Logikdiagramme und Logikmaschinen aus der Zittauer Schule um Christian Weise[1]

Jens Lemanski

Die im alten Griechenland geprägte Disziplin der Logik gilt bis heute als eine Grundlagenwissenschaft. Seit Aristoteles (384–322 v. Chr.) beschäftigt sie sich mit den Formen und Regeln des sprachlichen Argumentierens. Am Ende des 19. Jahrhunderts setzte sich allerdings eine Logik durch, die sich weniger an der Alltagssprache orientierte. Ihr Vorbild war die Mathematik. Auf den ersten Blick unterschied sie sich daher kaum von den Formelsammlungen der Mathematiklehrbücher. Bahnbrechende Entwicklungen des 20. Jahrhunderts und ganze Wissenschafts- und Wirtschaftsbereiche basierten – und basieren zum Teil bis heute – auf derartig mathematischen Logiken: Die Software in der Computertechnologie, die Schaltsysteme in der Elektrotechnik und sogar die Kartographierung des Gehirns in der modernen Neurologie – um nur einige Beispiele zu nennen.

Am Ende des letzten Jahrhunderts kam es allerdings zu einem Umdenken bei vielen Logikern: Nicht nur die abstrakte Formelsprache, sondern auch anschauliche Diagramme rückten in den Fokus der Forschung. Denn immer klarer wurde es, dass Diagramme in der Kombinatorik und Logik historisch einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der ersten logischen Maschinen im 18. und 19. Jahrhundert hatten.[2] Besonders seit der Entwicklung graphischer Benutzeroberflächen für die Betriebssysteme der Personal Computer in den 1990er Jahren erfreuen sich Diagramme einer wachsenden Beliebtheit: Manche Logikdiagramme besitzen nämlich eine ähnliche Ausdrucksstärke wie die mathematische Formelsprache der Logik. Darüber hinaus sind sie zum einen für Menschen oftmals intuitiv verständlich und somit benutzerfreundlich, und zum anderen auch von Maschinen lesbar und verarbeitbar. Dies sind einige der Gründe, warum Logikdiagramme in Forschungsbereichen wie etwa Wissensrepräsentation und -modellierung oder allgemeiner ‚Künstlicher Intelligenz' derzeit intensiv erforscht werden.[3]

Die stetig wachsende Beliebtheit von Logikdiagrammen schlägt sich auch in einem neuen Interesse an ihrer Geschichte nieder. Das ist nicht verwunderlich, denn schließlich basieren viele Diagrammtypen in der heutigen Arbeitspraxis auf antiken oder frühneuzeit-

---

[1] Der Aufsatz basiert in einigen Teilen auf den Ergebnissen der Studie Jens Lemanski, Logic Diagrams in the Weigel and Weise Circles, in: History and Philosophy of Logic 39:1 (2018), S. 3–28. Die logische Darstellung wurde vereinfacht, dafür wurden die regionalhistorischen Bezüge und Informationen stark erweitert. Die im Folgenden genannten historischen Logiklehrbücher mit Diagrammen können mit Hilfe des digitalen Repositoriums eingesehen werden: http://blog.fernuni-hagen.de/euler-venn-diagrams/repository/

[2] Eine bis heute einschlägige Studie zu Logikmaschinen ist Martin Gardner, Logic Machines and Diagrams, New York/Toronto u. a. 1958.

[3] Vgl. bspw. Pierre Marquis/ Odile Papini/ Henri Prade, Elements for a History of Artificial Intelligence, in: A Guided Tour of Artificial Intelligence Research. Bd. 1: Knowledge Representation, Reasoning and Learning, Heidelberg/ Dodrecht/London/New York (im Erscheinen).

lichen Vorbildern. Da aber Logikdiagramme oftmals im Laufe der Jahrhunderte in Vergessenheit geraten sind, profitieren Wissenschaftler vieler Fachbereiche von den Wiederentdeckungen der Historiker.

Eine besonders vielversprechende Spur auf der Suche nach vergessenen Logikdiagrammen führt in die Oberlausitz des 17. Jahrhunderts, genauer gesagt zu Christian Weise und seinen Schülern. Namentlich sind es vor allem Samuel Grosser, der später Rektor in Görlitz wurde, und Johann Christian Lange, der spätere Professor für Logik an der Universität Gießen, die bemerkenswerte Logikdiagramme veröffentlicht haben. Außer in der Zittauer Schule findet man im 17. Jahrhundert sonst nur noch bei den Schülern Erhard Weigels in Jena eine derart intensive Beschäftigung mit Logikdiagrammen. Doch noch beachtlicher ist die Tatsache, dass aus der Beschäftigung mit diesen Diagrammen schließlich bei Lange die Idee hervorgeht, eine Logikmaschine zu bauen. Grossers und Langes Arbeiten sind dabei stark von dem Unterricht geprägt, den sie in den 1680er Jahren in Zittau bei Christian Weise genossen haben.

Christian Weise und sein Logikunterricht in Zittau

Christian Weise hat selbst in seinen Logiklehrbüchern nur wenige unspektakuläre Baumdiagramme hinterlassen. Doch gerade die Schriften seiner Zittauer Schüler zeigen, dass es ihr Lehrer war, der ihnen im Unterricht beigebracht hat, geometrische Diagramme in der Logik zu verwenden. Weises eigener Bildungsweg belegt eine intensive Beschäftigung mit der Logik: Als Schüler des Zittauer Gymnasium, dann in den Studien- und Lehrjahren an der Universität Leipzig (1659–1667) und schließlich als Lehrer am Gymnasium Rutheneum in Gera stand Weise in regem Austausch mit vielen Logikern unterschiedlicher Geisteshaltungen.[4] Dennoch deutet wenig darauf hin, dass man Logikdiagrammen in Weises Lehrjahren den hohen Stellenwert beigemessen hat, den man später bei seinen Schülern findet.

Erst mit seiner Rückkehr als Rektor an das Gymnasium seiner Heimatstadt Zittau im Jahr 1678 fand Weise die Zeit, ein eigenes Logiklehrbuch namens *Doctrina Logica* (*Logische Unterweisung*) zu schreiben. Das fast sechshundert Seiten umfassende Buch wurde erstmals 1681 in Zittau beim Verleger Michael Hartmann (1650–1733) gesetzt und gedruckt. In der vorangestellten Widmung lobt Weise viele Dozenten der Universität Leipzig. Er bekennt aber auch, dass seine Logik stark von der seines Lehrers und Vorgängers Christian Keimann (1607–1662) geprägt sei; diese Logik habe er aber auch immens erweitert.[5]

Eine derartig immense Erweiterung ist gut nachvollziehbar. Weise unterrichtete nämlich in den oberen Klassen des Zittauer Gymnasiums vier Stunden Logik jede Woche.[6] Zudem beruht die Erweiterung auch auf dem pädagogischen Anspruch des Lehrbuchs: Nach ei-

[4] Zum Bildungsweg Weises in Hinblick auf die Logik vgl. MANFRED BETZ, Rhetorische Logik. Prämissen der deutschen Lyrik im Übergang vom 17. zum 18. Jahrhundert, Tübingen 1980.

[5] Vgl. CHRISTIAN KEIMANN, Compendium dialectices brevissimum Horneiano maximam partem respondens, Gorlicii [Görlitz] 1648.

