regula quae maneat semper in ipso orbitae plano vel ei parallelo et mobile aliquod secum circumferat quod regulae adhaerebit, inque ea incedet prout orbita materialis cogit, atque ita puncto quodam suo, seu apice orbitam [123 v°] linearem describet. Motum vero regulae circa centrum moderabitur pendulum cujus quovis ictu vel certo ictuum numero dens orbitae unus a regula vel mobili adhaerente transmittetur, ita intervalla saltuum fient

1 ipso *(1)* praestetur mechanice *(2)* repraesentetur in Machina *L* 2 per radios *erg. L* 2 exponam *(1)* motum *(2)* modum *L* 3 f. motum *(1)* in orbita | quacunque *erg.* | secundum legem tempor *(2)* mobilis in orbita [...] datam quamcunque *L* 5 per *fehlt L* 5–8 ipsam *(1)* exhibendo materialiter, ut mobile non possit non in ea incedere, tempus autem moderando per dentes singulares *(a)* artificii *(b)* ita incisos *(c)* inaequaliter incisos *(d)* inaequalibus intervallis | orbitae *erg.* | incisos, motum autem aequabilem *(aa)* moderatur regula ex centro ⟨–⟩ *(bb)* circa centrum *(cc)* moderabitur regula *(aaa)* circa cylindrum in ⟨–⟩ *(bbb)* affixa cylindro mobili circa axem. *(2)* ; ita eam exhibendo [...] deserere non possit, *(a)* eamque *(b)* eandemque incisis *(aa)* singularibus *(bb)* singularis *(aaa)* artificii *(bbb)* formae dentibus inaequaliter | (si opus) *erg.* | secando prout [...] elementis percurri debent. *(aaaa)* Et in *(bbbb)* In plano | autem *erg.* | orbitae | aliquod *erg.* | punctum *(aaaaa)* pro centro assumendo *(bbbbb)* assumatur pro centro fixo *L* • ipsam | realem *erg. Lil* | , ita eam exhibendo [...] pro centro fixo *l* 9 f. regula *(1)* manens *(2)* quae *(a)* maneat semper in eodem plano, et *(aa)* affixum *(bb)* habens *(aaa)* mobile adhaerens, ita tamen ut in regula incedere possit, *(bbb)* punctum aliquod *(ccc)* planetam *(ddd)* mobile in ipsa incedens, prout orbita cogit *(b)* (quoad apicem styli quem ducit) maneat in ipso orbitae plano, et Mobile *(aa)* ⟨habens⟩ *(bb)* secum circumferens, quod semper regulae adhaereat *(3)* quae maneat [...] parallelo et Mobile *(a)* aliquod, nempe stylum, vel aliquid ei adhaerens *(b)* aliquod secum [...] regulae adhaerebit, *L* • regula quae [...] regulae adhaerebit, *l* 10 f. orbita *(1)* cogit. Motum vero *(2)* materialis cogit, [...] Motum vero *L* 12 ictu | (vel certo ictuum numero) *erg.* | *L* • ictu vel certo ictuum numero *l* 13 a *(1)* mobili *(2)* regula vel mobili *L* 13–S. 166.3 ita *(1)* tempora *(2)* intervalla saltuum fient *(a)* aequalia *(b)* tempore aequalia. *(aa)* Nota *(bb)* Nota Regula *(cc)* [Nota in figura [...] constanter supereminebit.] *L* • ita intervalla [...] tempore aequalia | seu quot [...] particulae insumentur *erg. Lil* | . [Nota: in figura [...] constanter supereminebit.] *l*

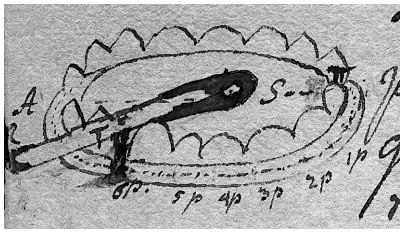
tempore aequalia seu quot fient saltus, tot aequales temporis particulae insumentur. [Nota: in figura hic adjecta Regula *ASR* non debet cadere intra dentes, sed Elasma tantum *E* de quo mox: ipsa autem regula dentibus constanter supereminebit.]



[*Fig. 7a nach L*]



[*Fig. 7b nach L*]



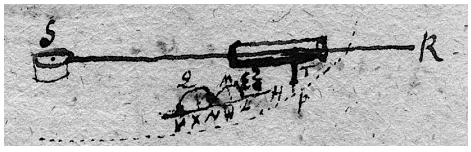
[*Fig. 7c nach l*]

1–3 *Lil am Rand:* NB figura sub finem paginae praecedentis existens[a] debuisset hoc poni.

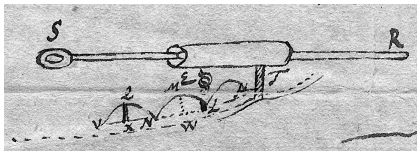
[a] figura [...] existens: Das Diagramm [*Fig. 7c*] findet sich in *l* tatsächlich am unterem Ende von Bl. 123 r°.

1 [Nota: In *L* u. *l* eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand. 2 figura hic adjecta: Vgl. das Diagramm [*Fig. 7*]. 2 f. de quo mox: Vgl. S. 167.10–13. 3 supereminebit.]: In *L* u. *l* eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand. [*Fig. 7c*]: In *l* befindet sich das Diagramm auf Bl. 123 r°.

Esto centrum S, Regula SR mobilis circa S, et orbita ΠPA sit materialis instar orbis Elliptici plani sed excisi, seu intus vacui, ita ut margo tantum planus restet in quo incisa sit crena orbitam repraesentans, hoc loco per lineam curvam punctatam expressa. Et in hac crena semper incedat stylus qualis est T_6P simulque manebit curretque idem stylus in fissura istius regulae SR ut ita centro S accedere aut ab eo recedere possit prout orbita praescribit. Porro ex eadem orbita latitudinem aliquam suam habente exurgant dentes ad planum orbitae perpendiculares quales sunt rotarum Coronariarum, sed inaequalibus intervallis distincti, prout orbita secanda est, ut elementa [124 r°] arearum sint inter se aequalia, seu ut perpendiculares supra dictae $_1P_1E$, $_2P_2E$ etc. sint radiis in quos aguntur seu distantiis S_2P, S_3P reciproce proportionales. Hi dentes sint instar monticulorum, quos ascendere debet elasma E quod cum stylo $[T]$ in regula incedit et[,] ubi monticulum superavit[,] rursus in alteram partem declivitatem secutum descendit, atque ita regulam vi sua promovet eousque donec ipsum Elasma imum vallis attingat.



[*Fig. 8a nach L*]



[*Fig. 8b nach l*]

1 circa *S*, *(1)* in qua *(2)* et *L* 1 *ΠPA erg. L* 2 tantum *(1)* restet *(2)* planus restet *L* 3 repraesentans | hoc loco *(1)* ex linea curva punctata *(2)* per lineam curvam punctatam expressa *erg.* | . *L* • reprasentans , hoc loco [...] punctatam expressa. *l* 4 semper *(1)* incedet *(2)* incedat *L* 4 f. est *(1)* ⟨–⟩ *(2)* T_6P *(a)* qui *(b)* simulque *(aa)* ope fissurae *(bb)* incedet *(cc)* manebit curretque [...] in fissura *L* 5 f. *SR (1)* et hic *(2)* atque hic stylus planetam feret. Porro eidem stylo *(a)* ⟨affect⟩ *(b)* affixum erit Elasma *(3)* ut ita [...] praescribit. Porro *(a)* ex eadem orbita lata exurgant dentes *(b)* ex eadem orbita *(aa)* lata *(bb)* latitudinem aliquam suam habente *L* 7 rotarum coronariarum, *L* • rotarum Coronariarum, *l* 8 ut *(1)* areae *(2)* elementa arearum *L* 8 f. inter se [121 r°] aequalia, *L* 10 f. dentes *(1)* habeant insta *(2)* sint instar monticulorum, *(a)* quorum acclivitas ab ea anteriore parte, unde scilicet *(b)* quos ascendere debet *(aa)* regula *(bb)* elasma | *E erg.* | quod cum stylo | *T erg.* | in regula incedit *L* • dentes sint [...] cum stylo | *T erg. Hrsg. nach L* | in regula incedit *l* 13 ipsum Elasma *erg. L* 13–S. 168.1 attingat. *(1)* ⟨Nem⟩ *(2)* ⟨Inter⟩dum [/] *(3)* Nempe *L*

3 hoc loco: Vgl. das Diagramm [*Fig. 7*]. 9 supra dictae: Vgl. S. 163.3–164.6. [*Fig. 8a*]: In *L* ist auch ein gestr., hier nicht wiedergegebener Entwurf zum Diagramm überliefert.

Nempe esto monticulus *LMN*, itaque Elasma *E* cum adhuc esset inter *H* et *LM*, dum promovetur ab *H* versus *N*, quod fit ope motus primarii pendulo agitati, cogetur assurgere per acclivitatem *LM*, sed ubi montem superaverit, [et trans locum *M* pervenerit,] jam ipsum vi sua propria ad liberationem sui seu deorsum tendens, non [ante] quiescet donec ab *M* ad *N* pervenerit, atque ita regulam circumaget, quantum ad hoc est opus. Atque ita similiter deinde novo ictu penduli, regula *SR* promovebitur, quantum satis ad acclivitatem *NQ* ab [124 v°] elasmate superandam, quo peracto regula vi elasmatis usque ad *V* descendentis promovebitur ab *N* ad *V*. Ubi notandum est acclivitates dentium seu Monticulorum *LM*, *NQ* esse aequales, et satis exiguas, ut facilius a motore communi superentur, sed declivitates ut *MN* variare, prout majus est dentium intervallum, seu prout inaequalis dentium distantiae ratio postulat, nempe ex *M* vel *Q* summo monticuli in basi[n] demittendo perpendiculares seu altitudines *MW*, *QX*, erunt altitudines quidem istae semper aequales inter se itemque erunt aequales inter se ipsae *LW* vel *NX* bases acclivitatum. Sed quia totae bases *LN*, *NV* seu intervalla dentium aequalitatem non habent, ideo etiam inaequales inter se erunt bases declivitatum *WN* vel *XV* et similes. Ita parvo licet progressu a primo motore dato, quant[o] opus ad superandam acclivitatem,

1–3 *LM*, *(1)* cogetur *(2)* dum promovetur ab *H* *(a)* versus *N* *(b)* versus *N*, quod *(aa)* ⟨vi⟩ motus *(bb)* fit ope [...] pendulo agitati, *(aaa)* cogetur assurgere *(bbb)* cogetur assurgere *(aaaa)* montem ⟨–⟩ *(bbbb)* per acclivitatem *LM*, *L* 3 et *(1)* ad locum per *E* notatum *(2)* trans locum *M* pervenerit, *L* • et trans locum *M* pervenerit, *fehlt l, erg. Hrsg. nach L* 4 non ante quiescet *L* • non | autem *gestr.* | | ante *erg. Hrsg. nach L* | quiescet *l* 5 ad *N* *(1)* perven⟨ia⟩t, *(2)* pervenerit, *(3)* pervenerit, *L* 5 regulam *(1)* circumegerit *(2)* circumaget *L* 5–8 opus. *(1)* Ubi not *(2)* Atque ita [...] acclivitatem *NQ* ab Elasmate superandam, quo peracto regula vi Elasmatis usque [...] Ubi notandum est *L* • opus. Atque ita [...] Ubi notandum est *l* 9 f. aequales, *(1)* sed declivitate *(2)* et satis exiguas, ut facilius a *(a)* pend *(b)* motore communi superentur, sed declivitates *L* 10–16 seu prout *(1)* ratio est dividendi *(2)* inaequalis dentium distantiae ratio postulat | . Nempe ex | *M* vel *Q* *erg.* | summo monticuli in basin demittendo perpendiculares | seu altitudines *erg.* | *MW*, *QX*, erunt *(1)* bases *(2)* altitudines quidem istae semper aequales *(a)* itemque *(b)* inter se itemque [...] bases declivitatum *WN* | vel *erg.* | *XV* et similes *erg.* | , ita *L* • seu prout [...] summo monticuli in | basi *ändert Hrsg. nach L* | demittendo perpendiculares [...] et similes. Ita *l* 16 dato | quantum opus ad superandam acclivitatem *erg.* | , *L* • dato , | quantum *ändert. Hrsg.* | opus ad superandam acclivitatem, *l*

---

1 monticulus *LMN*: Vgl. das Diagramm [*Fig. 8*]. 5 ad *N* pervenerit: In *L* hat eine unermittelte Hand mit Bleistift die Variante *(2) pervenerit* zu *perveniat* verbessert. 5 regulam circumaget: In *L* hat eine unermittelte Hand mit Bleistift beide Varianten *(1) circumegerit* und *(2) circumaget* zu *circumagat* verbessert.

reliquum dentis intervallum vi elasmatis propria absolvetur. Et sane efficiendum est, ut motus quem primus motor dat regulae, semper minor sit integro dentium inaequalium intervallo, nec multo major basi acclivitatis; ita accedente ope elasmatis, quolibet ictu pendulis seu [125 r°] aequali saltim temporis intervallo regula SR absolvet unum dentem, et numquam tamen plus uno.

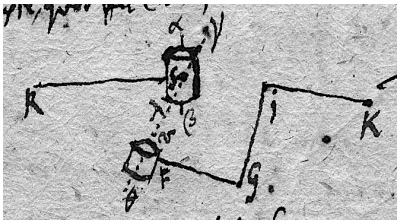
Sed cum planetarum plurium orbitae sint inclinatae ad se invicem, quaeritur quomodo efficiatur, ut nec orbitae nec axes in centro communi S concurrentes sese impediant mutuo, respondeo id fieri posse, si regulae motrices debito modo sint inflexae, exempli gratia, ponamus regulam SR moveri circa centrum S, et circa axem $\alpha S\beta$ per hoc centrum transeuntem; sed regulam IK moveri [quidem] circa idem centrum S, circa axem vero $\gamma S\lambda$ ad priorem inclinatum; ideo ne axes $\alpha\beta$ et $\gamma\lambda$ si essent reales se mutuo impediant, prolongetur axis $\gamma\lambda$ in $\upsilon\theta$, et ibi fiat axis realis circa quem agatur regula inflexa $FGIK$, sic tamen ut KI producta incidat in S, angulo ad rectam $\gamma S\lambda$ recto: patet IK agi circa axem $\gamma\lambda$ centrumque S, perinde ac si axis $\gamma S\lambda$ fuisset realis.

[*Nachfolgend kleingedruckter Text ist lediglich in L überliefert:*]

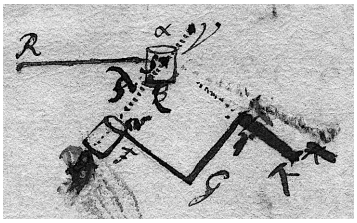
[Et quemadmodum unum planetam circumfert regula SR, modo supra praescripto, iterum alterum circumferret regula SK, licet sola ejus pars IK sit materialis; ambae Regulae ferentur circa centrum S, licet una, SR, moveatur in plano quod describet mota circa axem $\alpha\beta$, altera vero IK in alio plano quod describet mota circa axem, priori inclinatum, $\gamma\lambda$.]

1 vi Elasmatis propria *(1)* ⟨perficietur⟩ *(2)* ⟨–⟩ *(3)* absolvetur. *L* • vi elasmatis propria absolvetur. *l* 3 intervallo, *(1)* ne ⟨un⟩quam impetu nimio conceptu *(2)* nec multo major basi acclivitatis; *L* 4 seu *(1)* aequali *(2)* aequali saltem *L* • seu [125 r°] aequali saltim *l* 7 f. ut *(1)* sibi non ⟨offe⟩ *(2)* nec orbitae [...] impediant mutuo. Respondeo *L* • ut nec [...] mutuo, respondeo *l* 8 f. si *(1)* ⟨dive⟩ *(2)* aliqui ex planetis *(3)* aliquae ex orbitis *(4)* regulae motrices [...] sint inflexae. Exempli gratia *(a)* sint *(b)* ponamus *L* • si regulae [...] gratia, ponamus *l* 9 centrum *S*, *(1)* sed *(2)* et *L* 10 f. transeuntem; *(1)* sed regulam *(2)* regulam vero *IK* | moveri quidem *erg.* | circa idem centrum *S*, *(a)* sed circa axem *(b)* | sed *erg.* | circa axem vero $\gamma S\lambda$ ad priorem inclinatum: *L* • transeuntem; sed regulam | moveri *erg. u. gestr. Lil* | *IK* | moveri *erg. Lil* || quidem *erg. Hrsg. nach L* | circa idem [...] priorem inclinatum; *l* 11 f. $\gamma\lambda$ *(1)* se ⟨mutuo⟩ *(2)* si essent [...] mutuo impediant, | ideo *gestr.* | prolongetur *L* 12 f. agatur regulam[*!*] inflexa *FGIK*, | sic ut *KI* producta [...] rectam $\gamma S\lambda$ recto, *erg.* | patet *IK L* • agatur regula inflexa *FGIK*, | *(1)* sicut *l (2)* sic tamen ut *Lil* | *KI* producta [...] patet *IK l* 14–S. 170.1 realis. | Et quemadmodum [...] priori inclinatum, $\gamma\lambda$. *erg.* | *(1)* His ita praest *(2)* Circa Lunam [/] *(3)* Etsi autem *(a)* nonnihil *(b)* inter se *L* • realis. Etsi autem inter se *l*

9 circa axem $\alpha S\beta$: Vgl. das Diagramm [*Fig. 9*]. 12 agatur regula: In *L* hat eine unermittelte Hand mit Bleistift die irrtümliche Schreibweise *regulam* zu *regula* verbessert. 16 [Et: Eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand. 16 modo supra praescripto: Vgl. S. 167.1–13. 19 $\gamma\lambda$.]: Eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand.



[*Fig. 9a nach L*]



[*Fig. 9b nach l*]

Etsi autem inter se inclinati sint axes $\alpha\beta$ et $\gamma\lambda$, tamen idem motus communis penduli rotas cylindris $\alpha\beta$, $\upsilon\theta$ affixas, licet nonnihil ad se invicem inclinatas circumagere [125 v°] et quovis ictu [vel certo ictuum numero] penduli per Unum dentem, si opus, promovere regulam potest, propellendo quantum satis est ad acclivitatem dentis cujusque superandam. Quodsi rotae cylindris ut $\alpha\beta$, $\upsilon\theta$ affixae non statim affici possint immediate a primario penduli communis axe vel cylindro, poterit res per alias rotas interpositas prout situs exiget, facile praestari. Et est hoc notandum quod regula qualis *SR* ope elasmatis sui *E*, longius quidem propelli potest, quam a cylindro suo seu motu primario promovetur ut jam diximus, et ita movetur adhuc nonnihil cum jam cylinder ipsius quiescit[;] ita tamen ut non possit vicissim moveri cylinder $\alpha\beta$ cui affixa est regula *SR*, quin simul

1 $\alpha\beta$ et $\gamma\lambda$ *fehlt L u. l, erg. Lil* 2 penduli *(1)* rotas *(2)* rotas *(a)* axibus circumdatas, (vel alias in has agentes, ubi aliter situ impediente res praestari nequit) licet *(b)* cylindris $\alpha\beta$, $\upsilon\theta$ affixas, licet *L* 3 f. ictu | vel certo ictuum numero *erg.* | *(1)* | in qu⟨a⟩libet *versehentlich ungestrichen* | *(2)* | per *erg.* | unum dentem | , si opus vel *erg. u. gestr.* | promovere *(a)* potest *(b)* regulam potest quantum *L* • ictu | vel certo ictuum numero *fehlt, erg. Hrsg. nach L* | penduli | *M gestr. Lil* | per | *(1)* unum *l (2)* Unum *Lil* | dentem, si [...] regulam potest, | propellendo *erg. Lil* | quantum *l* 4–7 dentis | cujusque *erg.* | superandam. | *(1)* Rotae autem *(2)* Quodsi Rotae cylindris ut $\alpha\beta$, $\upsilon\theta$ affixae *(a)* erunt *(b)* non statim affici *(aa)* possunt *(bb)* possint immediate [...] cylindro, poterit *(aaa)* ⟨hoc⟩ *(bbb)* res per [...] facile praestari. *erg.* | [/] Est et *L* • dentis cujusque [...] Et est *l* 7 f. regula *(1)* ire *(2)* potest lo *(3)* ope Elasmatis *(4)* qualis *SR* ope Elasmatis sui *E* longius quidem propelli potest, *L* • regula qualis [...] propelli potest, *l* 8 f. promovetur | ut jam diximus, et ita movetur *(1)* cum jam quiescit cy *(2)* adhuc nonnihil cum jam cylinder ipsius quiescit | , et cylinder tamen *(1)* ⟨debe⟩ *(2)* moveri posse, qui⟨a⟩ *gestr.* | *erg.* | ; ita *L* • motu primario [...] ipsius quiescit, ita *l* 10 $\alpha\beta$ *erg. L* 10 *SR erg. L*

[*Fig. 9a*]: In *L* ist auch ein gestr., hier nicht wiedergegebener Entwurf zum Diagramm überliefert. 9 ut jam diximus: Vgl. S. 167.10–13.