[6] Vgl. OTTO KAEMMEL, Christian Weise. Ein sächsischer Gymnasialrektor aus der Reformzeit des 17. Jahrhunderts, Leipzig 1897, S. 33, S. 84.

nem ersten, theoretischen Teil zeigt Weise die praktische Anwendung der Logik. In diesem praktischen Teil werden zahlreiche Beispiele der logischen Argumentation vorgestellt und an einzelnen exemplarischen Gesprächssituationen erläutert. Damit folgt die Logik einem realpädagogischen Anspruch: Sie soll als Argumentationslehre junge Absolventen auf ihre Karriere in der Politik vorbereiten.[7]

Bis zum 19. Jahrhundert war es üblich, dass in der theoretischen Logik drei aufeinander aufbauende Themenbereiche abgehandelt wurden: 1) Begriffe, 2) Sätze und 3) Schlüsse. Dieser Aufbau wurde dadurch erklärt, dass aus Begriffen Sätze zusammengesetzt werden (eigentlich sagt man ‚Urteile'), die wiederum Bestandteile von logisch gültigen Schlüssen sind. Auch Weise gibt zu verstehen, dass die erste Operation des Verstandes begrifflicher Natur sei,[8] obwohl sein Lehrbuch zunächst mit Sätzen und Schlüssen beginnt. Das wirkt auf den ersten Blick unkonventionell für die damalige Zeit.[9]

In seiner Lehre von den Begriffen knüpft Weise wiederum stark an die Schultradition an; er stellt zunächst die zehn sogenannten ‚Prädikamente' beziehungsweise ‚Kategorien' des Aristoteles vor. Diese sind: Substanz, Größe, Beschaffenheit, Bezogenheit, Handeln, Leiden, Wo, Wann, Lage. Prädikamente, so erklärt Weise, sind Klassen von Gegenständen oder Klassen von Begriffen. Jede Klasse hat die Eigenschaft, entweder ‚oberhalb' oder ‚unterhalb' von einer anderen angeordnet zu sein.[10]

Diese Eigenschaft von Begriffsklassen, nämlich entweder oberhalb oder unterhalb befindlich zu sein, ist metaphorisch zu verstehen. Das heißt, diese Redensart ist aus dem Bereich der sinnlichen und räumlichen Anschauung entnommen. Oder anders gesagt, wir benötigen eine räumliche Anschauung, um zu verstehen, was die Eigenschaften ‚oberhalb' und ‚unterhalb' bei Begriffen genau bedeuten sollen. Daher illustriert Weise diese metaphorischen Eigenschaften der Begriffe an einem Logikdiagramm (Abb. 1), das diese Räumlichkeit abbildet. Das Diagramm wird von Weise als „Baum der Prädikamente" bezeichnet.[11] Es stellt das Prädikament der Substanz und dessen Verästelungen dar.

Schaut man auf Abb. 1, so sieht man tatsächlich, dass „Substanz" (*substantia*) sich oberhalb der Begriffsklassen „Geist" (*spiritus*) und „Körper" (*corpus*) befindet. „Körper" ist selbst wiederum eine Gattung der darunter befindlichen Begriffe „unbelebt" (*inanimatum*) und „belebt" (*animatum*). Das „Unbelebte" kann selbst „einfach wie die Elemente sein" (*simplex, ut elementa*) oder „gemischt wie Steine, Metall etc." (*mixtum, ut lapides, metalla etc*.). Das „Belebte" ist hingegen der *Ober*begriff von dem, was „nicht fühlt, so wie Pflanzen" (*non sentiens ut plantae*), oder von dem, was „fühlt" (*sensitivum*), wie etwa „der Mensch" (*homo*) oder „das Tier" (*brutum*). Als Beispiel für Menschen werden „Petrus,

7 Vgl. Handbuch der deutschen Bildungsgeschichte. Bd. 1: Das 15. bis 17. Jahrhundert, hrsg. von Notker Hammerstein/ August Buck, München 1996, S. 177.

8 Christian Weise, Doctrina logica, duabus partibus sic comprenhensa ut prior terminorum simplicium, propositionum et syllogismorum notitiam, posterior ipsam praxin, [...] exhibeat. Exemplis ut plurimum politicis illustrata, rebusque oratoriis sedulo accommodata. In usum Gymnasii Zittaviensis, Lipsiæ [Leipzig]/Francofurti [Frankfurt a. M.] 1681, S. 1.

9 Vgl. zum Aufbau der Logik Jens Lemanski, Die neuaristotelischen Ursprünge des Kontextprinzips und die Fortführung in Freges Begriffsschrift, in: Zeitschrift für philosophische Forschung 67 (2013), S. 566–587.

10 Vgl. Weise, Doctrina logica (wie Anm. 8), S. 132 f.

11 Ebd., S. 140.

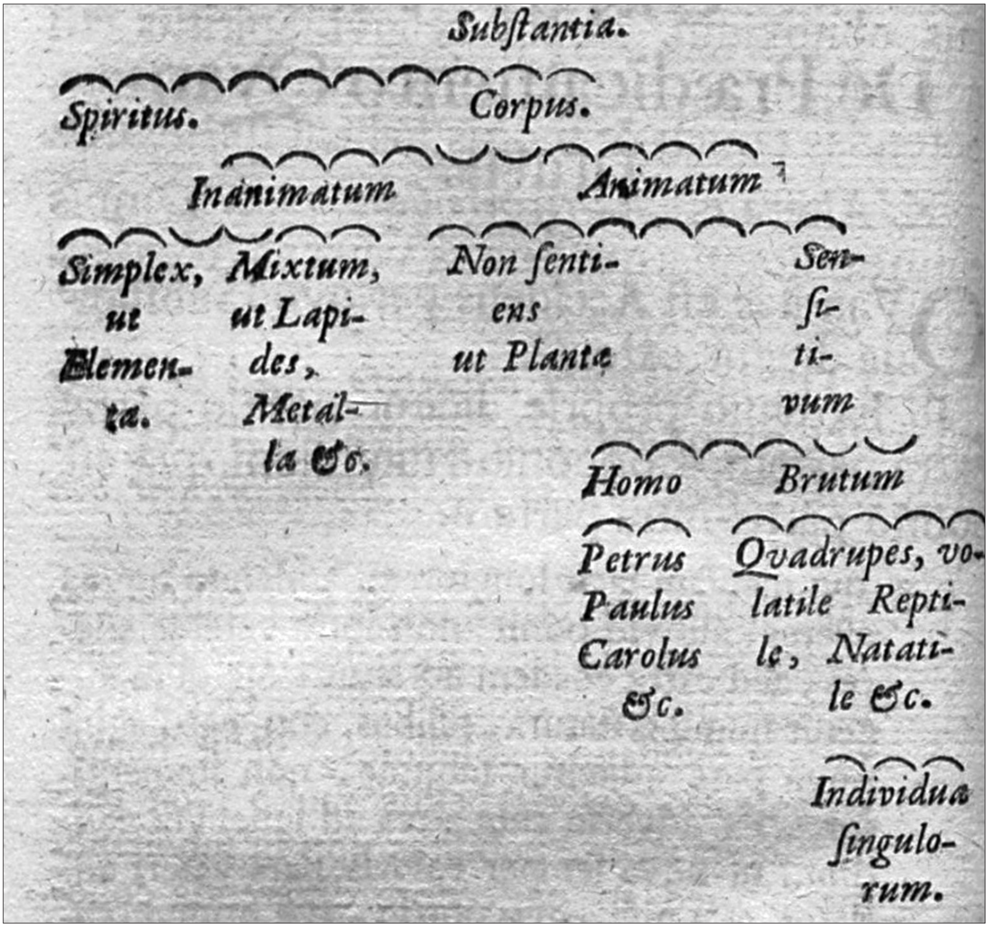

Abb. 1: Weises Baumdiagramm

Paulus, Carolus etc." angeführt, und unter „Tiere" fasst Weise „Vierbeiner, Vögel, Reptilien, Schwimmtiere etc." (*quadrupes, volatile[,] reptile, natatile etc.*) zusammen.