[*Nachfolgend kleingedruckten Textabschnitt ist in l gestr. und durch die Fassung* et regula ... facilius est, ut *(S. 172.6–173.5, Lil) ersetzt:*]

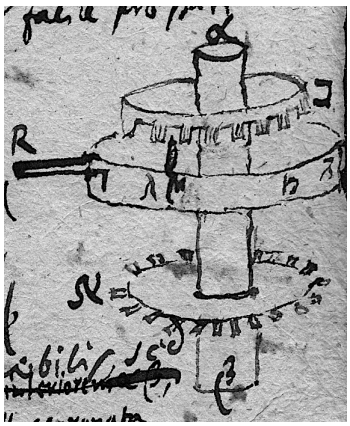
et regula moveatur. [Ut ergo cylinder quidem promoveat regulam, et tamen regula longius eunte cylinder nec obstet nec sequatur, id praestabitur, si cylindro $\alpha\beta$ affixae sint duae rotae dentatae, una א, quae circumacta a pendulo circumaget secum cylindrum, altera ב dentibus deorsum spectantibus coronata, infra quam cylindrum $\alpha\beta$ circumdet et accurate complectatur cylinder alius brevior cavus דλμלנ circa priorem mobilis, sed intus pauloque superius versus rotam ב prominentem [126 r°] habens dentem μ incidentem in rotam ב, qui dens sit ejus naturae, ut in unam partem cedat seu flectat sese, in alter[a] sit rigidus, quod *pedem capreae* Galli vocant. Hic autem cylinder cavus דλμלנ regulam דR (quam supra appellavimus *SR*) sibi affixam secum feret: ita rota א circumacta vi penduli, etiam cylinder $\alpha\beta$ cui affixa est, circumagetur, et cum eo rota ב eidem cylindro affixa quae suis dentibus prehendet μ dentem cylindri circumpositi atque adeo et regulam דR. Sed si regula longius impellatur (nempe per Elasma) velut ab λ versus ד, flectetur dens μ et progressum non impediet. Hunc autem in finem utile erit plures esse dentes flexibiles antrorsum, ut μ. Quoniam enim non consentiunt dentes rotae ב cum dentibus orbitae, fieri posset ut saltu in orbita facto, dens μ non esset a flexione restitutus, quo casu neque retentionis officium jam faceret, quod ipsi injunctum est, ut nempe circumacta aequabiliter rota א et ב simul capiatur propellaturque cylinder cavus נ cum regula דR. Sed si plures sint dentes ut μ, verb. gr. tres aut quatuor

3 f. regula *(1)* moveatur; etsi fieri possit, ut promota regula, per suum scilicet Elasma *(2)* moveatur. Ut ergo cylinder quidem *(a)* debeat *(b)* promoveat regulam, [...] nec sequatur, id | quod *gestr.* | praestabitur, si | hoc *gestr.* | cylindro $\alpha\beta$ *L* • regula moveatur. [...] si cylindro $\alpha\beta$ *l* 4 dentatae *erg. L* 4–8 quae *(1)* circumagenda *(2)* circumacta a pendulo, *(a)* altera ב *(b)* circumaget secum cylindrum; *(aa)* altera ב *(aaa)* in qua *(bbb)* quam circumdat cylinder alius brevior *(aaaa)* dentem intus habens *(aaaaa)* ⟨–⟩ *(bbbbb)* μ *(bbbb)* cavus ⟨לנλμ⟩, accurate quidem complectens interiorem $\alpha\beta$ *(bb)* altera ב dentibus [...] circa priorem mobilis, sed intus *(aaa)* sed *(bbb)* pauloque superius [...] qui dens sit *L* 8 naturae, *(1)* seu *(2)* ut in [...] cedat seu *L* 8 sese, in altera *L* • sese, in *(1)* altera *l* *(2)* alteram *Lil, ändert Hrsg. nach L* 9 f. rigidus, *(1)* ita regula דR circumagetur *(2)* quod *pedem* [...] cylinder cavus | דλμלנ *erg.* | regulam דR (*(a)* supra *(b)* dictam supra *SR*) | sibi affixam *erg.* | secum feret ita *L* • rigidus, quod [...] regulam דR | *(1)* (dictam supra *SR*) *l* *(2)* (quam supra appellavimus *SR*) *Lil* | sibi affixam secum feret: ita *l* 10 f. circumacta *(1)* circumagetur et *(2)* vi penduli, [...] et cum *(a)* rota *(b)* eo rota ב *(aa)* qu⟨ae secum⟩ *(bb)* eidem cylindro [...] suis dentibus *L* 12 circumpositi ; | atque adeo et regulam דR *erg.* | sed *L* • circumpositi atque [...] דR. Sed *l* 12 regula | דR *gestr.* | longius im⟨pell⟩atur *L* 13 et pro⟨gress⟩um *L* 13–S. 173.11 Hunc autem [...] afficiet impedietve. *erg. L* 14 flexibiles ⟨a⟩ntrorsum , ut μ, *(1)* ut si unus *(2)* ut s *(3)* nam quoniam *(a)* ob *(b)* non *L* • flexibiles antrorsum [...] enim non *l* 14 f. orbitae [121 v°] *(1)* atque ita *(2)* fieri posset ut *L* • orbitae, fieri posset ut *l* 15 f. restitutus, neque adeo retentionis *(1)* adeo *(2)* adh⟨u⟩c *(3)* jam officium faceret *L* • restitutus, quo [...] jam faceret, *l* 16 nempe *fehlt L* 16 simul et capiatur *L* • simul capiatur *l* 17–S. 172.1 tres *(1)* rite dispensati intervallis, *(2)* aut quatuor | (licet paulo minores) *erg.* | rite dispensati intervallis, *L* • tres aut quatuor (licet | omnes *erg. Lil* | paulo minores) rite dispensati intervallis, *l*

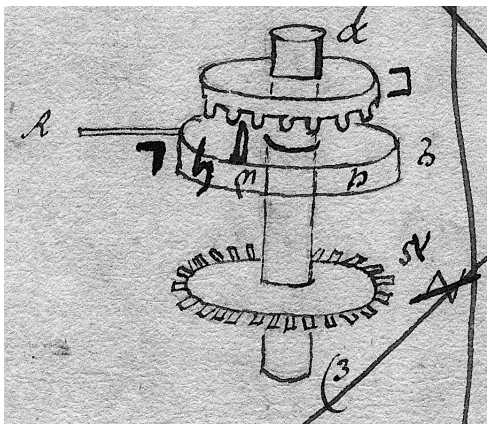
3 [Ut: In *l* eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand. 9 f. quam supra appellavimus *SR*: Vgl. S. 162.11 bzw. S. 167.1.

(licet omnes paulo minores) rite dispensati intervallis, semper unus aut alter ex ipsis officium faciet, dum reliqui adhuc nonnihil sunt suspensi. Nempe dum unus dens flexilis ut μ est totaliter intra dentes rotae coronariae ב, possunt alii dentes flexiles esse supra hos dentes coronarios aut semi-intra.]

Venit [tamen et alius] modus in mentem, [paulo, ni fallor, commodior, [126 v°] quo evitabitur haec machinatio (cylindri cavi cum requisitis caeteris) si]



[*Fig. 10a nach L*]



[*Fig. 10b nach l, gestr. Lil*]

et regula moveatur, ut ergo cylinder promoveat regulam, et tamen regula longius eunte cylinder nec obstet nec sequatur. [126 r°] Id duobus modis qui nunc in mentem veniunt poterit praestari. Unus est paulo operosior, ut cylinder a pendulo circumactus sibi circumdatum gerat tympanum, cui affixa regula, et secum circumagat; tympanum tamen longius ire in circumactione possit quam cylinder, nempe dente aliquo tympani cadente

2 suspensi. *(1)* Cylinder aut *(2)* Nempe *L* 2 est | totaliter *erg.* | intra *(1)* dentem *(2)* dentes *L* 3 ב *erg. L* 3 possunt alii esse supra hos dentes, aut *L* • possunt | *(1)* ⟨abesse⟩ *l* *(2)* alii dentes flexiles esse *Lil* | supra hos dentes | coronarios *erg. Lil* | aut *l* 5 machinatio | cylindri cavi cum requisitis caeteris, *erg.* | si *L* • machinatio (cylindri [...] caeteris) si] *l* 6–S. 173.5 et regula moveatur, [...] facilior est, ut *fehlt L u. l, erg. Lil* 7 f. Id *(1)* praestabitur *(2)* duobus modis [...] poterit praestari. *Lil* 8 f. circumactus *(1)* alium *(2)* sibi circumdatum gerat *(a)* cylindrum, *(b)* tympanum, *Lil* 10 nempe *erg. Lil*

3 semi-intra.]: In *l* eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand. 4 [tamen et alius]: In *l* eckige Klammern von Leibniz oder Schreiberhand. 4 [paulo: In *l* eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand. 5 caeteris)]: In *l* eckige Klammer von Leibniz oder Schreiberhand. [*Fig. 10a*]: In *L* ist auch ein gestr., hier nicht wiedergegebener Entwurf zum Diagramm überliefert.

in rotam dentatam cylindri, sed firmo in unam partem, ut a dentibus rotae prehensus circumagatur cum rota; sed flexili in alteram partem, quo dentes rotae transsilire possit, cum tympanum longius ire debet. Elasmatis autem [ope] dens ille tympani flexus rectitudini suae restituetur; et hoc dentis genus Galli artifices *pedem capreae* vocant, *pied de biche*. Alter modus facilior est, [126 v°] ut nimirum pendulum seu primus motor ope rotae quam aequabiliter movet, tantummodo quovis ictu vel certo ictuum numero elevet ponduſculum aliquod (vel si mavis novum Elasma) quod deinde casu suo vel restitutione operationem faciat in Cylindrum $\alpha\beta$ a quo pendet regula *SR* faciatque ejus Elasma *E* supradictum superare monticulum dentis in orbita: ita Regula *SR* vel planeta movebitur quidem in orbita, afficieturque a motu penduli, sed non retroaget neque eum vicissim peculiari motu suo (ab Elasmate *E* et dentibus orbitae orto) afficiet impedietve.

Re praestita collocabimus Lampadem in loco terrae, ita per umbram, planetae vel alterius sideris errantis in firmamento (vel potius in parte ejus Zodiacum continente) projectam, designabuntur loca planetarum apparentia ex terra, et ita ex heliocentricis habebuntur Geocentrica et vicissim; magno ad phaenomena solvenda vel praevidenda usu.

1 dentatam *erg. Lil* 3 autem | ope *erg. Hrsg.* | dens *(1)* ill⟨e⟩ flexu *(2)* ille tympani flexus *Lil* 4 hoc *(1)* dentium *(2)* dentis *Lil* 5 modus *erg. Lil* 5–7 rotae *(1)* cujus dentes *(2)* quam aequabiliter movet *(a)* elevet *(b)* tantum *(aa)* ponduſculum aliquod *(bb)* quovis ictu [...] ponduſculum aliquod *L* • rotae quam aequabiliter movet, | *(1)* tantum *l* *(2)* tantummodo *Lil* | quovis ictu [...] ponduſculum aliquod *l* 7 mavis | novum *erg.* | elasma) *L* • mavis novum Elasma) *l* 8–10 in *(1)* regulam *SR*, cumque *(2)* vel potius *(3)* cylindrum $\alpha\beta$ a quo *(a)* pendet *(b)* dependet regula *SR*, ejusque | supradictum *erg.* | elasma *E* *(aa)* mont⟨em⟩ *(bb)* mont⟨iculum⟩ superare faciat. Ita motus regulae ⟨–⟩ *SR* seu planetae in orbita i *(cc)* monticulum dentis in orbita superare faciat. Ita *(aaa)* motus regulae *(bbb)* regula *SR* seu planeta *(aaaa)* in orbita *(aaaaa)* erit *(bbbbb)* afficietur quidem *(bbbb)* movebitur quidem in orbita afficieturque *L* • in Cylindrum $\alpha\beta$ [...] regula *SR* | *(1)* ejusque Elasma *E* supradictum monticulum dentis in orbita superare faciat: *l* *(2)* faciatque ejus [...] dentis in orbita: *Lil* | ita Regula *SR* [...] quidem in orbita, afficieturque *l* 10 f. neque *(1)* cum *(2)* eum vicissim *(a)* afficiet impedietve *(b)* peculiari motu suo (ab Elasmate *E* *(aa)* orto *(bb)* et dentibus [...] afficiet impedietve. *L* 12 collocabimus lampadem *L* • collocabimus Lampadem *l* 12 umbram planetae *L* • umbram, planetae *l* 13 f. errantis *(1)* proiicientur *(2)* designabuntur *(3)* in firmamentum *(a)* projectam, *(b)* vel potius partem ejus Zodiacum continentem, designabuntur *L* • errantis in firmamento [...] projectam, designabuntur *l* 14 planetarum *(1)* nobis in *(2)* in ⟨t⟩e *(3)* apparentia ex terra, *L*

8 Elasma *E* supradictum: Vgl. S. 167.10–13.

Postremo terra vel alius planeta ut Jupiter vel proprio motu inclusi automati circa suum axem agetur, et satellitem suum circumferet qualis Luna terrae est; vel quod potius puto (: quo magis debite consentiant omnes motus inter se :) si regula ⅂*R* vel *SR* perforata sit, communicatio obtineri poterit ope axis rigidi per cavum transeuntis, ut etiam motus Terrae aequabilis circa suum centrum, a primo motore praestetur, motusque etiam Lunae circa terram licet inaequabilis (ob orbitam [127 r°] scilicet Lunarem debite incisam) ab eodem primo motore efficiatur. Curandum etiam ut Axis terrae semper maneat sibi parallelus. Eademque intelliguntur de ♃ et ♄ eorumque satellitibus sive Lunis. Sed etsi regulae sint inflexae qualis supra descripta est *FGIK*, hoc nihil impediet communicationem motus per cavitatem regulae interiorem, nam tot axes intus erunt quot rectae flexum componentes, quas ad se angulum rectum facere consultum est. Ita axis per cavum *FG* transiens a primo motore circumactus, circumaget axem per *GI*, et hic axem per *IK*. Praestabunt autem elasmata, ut in tanta licet multiplicitate durabilis sit exactitudo motus, quamdiu tantum dentes orbitarum incisarum non sunt detriti, quicquid enim

1–4 terra *(1)* circum *(2)* et quivis planeta *(a)* prout compertu *(b)* (quatenus compertus est) | vel *erg.* | proprio motu inclusi automati circum[*!*] axem agetur, et satellitem circumferet qualis Luna terrae est *(aa)* . Quodsi regula *(aaa)* per *(bbb)* ⅂*R* *(bb)* , vel quod potius est (quo magis | debite *erg.* | consentiant omnes [...] *SR* perforata sit, *L* • terra | *(1)* et quivis planeta (: quatenus compertus est :) *l* *(2)* vel alius planeta ut Jupiter *Lil* | vel proprio motu [...] et satellitem | suum *erg. Lil* | circumferet qualis [...] vel quod potius | *(1)* est *l* *(2)* puto *Lil* | (: quo magis [...] *SR* perforata sit, *l* 4–8 poterit *(1)* ⟨ut⟩ *(2)* ope axis *(a)* vel *(b)* rigidi per cavum transeuntis, ut motus terrae *(aa)* , cum aequabiliter effi *(bb)* aequabilis circa suum centrum a primo motore *(aaa)* efficiatur *(bbb)* praestetur motusque etiam lunae | circa terram *erg.* | licet inaequabilis (ob orbitam scilicet *(aaaa)* debite *(bbbb)* lunarem debite incisam) ab eodem primo motore efficiatur. Idemque intelligetur *(aaaaa)* de satellitibus Jovis Saturni *(bbbbb)* de Jove et Saturno eorumque satellitibus sive Lunis. *L* • poterit ope [...] motore efficiatur. | Curandum etiam [...] sibi parallelus. *fehlt L* | Eademque intelliguntur [...] sive Lunis. *l* 9 qualis *(1)* est *(2)* supra descripta est *FGIK*, 9 f. impediet *(1)* perforationem *(2)* communicationem motus *L* 10 regulae *erg. L* 10 nam *(1)* plures *(2)* tantum *(3)* axes *(4)* tot axes *L* 11 f. componentes, *(1)* ⟨atque⟩ *(2)* ad se normales, ita axis per *FG* *(3)* quas ad se *(a)* normales esse co *(b)* angulum rectum facere consultum est transiens. Ita axis per cavum *FG* *L* • componentes, quas [...] cavum *FG* transiens *l* 13 autem Elasmata *(1)* ut *(2)* ut in tanta licet multiplicitate *L* • autem elasmata, [...] licet multiplicitate *l* 14 tantum *erg. L* 14–S. 175.1 detriti. Quicquid enim (praeter primum [...] aequabilem haberi non difficile est) *L* • detriti, quicquid enim [...] difficile non est, *l*

3 regula ⅂*R* vel *SR*: Zu dieser Gleichsetzung siehe oben, S. 171.9 f. (gestr. Text). 8 ♃: Symbol für Juppiter. 8 ♄: Symbol für Saturn. 9 supra [...] *FGIK*: Vgl. S. 169.11–13. 11 f. componentes [...] transiens: In der gültigen Variante *(3b)* von *L* hat eine Hand (wohl der Schreiber von *l*) den Textabschnitt *transiens ita axis per cavum FG* so verbessert, wie dieser in *l* vorkommt: *ita axis per cavum FG transiens*.

praeter primum motorem, quem ope penduli aequabilem haberi difficile non est, erroris in propagatione motuum irrepet, ab elasmate in tantum propellente, in quantum patitur intervallum incisurarum orbitae, corrigetur.

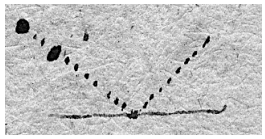
[*Nachfolgender, abschließender Textabschnitt ist lediglich in L (Bl. 121 v°) überliefert:*]

Ut umbra quam ob lumen in terra vel sole vel alibi positum planeta projicit in firmamentum sit quantum fieri potest accurata et definita, convenit tam lucens quam opacum quantum fieri commode potest accedere ad punctum, et lucens tamen esse vividum; cui usui fortasse servire possunt multi radii ex lucido collecti speculis aliterve in unum locum ubi intensior sit lux. Oportet etiam tam punctum lucidum quam opacum quam proxime cadere in centrum astri[.] Et licet projectio umbrae non perfecte loca definiat, tamen cum circiter indicet, poterit accuratior definitio deinde aliter haberi; et quidem inter alia per radios visuales ope speculi in terra collocati, et incidentia in speculum ad oculum extra machinam positum reflectentis. Ita apparebit quam fixam planeta in speculo tangat spectatori extra machinam rite intuenti. Projectione etiam umbrae (vel etiam si placet luminis per circulos perforatos) horizontem et meridianum, aliosque circulos tam variabiles pro situ spectatoris, quam constantes in firmamento designare licebit. Et quoniam aliquando projectionibus obstabunt axes rigidi inflexi, aliaque necessaria pro machinamentis; curandum est ut obstacula illa quantum possibile est extra annulum planetarium cadant. [Nempe ipsae orbitae, regulae et axes poterunt esse extra annulum, et ex apice planetam repraesentante exire recta rigida perpendicularis ad orbitam, planetam verum intra annulum sustentans. Ita is aliam orbitam intra annulum describet priori

2 f. ab Elasmate *(1)* tantum propellente, quantum *(2)* in tantum [...] quantum patitur *(a)* dens orbitae i *(b)* intervallum incisurarum orbitae, *L* • ab elasmate [...] incisurarum orbitae, *l* 5–S. 177.6 Ut umbra quam [...] vel retrorsum.] FINIS *L, fehlt l* 5 ob *erg. L* 5 vel alibi *erg. L* 5 f. positum *(1)* sit t⟨a⟩ *(2)* planeta projicit [...] sit quantum *L* 7 commode *erg. L* 7–18 vividum; *(1)* opacum vero punctum in ipso planetae centro intelligi *(2)* cui usui [...] aliterve in unum *(a)* ⟨focum⟩ *(b)* locum ubi intensior [...] in centrum astri *(aa)* praeterea ne axes rigidi aliaque id genus huic projectioni obstent, et *(bb)* Et licet [...] definiat, tamen cum *(aaa)* loca *(bbb)* circiter indicet, poterit [...] ope speculi in *(aaaa)* centro terrae *(bbbb)* terra collocati, et [...] reflectentis. Ita apparebit *(aaaaa)* quas fixas *(bbbbb)* quam fixam planeta [...] situ spectatoris, quam *(aaaaa-a)* constantes in firmamento designare licebit et *(bbbbb-b)* constantes in firmamento [...] projectionibus obstabunt *(aaaaa-aa)* axes ri *(bbbbb-bb)* axes rigidi [...] pro machinamentis; *L* 18 ut *(1)* flexus *(2)* obstacula illa *L*

19 [Nempe: Eckige Klammer von Leibniz.

congruam, neque aliud quam tot rectae rigidae quot planetae, intra annulum cadent. Hae lineae rigidae non erunt perforatae; et possent habere suos flexus, ita ut gyrando ipsas circa axem, qui ponitur recta perpendicularis ad orbitam planetae vicari⟨e⟩ affixus, possent removeri nonnihil ad latus quoties obstant projectioni.]