Das hier besprochene Diagramm ist eines von drei Baumdiagrammen, die in der *Doctrina* veröffentlicht sind. Auch die anderen beiden Diagramme – Weise selbst spricht auch von Tafeln (*tabula*) – bilden mit ihren Verästelungen die Struktur eines Baumes nach. Noch deutlicher wird die Form und Struktur des Baumes, wenn man das Diagramm auf den Kopf stellt und dann den Verzweigungen folgt. Weise selbst gibt für keines der Diagramme eine Erklärung. Für Baumdiagramme ist dies auch nicht notwendig, schließlich sind sie spätestens seit dem 15. Jahrhundert in Lehrbüchern aller wissenschaftlichen Disziplinen zu finden.[12] Heutzutage sind sie vor allem noch aus der Biologie in Form von Stammbäumen oder Kladogrammen bekannt; aber auch in Forschungsbereichen wie etwa der Künstlichen Intelligenz oder der Entscheidungstheorie spielen sie noch immer eine entscheidende Rolle.

---

[12] Vgl. z. B. Steffen Siegel, Tabula. Figuren der Ordnung um 1600, Berlin 2009.

Die *Doctrina* muss als logisches Hauptwerk Weises gelten. Seit dem Mittelalter unterschieden Logiker ihre Werke in eine ‚große' und eine ‚kleine Logik', entsprechend dem Umfang des Buchs.[13] Als Weise 1691 sein zweites Buch zur Logik, den *Nucleus Logicae* (Kern der Logik), drucken ließ, fügte er auf dem Titelblatt hinzu, dass dieses knapp hundertseitige Büchlein auch als Handreichung zur Lektüre seiner zuvor herausgegebenen „großen Logik" gedacht sei.[14] Damit war die *Doctrina* als Hauptwerk bestimmt.

Die kleine Logik, also der *Nucleus*, erlebte zahlreiche Neuauflagen.[15] Tatsächlich handelt es sich hierbei um eine oftmals verkürzte Darstellung, die nicht selten sogar im Wortlaut auf der manchmal sehr ausufernden *Doctrina* beruht. Im Unterschied zur großen Logik liegt der Schwerpunkt im *Nucleus* auf der theoretischen Seite. Die praktische Seite wurde dafür mehr in Weises drittem Buch zur Logik, den *Curieusen Fragen* über die *Logica*, betont, das erstmals 1696 erschien.

Die kleine und die ‚deutsche Logik', das heißt der *Nucleus* und die *Curieusen Fragen*, enthalten keine Diagramme. Somit finden sich neben dem in Abb. 1 gezeigten Diagramm nur noch zwei weitere Baumdiagramme in allen logischen Werken Weises, allesamt in der *Doctrina*. Es ist aber nicht verwunderlich, dass die Suche nach außergewöhnlichen Logikdiagrammen ausgerechnet in der Oberlausitz, in Zittau, beginnt. Denn dass Weise auch mit anderen Logikdiagrammen vertraut gewesen war, belegen die Schriften seiner Schüler Samuel Grosser und Johann Christian Lange.

Geometrische Logikdiagramme bei Samuel Grosser in Görlitz

Samuel Grosser wurde am 18. Februar 1664 im schlesischen Paschkerwitz, dem heutigen Pasikurowice, unter ungünstigsten Bedingungen geboren: „Jederman verzweifelte an meinem Leben", so berichtet Grosser später selbst, „weil mich meine selige Mutter, bey entstandener Feuers-Noth als eine noch nicht völlig reife Frucht ans Tage-Licht gebracht."[16] Doch Samuel Grosser überlebte diese Katastrophe. Er besuchte das Gymnasium in Breslau und Brieg und kam nach mehreren Stationen auf seinem Bildungsgang Ende der 1670er Jahre nach Zittau. Hier machte er die erste Bekanntschaft mit Christian Weise, der ihn sofort mit den Worten empfangen haben soll: „Du sollst auch mein Sohn Samuel sein, und du wirst noch in Zukunft ein großer Mann bei uns in Sachsen werden."[17] Auf Empfehlung Weises ging er 1683 an die Universität Leipzig, wo er nach fünf Jahren sein Studium abschloss und selbst erste Vorlesungen hielt. 1690 wurde er Konrektor der Nicolaischule in Leipzig und 1691 Rektor des Gymnasiums in Altenburg.

---

13 Vgl. z. B. Arno Seifert, Logik zwischen Scholastik und Humanismus. Das Kommentarwerk Johann Ecks, München 1978, bes. S. 14 ff., ferner S. 49 ff.

14 Christian Weise, Nucleus Logicae [...] in eorum gratiam, qui majori Logicae, jam dudum publicate, manus admovere tandem capiunt, Lipsiae [Leipzig]/Zittaviae [Zittau] 1691.

15 Vgl. Peter Bernhard, Euler-Diagramme. Zur Morphologie einer Repräsentationsform in der Logik, Paderborn 2001, S. 79.

16 Samuel Grosser, Lausitzische Merckwürdigkeiten [...], Leipzig/Budißin 1714. Teil IV, S. 126, Anm. (d).

17 Diese oftmals wiedergegebene Legende findet sich bspw. in Gottlieb Friedrich Otto, Lexikon der seit dem funfzehenden Jahrhunderte verstorbenen und jetztlebenden Oberlausizischen Schriftsteller und Künstler [...]. Erster Band, Zweite Abtheilung E–G [...], Görlitz 1801, S. 528.

Als die Strahlen des Barockjahrhunderts langsam verblassten und das Licht des Aufklärungszeitalters immer deutlicher erstrahlte, kam Grosser als Rektor an das Gymnasium Augustum in Görlitz. Im Jahr 1797, zwei Jahre nach seiner Ankunft in Görlitz, legte er seine beiden großen Werke zur Logik vor: Das erste heißt *Pharus Intellectus sive Logica Electiva* (Leuchtturm des Verstandes oder logische Wahl); das zweite trägt den Titel *Gründliche Anweisung zur Lógica vor Adeliche oder andere junge Leute*. Wie Grosser in der deutschen Schrift berichtet,[18] hatte er sich auf seinen Bildungsstationen intensiv mit Logik beschäftigt, sowohl in Breslau und Brieg als auch in Zittau, wo er den Logikunterricht Weises genoss. In Leipzig hörte er Logik vor allem bei dem Logiker Valentin Alberti (1637–1697), der auch ein von Weise hochgeschätzter Lehrer war. In den Vorreden beider Schriften nennt er noch weitere maßgebliche Einflüsse und betont dabei besonders die Rolle, die Christian Weises Logik für seine Ausarbeitung gespielt habe.

In Hinblick auf den Zustand der Logik macht Grosser eine interessante Bemerkung in seiner deutschen Schrift: „Ich lebe in einer Zeit/ da sich binnen zehn biß zwölff Jahren viel auff Universitäten in der Logica geändert hat/ indem zwar die gründlichen Lehr-Sätze einerley geblieben/ aber doch in der Vortragungs-Art viel neue Vortheile und Handgrieffe auffgekommen seyn:“[19] Zwar benennt Grosser diese neuen Vorteile und Handgriffe nicht genau, allerdings findet man in den Vorreden beider Schriften Hinweise auf eine neue mathematische oder euklidische Methode in der alten Logik.[20]

Dass im Kreis um Christian Weise die mathematische oder euklidische Methode in den 1690er Jahren immer stärker angewandt worden war, deuten auch Weises Schriften an. In der *Doctrina Logica* von 1681 hatte Weise nur in einem kurzen Abschnitt zur Beweistheorie darauf hingewiesen, dass man bereits in der Logik des Aristoteles mathematische Beispiele finden könne.[21] 1696, in den *Curieusen Fragen*, hat Weise diesen Absatz um mehrere Kapitel erweitert und den Ausdruck „mathematische Logik“ eingeführt.[22] Diese mathematische Logik schlägt sich auch an vielen Stellen in Grossers Logiken nieder. Insbesondere versucht er, Aufbau, Strukturen und Themen der Logik anhand von mathematischen Beispielen zu erklären.