[*Fig. 11 nach L*]

Quoties machinam sibi relinquimus motus erit satis lentus, nempe qualis planetarum. Sed quoties quaerimus faciem coeli tempore aliquo futuro, oporter accelerari posse motum, idque tunc fiet independenter a pendulo seu primario motore, qui motus regit, a quo machinamentum eo in casu poterit liberari[;] ita tamen ut accurate notemus situm ex quo dimovemus machinam, quo deinde omnia restituere liceat in veros motus perinde ac si nihil dimovissemus. Quodsi retro ire velimus in tempore praeterito, ideo quoniam machina ipsa secundum praesentem structuram retrogradationem non fert; hoc tamen remedio assequemur statum praeteriti, si exploratum aliunde habentes statum coeli in puncto temporis vel instante anteriore ad id cujus statum quaerimus; omnia debite ad illud anterius instans accommodata in machina constitueremus. Unde tanquam a praesente progredientes ad futura, in statum ejus temporis quod illi anteriori futurum, nobis autem praeteritum est, deveniremus. Etsi fortasse mutata nonnihil structura nostrae machinae excogitari posset ratio motus retrogradi. Sed quoniam eo non usque adeo opus est[,] supersedebimus ejus explicationi.

1 f. cadent. *(1)* Et hae *(2)* Hae rectae *(3)* Hae lineae rigidae *L* 2 flexus, *(1)* ita ut gyrand⟨i⟩ *(2)* ut *(3)* ita ut gyrando *L* 3 perpendicularis *(1)* ⟨a⟩d orbi *(2)* ad orbitam *L* 4 removeri *(1)* ; nec imp *(2)* quot *(3)* nonnhil ad latus quoties *L* 6 quaerimus *(1)* quid dato die ⟨aliq⟩ *(2)* ⟨da⟩ *(3)* faciem coeli tempore aliquo futuro, *L* 7 pendulo *(1)* primario *(2)* seu primario motore, *L* 8 casu *(1)* liberari *(2)* poterit liberari, *L* 9 deinde *(1)* opus *(2)* omnia restituere liceat *L* 10 Quodsi *(1)* in te *(2)* retro ire velimus in tempore *L* 12 f. in *(1)* puncto temporis *(a)* id ⟨–⟩ *(b)* id cujus statu *(2)* puncto temporis [...] cujus statum *L* 14 anterius *(1)* punctum acco *(2)* instans accommodata *L* 16 f. fortasse *(1)* posset excogitari *(a)* ratio *(b)* ratio *(2)* mutata *(a)* nihil stru *(b)* nonnihil structura [...] excogitari posset *L*

4 projectioni.] : Eckige Klammer von Leibniz.

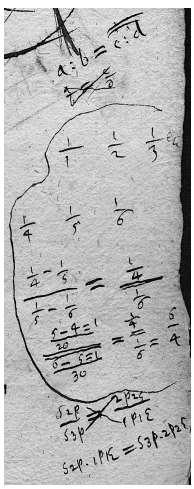
[Breviter res huc redit, ut orbita sit duplex et dent⟨es e⟩jus quae retrogradationi servit, sint inversi priorum manentibus tamen intervallis, et duo adsint E⟨lasma⟩ta *E*, unum in unius orbi⟨tae⟩ dentes, alterum in dentes alterius in⟨cidere⟩ aptum, ita tamen ut removeri possit. Ita prout unum vel al⟨terum⟩ Elasma adhibetur motus fieri potest introrsum vel retrorsum.]

FINIS

[*In L über dem Diagramm* [*Fig. 1a*] *auf Bl. 120 r° (oben, S. 161) überlieferte, gestrichene Nebenrechnung:*]

$$\begin{array}{ll} 1 & \frac{1}{1} \\ 2 & \frac{1}{2} \\ 3 & \frac{1}{3} \\ 4 & \frac{1}{4} \end{array}$$

[*In L am Rand von Bl. 120 r° überlieferte, auf den Textabschnitt S. 163.3–164.7 bezogene Nebenrechnung:*]



1 ut *(1)* sit *(2)* orbita sit *L*

1 [Breviter: Eckige Klammer von Leibniz. 5 retrorsum.]: Eckige Klammer von Leibniz.

[*In L am oberen Rand von Bl. 120 v° überlieferte Bemerkung, durch einen Strich von den Diagrammen* [*Fig. 5*] *u.* [*Fig. 6*] *(oben, S. 164.7) getrennt:*]

[*Gestrichener Entwurf:*]

Sat	9	$9\frac{1}{2}$	10
Jup	5	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$
Mars	14	$15\frac{1}{4}$	$16\frac{1}{2}$
Tell			

[*Gültige Fassung:*]

♄	$89\frac{1}{2}$	95	$100\frac{1}{2}$
♃	$49\frac{1}{2}$	52	$54\frac{1}{2}$
♂	14	$15\frac{1}{4}$	$16\frac{1}{2}$
♁	$9\frac{4}{5}$	10	$10\frac{1}{5}$
♀	$7\frac{1}{5}$	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{10}$
☿	3	4	$4\frac{1}{2}$
	perihel	med	aphel

} Proportiones distantiarum quas habent Planetae a Sole circiter

Distantia media a foco est semiaxis, eademque proinde est medium arithmeticum inter apheliam et periheliam distantiam. In Ellipsi distantia media simul bisecat arcum Ellipticum inter Aphelium et perihelium contentum, quod in aliis lineis necesse non est.

4–7 *Nebenrechnungen:* $\frac{7}{100}$ $\frac{45}{100} \mid \frac{9}{20}$

9–15 *Zwischenzeilig:* Haec obiter.

5 Jup 5 *(1)* $4(\frac{2}{3})$ *(2)* $5\frac{1}{2}$ *L* 15 aphel *(1)* Distantiae Planetarum *(2)* Proportiones distantiarum quas habent Planetae *L* 16 a foco *erg. L* 17 f. distantiam. *(1)* ⟨Hoc⟩ in Ellipsibus contingit, in *(2)* In Ellipsi distantia media simul *(a)* ⟨incidit⟩ *(b)* bisecat arcum [...] quod in *L*

---

9 ♄: Saturn. 10 ♃: Jupiter. 11 ♂: Mars. 12 ♁: Erde. 13 ♀: Venus. 14 ☿: Mercurius.

* * *

Ausführliche Datierungsgründe: In der vorliegenden Abhandlung N. 20 *Machina coelestis* entwirft Leibniz eine komplexe mechanische Vorrichtung, welche die bekannten Orbitalbewegungen des Sonnensystems gemäß den ersten zwei Keplerschen Planetengesetzen mit gleicher Genauigkeit wie die astronomischen Tafeln darstellen soll, d. h. ein Planetarium. Trotz einiger Bemühungen Leibnizens, die entworfene Vorrichtung konkret zu realisieren (siehe unten), blieb sein Projekt nach heutigem Wissensstand unausgeführt. Beide Textzeugen der Abhandlung N. 20 – Leibnizens eigenhändiges Konzept *L* (LH XXXVIII Bl. 120–121) und die von ihm überarbeitete Reinschrift einer unermittelten Schreiberhand *l* (LH XXXVIII Bl. 122–127) – sind undatiert. Für die Bestimmung des Zeitraumes, innerhalb dessen die Abhandlung N. 20 mit großer Wahrscheinlichkeit enstand, lassen sich folgende Anhaltspunkte anführen:

(1) Am Anfang der *Machina coelestis* wird Leibnizens These der *circulatio harmonica* zusammengefasst, der zufolge die Orbitalgeschwindigkeit eines Planeten in direktem Verhältnis zu seinem Abstand vom Revolutionszentrum abnimmt, wenn dieser Abstand in arithmetischer Progression wächst. Diese These, die eine Begründung des zweiten Keplerschen Planetenggesetzes ermöglichen sollte, legte Leibniz in seinem im Februarheft 1689 der *Acta eruditorum* veröffentlichten Aufsatz *Tentamen de motuum coelestium causis* (*LMG* VI, S. 144–161, bes. S. 149 f.) dar. Aller Wahrscheinlichkeit nach entstand die *Machina coelestis* nicht vor diesem Aufsatz, den Leibniz, als eigenen Gegenentwurf gegen Newtons Erklärung der Planetenbewegung, erst nach seiner ersten Lektüre von Newtons *Principia* im Herbst 1688 in Wien verfasst hatte. Das für die *Machina coelestis* verwendete Papier liefert jedoch Gründe anzunehmen, dass die Abhandlung erst einige Jahre später entstand:

(2.1) Der Textzeuge *L*, Leibnizens eigenhändiges Konzept der *Machina coelestis*, weist (Bl. 121) ein Wasserzeichen auf, welches ein rennendes oder springendes, nach hinten schauendes Reh zeigt und die Harzer Herkunft des Papiers belegen soll. Dieses Wasserzeichen kommt im Leibniz-Nachlass selten vor, nämlich nach heutigem Wissensstand nur in zwei beim Niedersächsischen Landesarchiv Hannover aufbewahrten Leibniz-Handschirften (Dep. 84 A, Nr. 180, Bl. 268-269): dem Konzept des Briefes an die Kürfürstin Sophie vom 12. Juni 1700 und dem Konzept L^1 der für die Kurfürstin und ihre Tochter, die preußische Königin Sophie Charlotte, verfasste Beilage (vgl. *LSB* I, 18 N. 78 u. 79).

(2.2) Der Textzeuge *l* der *Machina coelestis*, die von Leibniz überarbeitete Reinschrif von Schreiberhand, weist dreimal (Bl. 122, 124 u. 126) das gleiche Wasserzeichen auf: ein Zierschild mit kleinem, mittig hängendem Posthorn. Das Muster, das die niedersächsische Herkunft des Papier zeigt, ist durchaus gewöhnlich im Leibniz-Nachlass: Es ist für den Zeitraum 1699–1713 mehrfach belegt, mit einer besonders hohen Frequenz in den Jahren 1703–1708. Die in beiden Textträgern festgestellten Wasserzeichen begründen insgesamt die Vermutung, dass die Abhandlung N.20 nicht vor den Jahren 1699/1700 verfasst wurde.