So verdeutlicht Grosser beispielsweise mit Hilfe von Dreiecksdiagrammen, was ein Schluss (Syllogismus) genau ist: „Man bilde sich nur einen gleichseitigen Triangul ein/ und dencke/ die Conclusio sey Basis, die beyden Praemissae aber/ oder die beyden ersten Sätze/ die Latera.“[23] Das in Abb. 2 dargestellte Dreiecksdiagramm soll folgenden Schluss illustrieren: „1. Ehebruch läuft wider das Gesetz, 2. Tugend läuft nicht wider das Gesetz, 3. Also Ehebruch ist nicht Tugend.“ Jeder der drei Sätze ist an einer Seite (Latera) des Dreiecks (/_\) eingezeichnet: Satz 1 (/) und Satz 2 (\ ) bilden die Voraussetzungen (Prämis-

[18] SAMUEL GROSSER, Gründliche Anweisung zur Logica […], Budißin/Görlitz 1697, Vorrede.

[19] Ebd.

[20] Auch der Anfang des Untertitels der lateinischen Logik spricht von einer novantiken Methode (SAMUEL GROSSER, Pharus Intellectus sive Logica Electiva [/] Methodô neo-veterum Praeceptis […], Lipsiae [Leipzig] 1697). Vgl. auch WERNER SCHNEIDERS, Hoffnung auf Vernunft. Aufklärungsphilosophie in Deutschland, Hamburg 1990, S. 58.

[21] WEISE, Doctrina Logica, 1681 (wie Anm. 8), S. 239.

[22] CHRISTIAN WEISE, Curieuse Fragen über die Logica […], Leipzig 1696, S. 446 ff.

[23] GROSSER, Gründliche Anweisung zur Logica (wie Anm. 18), S. 74; Vgl. auch GROSSER, Pharus Intellectus (wie Anm. 20), S. 132 ff.

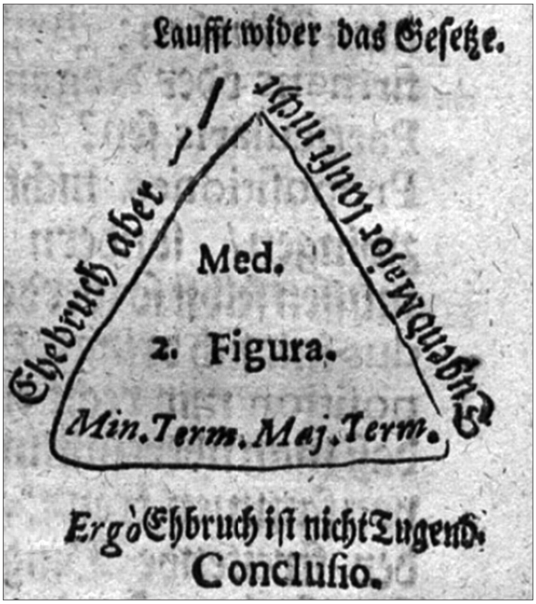

Abb. 2: Grossers Dreiecksdiagramm

sen) für Satz 3 (_), der die Folgerung (Conclusio) ist. Dass Satz 3 die Folgerung ist, sieht man schon daran, dass er mit dem Ausdruck „Also“ (Ergò) beginnt.

Dieser gefolgerte Satz gibt eine neue Information über zwei Begriffe an, die bereits in den Prämissen erwähnt wurden. Um sich dies verständlich zu machen, muss man sich die Spitzen bzw. Endpunkte des Dreiecks ansehen. Die drei Punkte des Dreiecks bezeichnen jeweils einen Begriff: links unten ist der sogenannte ‚kleine‘ Begriff „Ehebruch“ (Min. Term), rechts unten der ‚große‘ Begriff „Tugend“ (Maj. Term) und oben steht der ‚vermittelnde‘ Begriff, nämlich: „Laufft wider das Gesetze“ oder einfach „Gesetzeswidrigkeit“ (Med.). Da der oben angegebene Begriff jeweils in Satz 1 und 2 in Beziehung zum größeren und kleineren Begriff vorkommt, muss Satz 3 nun die Beziehung zwischen dem größeren und dem kleineren Begriff, zwischen „Ehebruch“ und „Tugend“, klären.

Wie diese Beziehung aussehen muss, kann man sich auch mit Hilfe eines Baumdiagrammes vorstellen: Wenn Ehebruch unter dem Begriff der Gesetzeswidrigkeit steht (Satz 1), Tugend aber nicht (Satz 2), dann kann Ehebruch auch nicht unter Tugend stehen (Satz 3). Der Satz 3 muss somit negativ sein und besagen, dass Ehebruch keine Tugend ist. Grosser ist durchaus vertraut mit derartigen Baumdiagrammen,[24] auch wenn er sie nicht zur Erklärung dieses Sachverhalts verwendet.

Stattdessen benutzte Grosser ein Schnittpunktdiagramm (Abb. 3), um die Beziehungen zwischen zwei Begriffen in einem Satz zu erklären. Das ist der spektakulärste Diagrammtyp in Grossers Logik. Schließlich waren Dreiecksdiagramme schon seit Jahrhunderten unter dem Namen ‚Eselsbrücke‘ (*Pons Asinorum*) in der Logik bekannt,[25] und auch Weise hatte sie spätestens in Leipzig bei seinem Rivalen Johann Adam Schertzer (1628–1683) gesehen.[26]

---

24 Vgl. z. B. Grosser, Gründliche Anweisung zur Logica (wie Anm. 18), S. 11.

25 Vgl. A.F. West/ H.D. Thompson, On Dulcarnon, Elefuga and Pons Asinorum as Fanciful Names for Geometrical Propositions, in: The Princeton College Bulletin Vol III, No. 4 (Nov. 1891), S. 84–88.

26 Johann Adam Scherzer, Breviarium Eustachianum, Cursum Philosophiae in Compendio exhibens […], Francofurti [Frankfurt a. M.] 1665, S. 96; zu Schertzer und Weise vgl. Otto Klein, Christian Weise und sein Abschied von Weißenfels, in: Poet und Praeceptor. Christian Weise (1642–1708) zum 300. Todestag, hrsg. von Peter Hesse, Dresden 2009, S. 47–74.

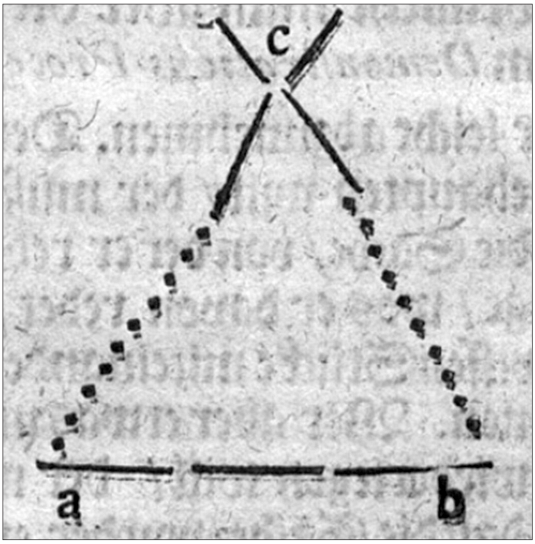

Abb. 3: Grossers Schnittpunktdiagramm (Gründliche Anweisung)

Grosser hatte bereits in der Urteilslehre erklärt, was einen richtigen von einem unrichtigen Satz unterscheidet: „Man muß von einer Sache so reden/ wie man sie in der That befunden hat? Was zusammen gehöret/ und der Wahrheit unbeschadt beysammen stehen kan/ muß man zusammen setzen: und was nicht zusammen gehöret/ oder auch der Wahrheit unbeschaft nicht beysammen stehen kan/ muß man vonsammen setzen." Grosser greift in seiner Beweislehre auf diese Prinzipien wieder zurück und erläutert sie an einer weiteren mathematischen Analogie:

„Wir haben ein Gleichnüß in der Mathesi. Denn wenn ich eine gegebene *Linie* vor mir habe, und wissen will/ in welchem Puncte die beyden *Extrema* gedachter Linie zusamen kommen [/] so setz ich den einen Fuß des/ biß ohngefehr über die Helffte der gegebenen Linie gespanneten Circuls/ in das eine *Extremum* (a) und ziehe oben bei (c) einen Bogen: setze hernach den Circul in das andere *Extremum* (b) und ziehe gleichfalls in (c) einen Bogen: so sehe ich/ das die beyden *Extrema* in dem Puncte/ wo die beyden Bogen einander durchschneiden/ mit einander übereinkommmen. Wie aus folgender *Figur* zu sehen ist."[27]

Grosser erklärt im Folgenden, wie diese Analogie zu deuten ist. Die Linie a−−b stellt wie in Abb. 2 einen Satz mit zwei Begriffen dar: a, der eine Endpunkt der Linie, ist das Subjekt; b, der andere Endpunkt, das Prädikat. Schneiden sich beide in einem Punkt c, so ist der Satz bejahend („ist"), auch wenn der Satz in seiner Bedeutung etwas Negatives ausdrückt (zum Beispiel: „Ehebruch ist wider das Gesetz"). Schneiden sich beide aber nicht, so ist das Urteil verneinend („ist nicht") wie zum Beispiel in dem Satz „Ehebruch ist nicht Tugend". Grosser selbst konstruierte nur ein Diagramm für den ersten Fall, bei dem sich die beiden Begriffe schneiden.

Grossers Idee ist revolutionär, auch wenn sie ohne historische Wirkung blieb. Nur wenige Logiker hatten vor ihm eine ähnliche Analogie zwischen der Geometrie und der Logik publiziert, und alle sind bis heute ebenso unbekannt geblieben wie Grosser. Erst Leonhard Euler (1707–1783), der berühmte Schweizer Mathematiker, wird Jahrzehnte später einen ähnlichen Einfall weiterentwickeln, und erst bei den Schülern Immanuel Kants (1724–1804) wird sich Eulers Idee in der Logik des 19. Jahrhunderts dann endgültig durchset-

27 Vgl. Grosser, Gründliche Anweisung zur Logica (wie Anm. 18), S. 117 f.; vgl. auch Grosser, Pharus intellectus (wie Anm. 20), S. 209. Das Diagramm erinnert an Euklids Elementa I.1. Die Konstruktionsvorschrift weicht allerdings stark von Euklid ab.

zen.[28] Was Grossers Idee so revolutionär macht, ist die Ersetzung des Baumdiagramms durch ein geometrisches Flächendiagramm: In einem derartigen Diagramm beschreibt jeder Begriff eine kreisförmige Ausdehnung, und die Schnittfläche zweier Begriffskreise stellt einen bejahenden Satz dar.

Man kann sagen, dass Grosser hier die Idee der noch heute so genannten ‚Euler-Diagramme' vorwegnimmt. Beide, Grosser und Euler, stellen nämlich die positive Beziehung von zwei Begriffen in einem Satz anhand der geometrischen Figuren zweier sich schneidender Kreise dar. Im Unterschied zu Euler hat Grosser aber keine eigene Theorie aus seinem Diagramm gemacht. Er hat noch nicht einmal beide Kreise ganz gezeichnet, sondern nur den Bereich des Schnittpunkts angegeben. Insofern ist Grossers Flächendiagramm noch nicht einmal ein Kreis-, sondern nur ein Schnittpunktdiagramm. Sogar die Zeichnungen der beiden Diagramme in der lateinischen und deutschen Logik weichen stark voneinander ab, obwohl sie dasselbe darstellen sollen. In der deutschen Logik wird der Schnittpunkt einfach nur X-förmig angegeben (Abb. 3). In der lateinischen Logik sind zumindest die beiden Kreise am Schnittpunkt andeutungsweise erkennbar (Abb. 4).

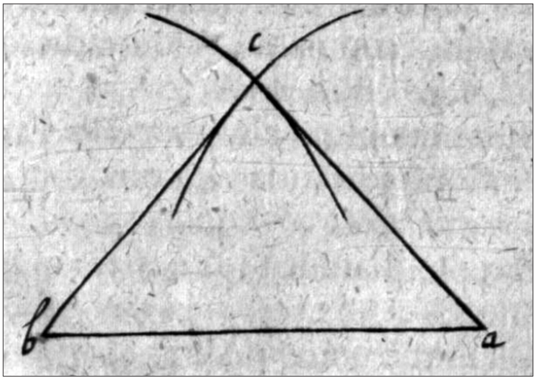

Abb. 4: Grossers Schnittpunktdiagramm (Pharus Intellectus)

Euler hat das von Grosser verwendete Schnittpunktdiagramm als vollständiges Kreisdiagramm entwickelt, es allerdings nur für partikuläre Urteile verwendet. Zudem hat Euler es um drei weitere Kreisdiagramme erweitert, um damit auch die vollständige Bejahung und die negativen Verhältnisse von Begriffen im Satz darzustellen. Erst der berühmte englische Logiker John Venn erkannte Ende des 19. Jahrhunderts, dass die drei von Euler hinzugefügten Kreisdiagramme gar nicht notwendig sind, da sich alle Satzarten auch an einem Kreisdiagramm mit einer Schnittfläche darstellen lassen.[29] Und im 20. Jahrhundert bemerkte der amerikanische Neurophysiologe Warren S. McCulloch, dass gar nicht die Schnittfläche, sondern allein der Schnittpunktbereich zweier Kurven aussagekräftig genug ist, um damit alle grundlegenden logischen Aussagen der modernen Logik darzustellen.[30] Diese grundlegenden X-Diagramme von McCulloch führten dann zu einem Durchbruch in der Beschreibung neuronaler Netzwerke.

Wie gesagt, Grosser ist weit von diesen Errungenschaften der modernen Logik und Wissenschaft entfernt. Dennoch ist es beachtlich, dass es – wie in Grossers Logik – derselbe X-förmige Diagrammtyp war, der dann über 200 Jahre später einen enormen Siegeszug in

---

[28] Vgl. Jens Lemanski, Periods in the Use of Euler-Type Diagrams, in: Acta Baltica Historiae et Philosophiae Scientiarum 5 (2017), S. 50 f.

[29] Vgl. John Venn, Symbolic Logic, London u. a. ^{2}1894.

[30] Vgl. Warren S. McCulloch, Verkörperungen des Geistes, Wien 2000.

verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen feierte. In seiner deutschen Logik scheint Grosser aber noch nicht einmal seine Diagramme als solche gekennzeichnet zu haben. Er sprach dort immer nur von Analogien zwischen der Geometrie und der Logik und nahm geometrische Figuren und Konstruktionsvorschriften zu Hilfe, um damit logische Themen besser darstellen zu können.

Dies dürfte der sogenannten „mathematischen Lehrart" geschuldet sein, die Grosser und Weise in den 1690er Jahren weiterentwickelt haben. In der lateinischen Logik verhält es sich zudem anders. Hier kennzeichnet Grosser sowohl sein Schnittpunktdiagramm als auch andere Logikdiagramme mit dem Ausdruck „schemata".[31] Und dieser Ausdruck weist bereits eine starke Ähnlichkeit mit unserem heutigen Diagrammbegriff auf. Dies kann man vor allem bei Johann Christian Lange sehen.

Johann Christian Lange und die Gießener Logikmaschine

Obwohl die *Doctrina Logica* das logische Hauptwerk von Weise war, nahm der *Nucleus* als Lehrbuch im Gymnasialunterricht einen hohen Stellenwert ein: In der Sekunda, also etwa im Alter von zehn Jahren, begannen die Schüler in Zittau, Logik nach Weises *Nucleus* zu lernen. Erst in den letzten drei Unterrichtsjahren, in der Prima, wurde der Logikunterricht in theoretische und praktische Klassen aufgeteilt.[32] Die Wirksamkeit von Weises kleiner Logik geht aber weit über die Grenzen Zittaus hinaus. Johann Christian Lange hat nämlich den *Nucleus* für seine eigenen Logikvorlesungen an der Universität Gießen verwendet und 1712 stark erweitert herausgegeben. In dieser Auflage berichtet er auch, wie viel er Weises Logikunterricht verdankt. Etliche seiner damaligen Mitschüler, die auch mit dem *Nucleus* gelernt hätten, seien mittlerweile Rektoren an berühmten Schulen: Samuel Grosser in Görlitz, Gottfried Hoffmann als Nachfolger Weises in Zittau, Johann Hübner in Merseburg sowie Johann Dubelius (gest. 1716) und Johann Joachim Möller (1659–1733) in Crossen an der Oder (poln. Krosno Odrzańskie).

Lange selbst wurde 1669 in einem akademischen Elternhaus in Leipzig geboren. Er hatte zwischen den Jahren 1685 und 1687 die Prima bei Weise in Zittau absolviert. Ab 1687 studierte er in seiner Geburtsstadt Leipzig und hielt später dort mit einigen Unterbrechungen mehrere Jahre Vorlesungen. Zusammen mit dem berühmten Pietisten Gottfried Arnold ging er 1697 an die Ludovica, die Universität Gießen. Hier lehrte er zunächst Ethik, bis ihm 1707 die Professur für Logik zugetragen wurde, die er bis 1716 bekleidete.[33] In diesen Jahren publizierte er, neben einigen kleineren Abhandlungen, zwei große Werke zur Logik.

Das erste Buch war die bereits erwähnte Wiederveröffentlichung von Weises *Nucleus*, das 1712 unter dem Titel *Nucleus Logicae Weisaniae* (Kern der Logik Weises) erschien. Das zweite Buch trug den Titel *Inventvm Novvm Quadrati Logici Vniversalis* (Neu-Erfin-

31 GROSSER, Pharus intellectus (wie Anm. 20), S. 110, S. 209.

32 Vgl. GOTTFRIED HOFFMANN, Das Zittauische dic cur hic und hoc age, das ist ausführlicher Bericht von denen im Zittauischen Gymnasio verordneten Lectionibus […], Zittau 1709, S. 81 ff.

33 Zum Lebensweg vgl. KARL GOTTFRIED GOEBEL, Johann Christian Lange (1669–1756). Seine Stellung zwischen Pietismus und Aufklärung, Darmstadt/Kassel 2004.

dung eines universalen logischen Quadrats). Unter Logikern des 19. und 20. Jahrhunderts wurde vor allem das erste Buch legendär. Bis heute sind von diesem Werk weltweit nur noch wenige Exemplare in öffentlicher Hand, nämlich in den Bibliotheken in Halle, Heidelberg, Erlangen-Nürnberg, Wiesbaden und Jerusalem. Da geschichtsorientierte Logiker im späten 19. Jahrhundert vor allem in England und den Vereinigten Staaten arbeiteten,[34] hatten sie schon damals keine Chance, an ein Exemplar des Werkes heranzukommen. Da sie aber aus älteren Quellen erfahren hatten, dass die Logikdiagramme in Langes Werken eine gewisse Ähnlichkeit mit denen Eulers hatten, versuchten sie, so viele Informationen wie möglich zusammenzutragen und spekulierten oftmals über den Inhalt des *Nucleus* von 1712.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass man bis heute zu Langes Büchern in vielen logischen Abhandlungen Fehlinformationen findet, die aus den Spekulationen der Logiker des 19. und 20. Jahrhunderts entnommen wurden. Darüber hinaus steht die Forschung zu Langes Logikwerken aber auch erst am Anfang. Schließlich sind beide Werke von enormem Umfang und Anspruch. Der *Nucleus Logicae Weisaniae* besteht aus Weises kleiner Logik von 1791 und einem 700 Seiten umfassenden Kommentar mit zahlreichen unterschiedlichen Logikdiagrammen. Das zweite Buch umfasst zwar nur etwa 170 Seiten, dafür stellt es einen völlig neuen Diagrammtyp und den Plan einer darauf basierenden Logikmaschine vor.

Bereits auf dem Titelblatt des *Nucleus* von 1712 kündigt Lange an, was er alles zu Weises eigentlichem Lehrbuch in Kommentaren und Zusätzen hinzugefügt hat: Dabei spricht er im Zusammenhang mit der mathematische Methode ausdrücklich davon, dass er die Andeutungen seines Lehrers durch mannigfaltige Diagramme zur sichtbaren Deutlichkeit bringen werde.[35] Lange war der Meinung, dass Weise bei der Verschriftlichung seiner großen und kleinen Logik Diagramme im Sinn hatte. Dies zeigt sich besonders an den Stellen, an denen Lange bestimmte metaphorische Ausdrücke aus Weises Logik mit Hilfe von Diagrammen verdeutlicht. Ein solches Metaphernpaar ist auch dasjenige, das Lange dann durch Euler-ähnliche Kreisdiagramme erklärt, nämlich die Metaphern des Enthaltenseins und Nichtenthaltenseins.[36]

Stellen wir uns vor, A, B und C stehen für jeweils einen bestimmten Begriff. Aus diesen bestimmten Begriffen können wir verschiedene Schlüsse bilden. Schlüsse, die bejahende Sätze enthalten, lauten zum Beispiel: 1.) „Alle B sind in C enthalten. Alle A sind in B enthalten. Also sind alle A in C enthalten." Oder auch: 2.) „Alle B sind in C enthalten. Einige A sind in B enthalten. Also sind einige A in C enthalten." Beide Schlüsse sind für sich genommen sehr einfach. Intuitiv benutzen wir sie mehrfach am Tag, und sogar etliche Tiere setzen sie – wenn auch unreflektiert – beim Lösen bestimmter Aufgaben ein. Trotz dieses intuitiven Verständnisses kann die rätselhafte Metapher des Enthaltenseins erst durch Dia-

[34] Interesse an Langes Werken hatten zum Beispiel Sir William Hamilton, Charles Peirce oder John Venn geäußert.

[35] Iohannes Christianus Langius, Nvclevs Logicae Weisianae. [...] & ratione mathematica, per *varias schematicas praefigurationes*, huic Vsui inservientes, ad Ocularem Evidentiam deducta, proponantur. Editus antehac Avctore Christiano Weisio, Gissae-Hassorum [Gießen in Hessen] 1712.

[36] Ebd., S. 249.