(3) In den wahrscheinlich im Juli 1700 entstandenen *Notizen zu Einrichtung und Arbeit der Sozietät* – wobei jene „Sozietät der Wissenschaften“ gemeit ist, die im selben Jahr in Berlin gegründet werden sollte – listet Leibniz einige von ihm erfundene technische Vorrichtungen auf und hält hierbei fest: *Es sind auch machinae von mir theils vorhanden als die arithmetica, theils in vorschlag als die Astronomica; welche noch nicht ihres gleichen haben, und dem mächtigsten monarchen in der welt mit applausu geschickt werden können* (*LSB* IV, 8 N. 93, S. 545.4–7). Diese Bemerkung lässt die Vermutung zu, dass Leibniz im Sommer 1700 das Projekt eines Planetariums verfasst hatte, welches (vergeblich) auf seine Umsetzung wartete. Ein solches Projekt könnte tatsächlich die in der *Machina coelestis* dargestellte Vorrichtung sein.

(4) Eine Evidenz dafür, dass im Herbst 1702 die Abhandlung N. 20 – oder wenigstens ihr Konzept *L* – bereits vorgelegen haben könnte, liefern die Briefkonzepte, die Leibniz am 19. September an den preußischen Hofbeamten Heinrich Rüdiger Ilgen adressierte. Das zweite dieser Briefkonzepte, in dem Leibniz vorgibt, das Mitglied der Berliner „Sozietät“ Johann Jacob Julius Chuno zu sein, wirbt um Unterstützung seitens der preußischen Regierung für den Bau einer von Leibniz entworfenen *machine astronomique*, welche die in Berlin zu gründende Sternwarte bereichern sollte und in ihrer Funktion dem in der *Machina coelestis* geschilderten Planetarium ähnelt (vgl. *LSB* I, 21 N. 328, S. 517.7–518.2). In einem gestrichenen Abschnitt des ersten Briefkonzeptes an Ilgen, der offenbar den Ursprung des zweiten Briefkonzeptes darstellt, weist Leibniz auf die Vorrichtung folgendermaßen hin: *j'ay projetté une Machine Astronomique, qui surpassera incomparablement ce que le Roy de France a fait envoyer au Monarque de la Chine, parce qu'elle donnera le moyen de determiner les situations des astres entre eux sans calcul aussi exactement que les Ephemerides le pourroient faire par le moyen des Tables et la société souhaitte de la pouvoir executer au plustost. Mais comme elle n'est pas encor en estat pour cela il seroit à souhaiter que le Roy se voulut charger les frais* (*LSB* I, 21 N. 327, S. 516, Variante des Textzeugen L^1 zur Z. 17).

(5) Sechs Jahre später knüpfte Leibniz an sein Projekt eines Planetariums wieder an, als in Wolfenbüttel das neue Gebäude der herzoglichen Bibliothek, die sogenannte „Rotunda“, angefertigt wurde. Der im neuen Bau eingerichtete kugelförmige Raum auf dem Dach der Bibliothek kam Leibniz nun als geradezu idealer Ort vor, um das von ihm entworfenen Planetariums zu beherbergen, welches er jetzt – in einem Brief an Rudolf Christian Wagner vom 26. Juni 1708 – ausdrücklich als *machina coelestis* bezeichnet und so darstellt: *Erectus est ingens super Bibliothecae aedibus novis globus, triginta in diametro pedum. Ego miratus molem inanem et inutilem, dixi Serenissimo* [Herzog Anton Ulrich]*, videri mihi in eo collocari posse Machinam coelestem, quae motus planetarios vere exhiberet, et ob magnitudinem tam accurata esse posset, ut horologii instar eam datis temporibus admovendo praestitura esset quicquid ab Ephemeridum calculo potest, ut datorum annorum dierumque Eclipses planetarum inter se et cum fixis conjunctiones (quantum hactenus praedicere fas est) per machinam determinari possint. Hunc in usum suaderem ego Zodiacum et sub eo planetas in suis orbitis debitos inter se angulos facientibus exhiberi: orbitas autem materiales et Ellipticas, ubi opus fieri, et in iis procedere planetas* (Halle an der Saale, ULB, Yg 8° 23 A Bl. 63 r°/v°; siehe auch Leibnizens Brief an R. C. Wagner vom 12. Juli 1708: Halle an der Saale, ULB, Yg 8° 23 A Bl. 64 r°). Ähnlich verweist Leibniz auf seinen Vorsatz, die *machina coelestis* in der Bibliothek in Wolfenbüttel anfertigen zu lassen, auch in seinem Brief an Johann Andreas Schmidt vom 12. Juli 1708 (vgl. Schmidts Resümee dieses Briefes: Halle an der Saale, ULB, Yg 8° 23 D Bl. 15 r°). Hieraus lässt sich schließen, dass die Abhandlung N. 20 spätestens zu diesem Zeitpunkt verfasst wurde, wahrscheinlich aber früher.

Insgesamt dehnt sich der Zeitraum, innerhalb dessen die *Machina coelestis* mit größer Wahrscheinlichkeit entstand, von den Jahren 1699/1700 bis zum Sommer 1708 aus. Eine frühere (jedoch nicht ältere als der Sommer 1690) oder eine spätere Abfassung der Textzeugen sind nicht auszuschließen, erweisen sich aber als weniger wahrscheinlich. Möglich ist, dass der unermittelte Schreiber der Reinschrift *l* nicht sofort nach der Fertigstellung des Konzepts *L* durch Leibniz seine Leistung erbracht hat, sondern erst zu einem späteren Zeitpunkt von Leibniz beauftragt wurde. Somit könnten die zwei Textzeugen zu unterschiedlichen Zeitpunkten entstanden sein.

In dieser Hinsicht gilt es auch auf die zwischen den Textzeugen feststellbaren Unterschiede hinzuweisen: vornehmlich den in *l* fehlenden Schlussteil von *L* (oben, S. 175.5–177.6) und den in *L* fehlenden Textabschnitt von *l*, S. 174.7 f. (Weitere in *L* nicht vorhandene Textelemente von *l* sind im textkritischen Apparat belegt.) Diese Unterschiede lassen sich nicht abschließend deuten: Ob man die Existenz eines heute verschollenen, möglicherweise nur partiellen dritten Textzeugen annimmt, in dem Leibniz die besag-

ten Textänderungen vermerkt haben könnte, oder ob man von der (wohl wahrscheinlicheren) Hypothese ausgeht, dass Leibniz in die Arbeit des Schreibers direkt eingegriffen habe – schließlich lassen beide Szenarien zu, dass ein größerer oder ein kleinerer Zeitabstand die Textzeugen L und l trennt. Ebenso wenig lässt sich feststellen, ob Leibniz die Reinschrift l unmittelbar nach deren Anfertigung oder zu einem späteren Zeitpunkt überarbeitet hat.

VERZEICHNISSE

SIGLEN, ABKÜRZUNGEN, ZEICHEN

1. SIGLEN UND EDITORISCHE ZEICHEN

A	fremdhändige Abschrift eines fremden Textes
E, E^1	Erstdruck
E^2 ...	weitere Drucke
L, L^1 ...	Leibniz, eigenhändig
l	Leibniz, Abschrift von Schreiberhand
LiA	Leibnizens eigenhändige Bemerkungen und Verbesserungen in einer fremdhändigen Abschrift eines fremden Textes
Lil	Leibnizens eigenhändige Bemerkungen und Verbesserungen in einer Abschrift von Schreiberhand
Ü	Übersetzung
[ ]	bei Datierungen: erschlossenes Datum im Text und bei Abbildungen: Änderungen, Ergänzungen und Erläuterungen des Herausgebers von Leibniz benutzte eckige Klammern werden im Erläuterungsapparat angezeigt
[/]	Zeilenfall in diplomatisch wiedergegebenem Text oder im Stufenapparat
[...]	im Stufenapparat: Gültiger Text, der im Haupttext vollständig wiedergegeben wird
[*!*]	im Stufenapparat: nicht verbesserte Rechen- oder Sprachfehler
⟨ ⟩	Konjektur schwer lesbarer oder durch Beschädigung der Handschrift ausgefallener Wörter bzw. Wortteile
⟨...⟩ ⟨–⟩ ⟨– –⟩	nicht entzifferter bzw. durch Beschädigung der Handschrift ausgefallener Text unbestimmter Länge oder im Umfang vermutlich eines oder mehrerer Worte
Kursivierung	zitierter Titel von Büchern oder Schriften wörtliches oder fast wörtliches Zitat; als „fast wörtlich“ gilt eine Textwiedergabe, die unbedeutsam von der Vorlage abweicht, etwa bei flüchtiger Wortfolge oder Kasusänderungen
S p e r r u n g	Hervorhebungen durch Leibniz

2. ABKÜRZUNGEN (allgemein)

a.a.O.	am angegebenen Ort
Anm.	Anmerkung
art.	articulum (articula), article(s)
Aufl.	Auflage
Bd(e)	Band (Bände)
bes.	besonders
Bl.	Blatt
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
c., cap.	caput (capita), capitulum (capitula)

ca.	circa
chap.	chapitre(s)
def.	definitio (definitiones), definition(s)
d.h.	das heißt
ebd.	ebenda
e.g.	exempli gratia
eigh.	eigenhändig
erg.	ergänzt
Erl.	Erläuterung
f. (ff.)	folgend(e)
Fig.	Figur
fl.	floruit
fol.	folio
gestr.	gestrichen
GWLB	Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek
H.	Hälfte
Hrsg. (hrsg.)	Herausgeber (herausgegeben)
Hs. (Hss.)	Handschrift, (Handschriften)
Jh.	Jahrhundert
l.	liber (libri), livre(s)
LBr	Hannover, GWLB, Leibniz-Briefwechsel (mit Signatur)
LH	Hannover, GWLB, Leibniz-Handschriften (mit Signatur)
lib.	liber (libri)
m.	mit
Marg.	Marginalie(n)
Ms.	Manuskript; Hannover, GWLB, Handschriften (mit Signatur)
n.	numerus (numeri)
N.	Stücknummer(n) in der *LSB*-Ausgabe
Nachdr.	Nachdruck
NB	nota bene
NLA HA	Niedersächsisches Landesarchiv, Hannover
Nr.	Nummer(n)
o.S.	ohne Seitenangabe
p.	pagina(e), page(s)
r^{o}	recto
S.	Seite(n)
Sp.	Spalte(n)
tlw.	teilweise
u.	und
u.a.	und andere, unter anderem
u.ö.	und öfters
v.	van, von
v.c.	verbi causa
v.g.	verbi gratia
vgl.	vergleiche

v^{o}	verso
Z.	Zeile(n)
z.B.	zum Beispiel

3. ABKÜRZUNGEN (Schriften)

AE: Acta eruditorum, hrsg. von O. Mencke und J. B. Mencke, 50 Bde, Leipzig 1682–1731.

AL1: Miscellanea curiosa sive Ephemeridum medico-physicarum Germanicarum academiae Caesareo-Leopoldinae naturae curiosorum … annus, 24 Bde, [Wechselnde Verlagsorte] 1670–1706.

AL2: Academiae Caesareo-Leopoldinae naturae curiosorum ephemerides, sive Observationum medico-physicarum a celeberrimis viris tum medicis tum aliis eruditis in Germania et extra eam communicatarum centuriae, 5 Bde, Augsburg/Frankfurt am Main/Leipzig 1712–1722.

AO: Archimedes, *Opera omnia cum commentariis Eutocii*, hrsg. v. J. L. Heiberg, 3 Bde, Leipzig 1910–1915. Nachdr. Stuttgart 1972.

Berichte: Berichte des Secretars der Brandenburgischen Societät der Wissenschaften J. Th. Jablonski an den Präsidenten G. W. Leibniz (1700–1715) nebst einigen Antworten von Leibniz, hrsg. v. A. von Harnack, Berlin 1897.

Bertoloni Meli 1993: D. Bertoloni Meli, *Equivalence and Priority: Newton versus Leibniz. Including Leibniz's Unpublished Manuscripts on the Principia*, Oxford 1993.

BUH: Bibliotheque universelle et historique, hrsg. v. J. Le Clerc, Amsterdam 1686–1693.

BW: R. Boyle, *The Works*, hrsg. von M. Hunter und E. B. Davis, 14 Bde, London 1999–2000.

Brather 1993: H.-S. Brather, *Leibniz und seine Akademie. Ausgewählte Quellen zur Geschichte der Berliner Sozietät der Wissenschaften 1697–1716*, Berlin 1993.

Cc 2: *Catalogue critique des manuscrits de Leibniz, Fascicule II (Mars 1672–Novembre 1676)*, hrsg. von A. Rivaud u. a., Poitiers 1914–1924.

CFP: G. W. Leibniz, *Dynamica de potentia et legibus naturae corporeae: Tentamen scientiae novae*, hrsg. von A. Costa, M. Fichant und E. Pasini, 2 Bde, Hildesheim/Zürich/New York 2023.

Chronik: Leben und Werk von Gottfried Wilhelm Leibniz: Eine Chronik, bearb. von K. Müller und G. Krönert, Frankfurt am Main 1969.

DL: R. Descartes, *Lettres de M. Descartes*, hrsg. von C. de Clerselier, 3 Bde, Paris 1657–1667.

DO: R. Descartes, *Oeuvres*, hrsg. von C. Adam und P. Tannery, 12 Bde, Paris 1879–1910, 2. Aufl. ebd. 1964–1972.

Gerland 1906: G. W. Leibniz, *Nachgelassene Schriften physikalischen, mechanischen und technischen Inhalts*, hrsg. von E. Gerland, Leipzig 1906; Nachdr. Hildesheim und New York 1995.

GO: G. Galilei, *Opere. Edizione Nazionale*, hrsg. von A. Favaro u. a., 20 Bde, Florenz 1890–1909.

HO: C. Huygens, *Oeuvres complètes*, hrsg. von D. Bierens de Haan, J. Bosscha u. a., 22 Bde, Den Haag 1888–1950.

JS: Journal des Sçavans, Paris 1665 ff.

KK 1: *Kritischer Katalog der Leibniz-Handschriften, 1. Heft 1646–1672*, hrsg. von P. Ritter, als Manuskript veröffentlicht Berlin 1908.

Lamarra/Palaia 2005: G. W. Leibniz, *Essais scientifiques et philosophiques*, hrsg. von A. Lamarra und R. Palaia, 3 Bde, Hildesheim, Zürich, New York 2005.

LMG: Leibnizens gesammelte Werke, hrsg. von G. H. Pertz, Dritte Folge: Mathematische Schriften, hrsg. von C. I. Gerhardt, 7 Bde, Berlin, Halle 1849–1863; Nachdr. Hildesheim 1971.

LOD: G. W. Leibniz, *Opera omnia*, hrsg. von L. Dutens, 6 Bde, Genf 1768; Nachdr. Hildesheim 1990.

LPG: Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz, hrsg. von C. I. Gerhardt, 7 Bde, Berlin 1875–1890; Nachdr. Hildesheim 1960–1961.

LSB: G. W. Leibniz, *Sämtliche Schriften und Briefe*, Akademie-Ausgabe, Darmstadt 1923 ff. (seit 1954: Berlin).

MB: Miscellanea Berolinensia ad incrementum scientiarum, ex scriptis Societatis regiae scientiarum exhibitis edita, Berlin und Magdeburg 1710–1744.

MOC: N. Malebranche, *Oeuvres Complètes*, hrsg. von A. Robinet, 23 Bde, Paris 1958–1990.

NRL: Nouvelles de la république des lettres, Amsterdam 1684–1718.

OF: P. de Fermat, *Œuvres*, hrsg. von P. Tannery, Ch. Henry. 4 Bände und 1 Supplement. Paris 1891–1912.

PO: B. Pascal, *Œuvres complètes*, hrsg. von J. Mesnard, 4 Bde, Paris 1964–1992.

PT: Philosophical Transactions of the Royal Society, London 1665 ff.

Robinet 1955: A. Robinet, *Malebranche et Leibniz. Relations personnelles*, Paris 1955.

Robinet 1988: A. Robinet, *G. W. Leibniz. Iter Italicum (mars 1689 – mars 1690). La dynamique de la République des Lettres*, Florenz 1988.

SPW: S. Stevin, *The principal works*, hrsg. von E. J. Dijksterhuis u. a., 5 Bde, Amsterdam 1955–1966.

SVF: Stoicorum veterum fragmenta, hrsg. von H. von Arnim (Bd IV mit M. Adler), 4 Bde, Leipzig 1903–1924.

TO: E. Torricelli, *Opere*, hrsg. von G. Loria und G. Vassura, 4 Bde, Faenza 1919–1944.

WO: J. Wallis, *Opera mathematica*, 3 Bde, Oxford 1693–1699; Nachdr. Hildesheim 1972.

4. SYMBOLE

♐	destilletur, distilletur (noch zu bedenken)
☿	Merkur
☽	Mond
⊙ ☉	Sonne

5. MATHEMATISCHE ZEICHEN

⌢	Multiplikation
⌣	Division
▽	Dreieck
f	facit
□ $\boxed{2}$ qu.	Quadrat
$\boxed{3}$ cub.	Kubus
√ $\sqrt{}$ Rq.	Quadratwurzel
= aequ. aeq. ⊓ ∞ ::	gleich
⊓	größer als
⊓	kleiner als
, ,, ,,, ⌞ ⌟	Klammerausdrücke
$\square$	Umrahmungen zur Bezeichnung wegfallender Terme
... ,,,	Platzhalter für Terme
∓ ∔ ∓ ∓ ∓ ∓	kombinierte Plusminuszeichen

BERICHTIGUNGEN UND ERGÄNZUNGEN

Zu Band VIII, 1:

S. V, N. 1	*statt* [März 1673] *lies* [März] 1673
S. 3, Überschrift zu N. 1	*statt* [März 1673] *lies* [März] 1673
S. 102, Z. 3–5	*statt* Im oberen [...] tang rad *lies* Im oberen Viertel folgende Notiz von fremder Hand, die inhaltlich mit dem Diagramm [*Fig. 1*] zusammenhängt: *72 + 5 (id ⟨est⟩ 77) ad rd ita* [*ut*] *72 ad tang* [/] *rad*
S. 103, Erläuterung zu Z. 3 Thevenotiani	*ergänze* Siehe zudem Ders., *Machine nouvelle pour la conduite des eaux, pour les bâtimens, pour la navigation, et pour la pluspart des autres arts*, Paris 1665.
S. 134, nach Z. 8	*ergänze:* E^3 *Notitia Opticae promotae*, in B. Spinoza, *Adnotationes ad Tractatum theologico politicum*, hrsg. von C. G. von Murr, den Haag 1802, S. 24–29.
S. 134, Z. 10	*statt* E^3 *lies Ü*
S. 147, Z. 3	*statt* Leibn. Marg. 163 *lies* Hannover GWLB Nm-A 163
S. 630, *Fig. 1*	*Ergänze Erl.*: Gemäß den Angaben im Text muss das große Rad 18 Zähne besitzen.
S. 675, Z. 3	*statt* Leibn. Marg. 163 *lies* Nm-A 163

Zu Band VIII, 2:

S. IX, N. 36_2	*statt* Fassung (mit *lies* Fassung Dezember 1675 (mit
S. XII, N. 97_1	*ergänze die Datierung* 25. November 1675
S. 44, Z. 1–3	*streiche* [p. 256] [...] posse:
S. 44	*streiche das Diagramm Fig. 3 samt Erläuterung, da die fraglichen Zeichen nicht auf Leibniz zurückzuführen sind, sondern bereits Bestandteil der gedruckten Vorlage sind*
S. 45	*statt* [*Fig. 4*] *lies* [*Fig. 3*]
S. 353, Überschrift zu N. 36_2	*statt* FASSUNG (MIT *lies* FASSUNG. Dezember 1675 (MIT
S. 386, Z. 13	*streiche* Erit ergo [...] *ER RQ*.
S. 389	*ergänze Anmerkung zu Fig. 3*: Erit ergo vis in composita ratione brachiorum *FE GE* et rectarum *ER RQ*.
S. 407, Anm. zu Z. 13	*statt* p. 13 *lies* p. 73
S. 666, Z. 2	*statt* Tasterin *lies* Laßerin
S. 666, Z. 4	*statt* Tasterin *lies* Laßerin
S. 752, Überschrift zu N. 97_1	*ergänze die Datierung* 25. November 1675

Zu Band VIII, 3:

S. XI, N. 75	*statt* pesanteur [Mitte September *lies* pesanteur [Ende September
S. XII, N. 77_1	*ergänze die Datierung* [Mitte Januar – Mitte April 1701]
S. XII, N. 77_2	*ergänze die Datierung* Juni 1701
S. XII, N. 79	*statt* An ex Sinclaro *lies* Annotata ex Sinclaro
S. XII, Z. 17	*statt* Berichtigungen *lies* Berichtigungen und Ergänzungen
S. XV, Z. 22	*statt* ritter.bbaw.de *lies* leibniz-berlin.bbaw.de
S. XVI, Z. 15	*statt* erschienen Stücken *lies* erschienenen Stücke
S. XVI, Z. 29	*ergänze* Gedankt sei Olga Fedorova, die Dimitri Bayuk bei der Aufnahme von Stücken half.
S. 7, Z. 5	*statt* Streichungen *lies* Anstreichungen
S. 36, Z. 16	*statt* ispius *lies* ipsius
S. 43, Z. 18	*statt* naturalem *TAQ lies* naturalem *TAQ*
S. 53, Z. 10	*statt* vibr. *MLP lies* vibr. *MLP*
S. 69, Z. 12 und im Apparat	*statt* ostensimus *lies* ostendimus
S. 69, Z. 12	*statt* aeqe. *lies* aequ.
S. 174, Z. 24	*statt solidorium lies solidorum*
S. 209, Erläuterung zu Z. 11 f.	*statt* Oxford 1661 *lies* Oxford 1667
S. 219, Z. 6	*statt* traens *lies* trahens
S. 223, Variante E^1 zu Z. 4–S. 224, Z. 1	*statt* aliqasque *lies* aliasque
S. 228, Z. 1	*statt* quantum *lies* tum
S. 230, Z. 7	*statt G*trabem *lies G* trabem
S. 232, zu *Fig. 5a*	*statt Bl. 1 r° lies Bl. 2 r°*
S. 259, Erläuterung zu Z. 11 f.	*statt* SieheN. *lies* Siehe N.
S. 370, Anmerkung	*statt* versu[s] 3[a] [...] ictus[b] *lies* versu[s][a] 3[b] [...] ictus[c] *und im dazugehörigen Marginalienapparat statt* [a] „3“ bezeichnet [...] Körpers. [b] versu *L ändert Hrsg. lies* [a] versu *L ändert Hrsg.* [b] „3“ bezeichnet [...] Körpers.
S. 371, Z. 3	*statt* Seiten *lies* Seite
S. 399, Z. 21 f.	*statt* seit Huygens' Abreise aus Paris im Juli 1676 *lies* seit Huygens' krankheitsbedingter Abreise aus Paris im Juli 1676 (siehe dazu seinen Brief an Leibniz von Ende Juni 1676: *LSB* III, 1 N. 86, S. 428 f.)
S. 400, Z. 7	*statt* N. 40, *lies* N. 40.
S. 415, Z. 1	*statt* Er *lies* Es
S. 449, Z. 1	*statt* Gründen *lies* Gründe
S. 505, Z. 4	*statt* [149 r°] *lies* Bl. 149 r°
S. 530, S. 542, S. 560, S. 569, S. 577, S. 588, S. 599, S. 627, S. 636, S. 645	*ergänze in den Überschriften zu N. 58_1, 58_2, 58_4, 58_5, 58_6, 58_7, 58_8, 58_9, 58_{10} und 58_{11} jeweils die Datierung* Januar 1678
S. 553, Überschrift zu N. 58_3	*ergänze die Datierung* [Januar 1678 (a. St.)]
S. 597, Z. 3	*statt* $\frac{y+x}{2}$,seu *lies* $\frac{y+x}{2}$, seu
S. 599, Z. 6	*statt* bei *lies* an
S. 615, 616, 618, 619	*beachte die inkonsistente Zeilenzählung*

S. 641, Z. 1	*statt* eadem,etiam *lies* eadem, etiam
S. 641, variante zu Z. 9	*statt* distantiam*L lies* distantiam *L*
S. 653, Überschrift zu N. 58_{12}	*ergänze die Datierung* Januar – Februar 1678
S. 668, Z. 6	*statt* ~~*lieffe*~~ *lies* ~~*ließe*~~
S. 668, Z. 29	*statt* 1675–1677 *lies* 1695–1697
S. 679, Z. 16	*statt* (LH XXXV 11, 18B Bl. 207 v°–210 v°) *lies* (LH XXXV 11, 18C Bl. 207 v°–210 v°)
S. 681, Z. 32–33	*streiche* in Bl. 98 [...] Das Zeichen
S. 681, Z. 33	*statt* Bl. 96 *lies* Bl. 94
S. 705, Z. 6	*statt* Kustode *lies* Kustoden
S. 705, Z. 13	*statt* im den *lies* in dem
S. 755, Erläuterung zu *Fig. 3*	*statt* Vgl. a.a.O., S. 37. *lies* Vgl. das Diagramm in I. Newton, *Principia*, lib. I, sect. II, prop. I (London 1687, S. 37).
S. 763, Anmerkung	*statt An Rand lies Am Rand*
S. 787, Überschrift zu N. 75	*statt* [Mitte September *lies* [Ende September
S. 800, Z. 7	*statt* Brief(*LSB lies* Brief (*LSB*
S. 820, Z. 1	*statt* les corps *lies* corps
S. 841, Überschrift zu N. 79	*statt* AN EX SINCLARO *lies* ANNOTATA EX SINCLARO
S. 841, Z. 4	*statt* ein Absatz *lies* fünf Zeilen
S. 841, Z. 13	*statt* An ex Sinclaro *lies* [Annotata] ex Sinclaro *u. ergänze dazu im Apparat* An *L ändert Hrsg.*

Zu Band VIII, 4 der Druckausgabe (2024), hier in der PDF-Fassung aktualisiert, mit Ausnahme der durch ein Sternchen gekennzeichneten Einträge:

S. VI, N. 25	*statt* [um 22. Juni 1681] *lies* [um den 22. Juni (2. Juli) 1681]
S. XI, N. 93	*statt* [Dezember (?)] 1689 – Sommer 1690 *lies* [Dezember (?) 1689 – Sommer 1690]
S. 3, Z. 8	*statt AEHTER lies AETHER*
S. 3, Z. 10	*statt* Darstelluung *lies* Darstellung
S. 6, Erläuterung zu Z. 3–8	*statt* detaillirterem *lies* detaillierterem
S. 11, Z. 35	*statt* Lohmaier *lies* Lohmeier
S. 57, Z. 3	*statt* Wassezeichens: Niedersächsiches *lies* Wasserzeichens: Niedersächsisches
S. 111, Z. 2	*statt* Wassezeichens; *lies* Wasserzeichens;
S. 115, Z. 9	*statt* Wassezeichens *lies* Wasserzeichens
S. 165, Erläuterung zu Z. 6–9	*statt* Rechungen *lies* Rechnungen
S. 171, Z. 12	*tilge* einen
S. 179, Z. 35	*statt* ermittel. *lies* ermitteln.
S. 183, Z. 5	*statt* handschrfitlichen *lies* handschriftlichen

S. 183, Z. 8 *statt* eingekreiste Anker *lies* eingekreister Anker
S. 183, Z. 9 *statt* Buchtaben *lies* Buchstaben
S. 183, Z. 10 *statt* anfertigt *lies* angefertigt
S. 183, Z. 26 *statt* wiedersprechen *lies* widersprechen
S. 209, Z. 3 *statt* Wassezeichen. *lies* Wasserzeichen.
S. 212, Z. 7 *statt* Wassezeichen *lies* Wasserzeichen
S. 191, Erläuterung zu Z. 14 *statt* s,†iehe *lies* siehe
S. 233, Z. 3 *statt* Wassezeichen. *lies* Wasserzeichen.
S. 233, Z. 5 *statt* [48 v°]Mirum *lies* [48 v°] Mirum
S. 242, Z. 4 *statt* *Le modèles lies* *Les modèles*
S. 242, Z. 7 *statt* *sytemata lies* *systemata*
S. 242, Z. 16 *statt* *Le modèles lies* *Les modèles*
S. 291, Z. 3 *statt* bis Bl. 83 v°; *lies* bis Bl. 83 r°;
S. 295 *beachte die inkonsistente Zeilenzählung*
S. 297, Z. 6 *statt* aequ. $\frac{c^2,DE^2}{AC+DE,\boxed{2}}$.Hoc *lies* aequ. $\frac{c^2,DE^2}{AC+DE,\boxed{2}}$. Hoc
S. 307, Z. 3 f. *statt* Bl. [2 r°] [...] Bl. [1 v°] *lies* Bl. 2 r° [...] Bl. 1 v°
S. 325, Z. 17 *statt* arcum ratio. *lies* arcuum ratio.
S. 343, Z. 12 *statt* AC alterum *lies* alterum AC
S. 347, Z. 20 *statt* den Schwerpunkts *lies* den Schwerpunkt
S. 349, Erläuterung zur Anmerkung *statt* den Schwerpunkts *lies* den Schwerpunkt
S. 365, Z. 3 *statt* Textfolge: 16a r° *lies* Textfolge: Bl. 16a r°
S. 368, Überschrift zu N. 60_2 *statt* GRAVIUM *lies* GRAVIUM CONNEXORUM
S. 368, Z. 2 *statt* Ein Bogen 2°; Ein Zettel *lies* Ein Zettel
S. 394, Z. 4 *statt* Bl. 18 r; Bl. 18 v *lies* Bl. 18 r°; Bl. 18 v°
S. 411, Z. 4 *statt* Mpendeat *lies* M pendeat
S. 428, Erläuterung zu Z. 14 *statt* Hebelgesetzt *lies* Hebelgesetz
S. 461, Z. 3 *statt* Bl. [8 v°] *lies* Bl. 8 v°
S. 500, Z. 3 *statt* Papiererhaltungsmaßnahmen; Alle *lies* Papiererhaltungsmaßnahmen; alle
S. 514, Z. 4 *statt* Eine Seiten *lies* Eine Seite
S. 587, Z. 6 *statt* Aspielung *lies* Anspielung
S. 587, Z. 17 *statt* Wassezeichens; *lies* Wasserzeichens;
S. 597, Z. 37 *statt* *Lettres* Mit Hilfe *lies* *Lettres.* Mit Hilfe
S. 613, Erläuterung zu Z. 3 f. *statt* Datierunggründe *lies* Datierungsgründe
S. 622, Z. 7 *statt* umkreiste Anker *lies* umkreister Anker
S. 640, Z. 3 *statt* Wasserzeichens: im Falz: Niedersächsiches *lies* Wasserzeichens im Falz: Niedersächsisches
S. 654, Z. 2 *statt* 20 cm.) Wasserzeichen *lies* 20 cm.). Wasserzeichen
S. 654, Z. 3 *statt* Zwei Seiten; *lies* Zwei Seiten.
S. 660, Z. 11 *statt* [34 v°]quid *lies* [34 v°] quid
S. 709, Z. 4 *statt* Bl. 197 Drei *lies* Bl. 197. Drei
S. 789, Z. 16 *statt* vor.). *lies* vor.)
S. 789, Z. 22 *statt* Bl. 121 r°, somit *lies* Bl. 121 r° verfasst, somit

Hinweise und Korrekturen werden dankbar entgegengenommen unter leibniz8@bbaw.de