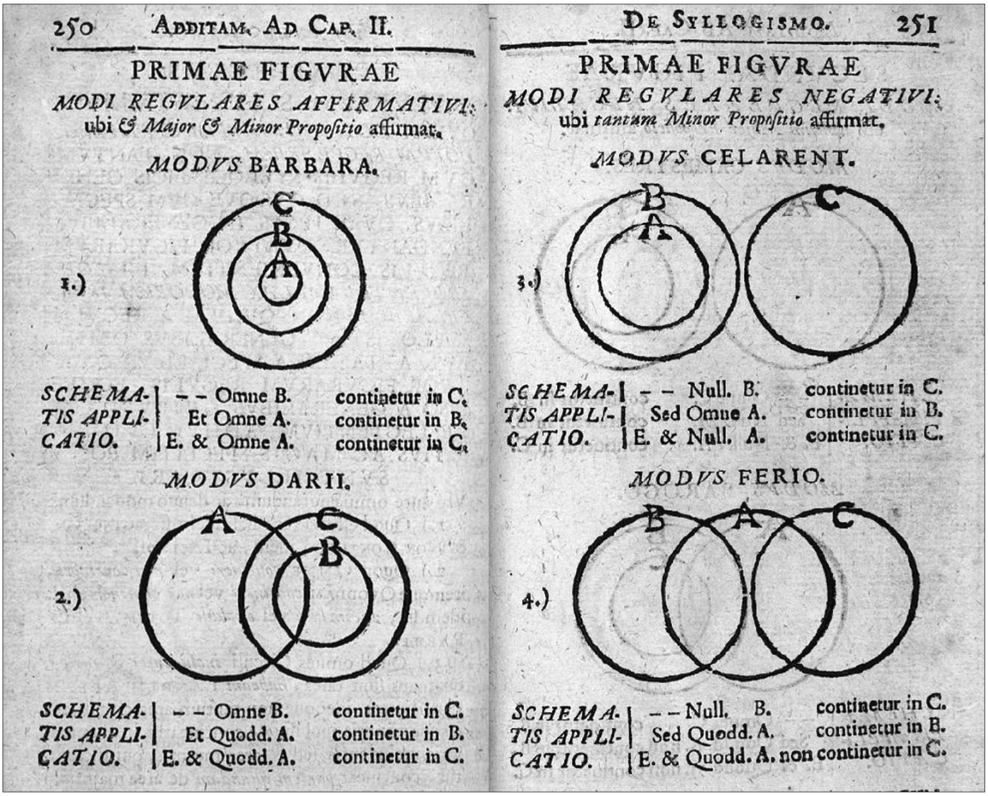

Abb. 5: Langes Kreisdiagramme für gültige Schlüsse

gramme zur sichtbaren Deutlichkeit gebracht werden. Das geschieht anhand der Kreisdiagramme, die auf der linken Seite von Abb. 5 (S. 250) zu sehen sind.

Nicht anders verhält es sich, wenn wir uns Schlüsse mit negativen Sätzen ansehen: 3.) „Kein B ist in C enthalten. Alle A sind in B enthalten. Also ist kein A in C enthalten." Oder auch: 4.) „Kein B ist in C enthalten. Einige A sind in B enthalten. Also sind einige A nicht in C enthalten." In beiden Fällen beinhalten die Schlüsse verneinende Sätze, die durch die Metapher des Nichtenthaltenseins ausgedrückt werden. Um nun erklären zu können, was Weises Metapher des Nichtenthaltenseins bedeutet, verwendet Lange die Diagramme auf der rechten Seite von Abb. 5 (S. 251).

Der Logiker verwendet in der Regel gar nicht die Metapher des (Nicht-)Enthaltenseins. Er sagt anstelle von „Alle B sind in C enthalten" einfach „Alle B sind C". Für Lange sind die Worte „ist" beziehungsweise „sind" aber nichts anderes als die Abkürzungen der genannten Metapher. „Ist" bedeutet verkürzt „ist in etwas enthalten", und „ist nicht" heißt genau genommen „ist nicht in etwas enthalten". Darüber hinaus sind beide Metaphern wiederum der sprachliche Ausdruck einer sinnlichen oder räumlichen Vorstellung, die wir durch Diagramme darstellen können.

Im Unterschied zu Euler führt Lange seine Diagramme in der Schlusslehre ein. Bei Euler werden Diagramme schon zuvor in der Urteils- und ansatzweise auch in der Begriffslehre verwendet. Kreisdiagramme, so Euler, können zunächst alle grundlegenden qualitativen und quantitativen Beziehungen zwischen Begriffen im Satz darstellen. Da Sätze entweder bejahend oder verneinend (qualitativ) als auch entweder allgemein oder besonders (quantitativ) sind, gibt es vier grundlegende Satzarten: 1) Alle A sind C (allgemein bejahend), 2. Einige A sind C (besonders bejahend), 3. Kein A ist C (allgemein verneinend), 4. Einige A sind nicht C (besonders verneinend).

Schaut man nun auf den jeweils letzten Satz von Langes Diagrammen in Abb. 5, also nur auf die oben besprochenen Folgerungen (Konklusionen), so sieht man, dass auch Lange seine Schlusslehre nach diesem Schema ordnet:[37] Auf der Doppelseite sind in der oberen Reihe die Schlüsse mit allgemeinen Konklusionen und in der unteren Reihe die Schlüsse mit besonderen Konklusionen angegeben. Auf der linken Seite des Doppelblattes sind die bejahenden, auf der rechten die verneinenden Konklusionen dargestellt. Für alle weiteren möglichen Schlüsse sollen daher diese vier Schlussarten die bildliche Vorlage darstellen.

Für Lange, wie später auch für Euler, bieten die Kreisdiagramme auch die Möglichkeit, die Gültigkeit von Schlüssen zu überprüfen. Und dies geschieht nach einem sehr einfachen Rezept.[38] Zunächst zeichnet man alle möglichen Kreisdiagramme für die ersten beiden Sätze, für die Prämissen eines Schlusses. Nun vergleicht man den letzten Satz, die Konklusion, mit den bereits gezeichneten Diagrammen. Hat man nur ein einziges Diagramm gezeichnet, das zwar den Prämissen, aber nicht der Konklusion entspricht, dann ist der Schluss nicht allgemeingültig.

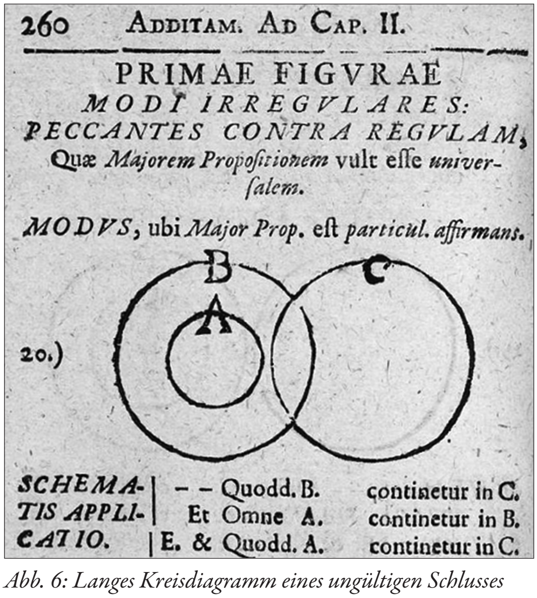

Abb. 6: Langes Kreisdiagramm eines ungültigen Schlusses

Man kann dies am besten an einem Beispiel erklären, das Lange selbst gibt: 20.) „Einige B sind in C enthalten. Alle A sind in B enthalten. Also einige A sind in C enthalten." Lange gibt nun für diesen Schluss ein Diagramm an (Abb. 6), bei dem zwar die ersten beiden Sätze korrekt abgebildet werden, aber der letzte Satz nicht: Der erste Satz wird korrekt abgebildet, da es im Diagramm eine Schnittfläche von B und C gibt, die anzeigt, dass einige B in C enthalten sind. Auch der

[37] Auffällig ist vor allem, dass Lange die kanonische Reihenfolge „Barbara, Celarent, Darii, Ferio" durchbricht, um damit die perfekten Schlüsse als Kreuzklassifikation von qualitativen und quantitativen Urteilen auf der Doppelseite aufstellen zu können.

[38] Eine ausführliche Beschreibung dieses Algorithmus gibt PETER BERNHARD, Euler-Diagramme. Zur Morphologie einer Repräsentationsform in der Logik, Paderborn 2001, S. 45 ff.

zweite Satz wird korrekt abgebildet, da der gesamte Kreis von A, der für alle A steht, vollständig in B enthalten ist. Dieser gesamte Kreis A ist aber so konstruiert, dass er vollständig außerhalb von C liegt. Der Kreis A hat also keine Schnittfläche mit C. Der dritte Satz – der besagt, dass also einige A in C sind – wird somit im Diagramm nicht korrekt abgebildet. Zwar werden die beiden Prämissen mit Hilfe des Diagramms korrekt beschrieben, die Konklusion hingegen nicht. Natürlich hätte man den Kreis A einfach weiter rechts konstruieren können, so dass auch die Konklusion korrekt abgebildet wäre. Aber ist nur ein Fall möglich, in dem die Prämissen korrekt abgebildet werden, die Konklusion hingegen nicht, so ist der Schluss nicht allgemeingültig. Und wie man an Abb. 6 sieht, ist dieser Fall möglich. Lange zeigt somit an nur einem Diagramm (Abb. 6), dass der genannte Schluss nicht allgemeingültig ist.

Lange hat zahlreiche weitere Diagramme in seinem Kommentar zum *Nucleus* eingefügt. Besonders eindrucksvoll ist ein Diagrammtyp, der ihn später zur Entwicklung einer Logikmaschine motivieren sollte. Bereits im Kommentar zum *Nucleus* hatte er darauf hingewiesen, dass er ein universales Diagramm konstruieren wolle, mit dem man in Kürze die ganze Logik darstellen kann. Dieses Diagramm soll Vorteile von allen damals bekannten Diagrammtypen vereinigen. Ausgangspunkt seiner Überlegungen waren vor allem Baumdiagramme wie in Abb. 7 (links). Lange sah in konventionellen Baumdiagrammen den Nachteil, dass sie viel ungenutzten Raum einnehmen und dass Linien oder Pfeile benötigt werden, um die Beziehung zwischen ‚höheren' oder ‚niederen' Begriffen (beziehungsweise Klassen) zu kennzeichnen.

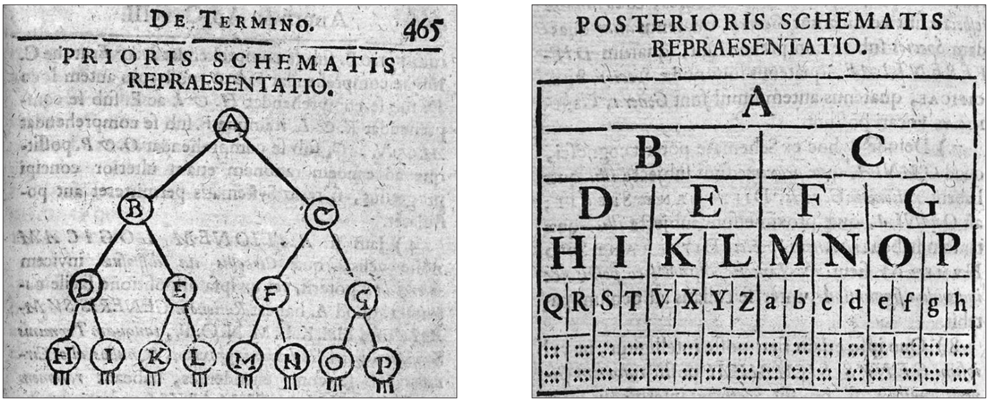

Abb. 7: Langes Baum- und Quadratdiagramme

Lange erkannte, dass er auf Pfeile und Linien zwischen den Begriffsklassen verzichten konnte, wenn er die Begriffe in Kästchen anordnete, die direkt neben- und untereinander positioniert wurden. Somit lassen sich sowohl im Baumdiagramm (links) als auch im Quadratdiagramm (rechts) in Abb. 7 dieselben Sätze ablesen. Zum Beispiel: „Alle B sind in A enthalten" oder auch „Einige A sind in B enthalten" oder auch „Kein B ist in C enthalten".

Im Unterschied zum Baumdiagramm benötigt Langes Quadratdiagramm aber keine Linien oder Pfeile mehr, um die räumliche Ordnung der Begriffsklassen darzustellen. Somit war es Lange möglich, den Linien oder Pfeilen eine andere Funktion im Quadratdiagramm zuzusprechen.

Bis zum Jahr 1714 entwickelte Lange das Diagramm in Gießen mit Hilfe vieler Studenten und Kollegen weiter. Unter diesen befinden sich auch bis heute namentlich bekannte Philosophen und Theologen wie etwa Johann Peter Reusch (1691–1758) oder Johann Albrecht Bengel (1687–1752). Das Ergebnis dieser Zusammenarbeit war der Entwurf einer ersten Logikmaschine, mit deren Hilfe alle Themen der Logik beschrieben und viele Einzelprobleme gelöst werden sollten. Auf einem Stativ errichtet, sollte das logische Quadrat oder der logische Kubus mit Pfeilen in unterschiedliche Richtungen bestückt werden, die dann einzeln geschaltet werden könnten. Das Endergebnis skizzierte Lange auf dem Titelblatt seines Werks, das in Abb. 8 zu sehen ist.

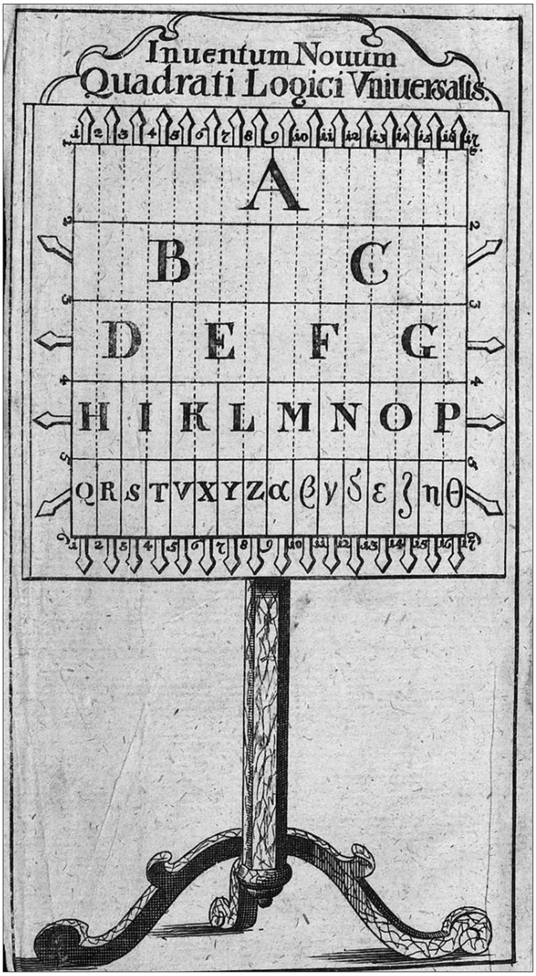

Abb. 8: Langes Logikmaschine

In Abb. 8 muss man zwischen zwei Typen von Quadraten unterscheiden: Diejenigen Quadrate, die mit durchgezogenen Linien gezeichnet sind, stellen jeweils die Gesamtheit einer bestimmten Begriffsklasse dar. Das ist ähnlich wie in Abb. 7 (rechts). Hinzu kommen nun aber auch Quadrate aus gestrichelten Linien. Diese sind in den Quadraten der Begriffsklassen enthalten und bilden die untergeordneten Klassen ab, die in einer Begriffsklasse enthalten sind. In A sind zum Beispiel die meisten gestrichelten Quadrate zu sehen, da A auch alle anderen Begriffe als Unterklassen enthält.

Darüber hinaus sind in der Maschine Pfeile platziert, von denen jeder für einen bestimmten Satz steht. Der Pfeilschaft zeigt das Subjekt, die Pfeilspitze das Prädikat an. Gehen beispielsweise vertikale Pfeile von allen gestrichelten Quadraten eines Klassenquadrats von unten nach oben (↑), so besagt das, dass die gesamte Unterklasse in der Oberklasse enthalten ist. Als Beispiel: Werden alle gestrichelten Quadrate geschaltet, die von B nach A führen, so heißt das „Alle B sind A". Umgekehrt, also vertikale Pfeile von oben nach unten (↓) – z. B. von A nach B –, zeichnen besondere bejahende Sätze aus. Geht ein Pfeil horizontal (→, ←) durch zwei Klassen, also z. B. von B zu D, so besagt das, dass keine Klasse in der anderen enthalten ist. Schräge oder „transversale" Pfeile (↘, ↖, ↙, ↗) – z. B. von C zu F – drücken in der Regel aus, dass eine bestimmte Menge einer Klasse nicht in einer anderen enthalten ist. Aus der Kombination von mindestens drei Urteilspfeilen ergeben sich ganze Schlüsse.

Langes Maschine gibt derzeit noch viele Rätsel auf. Es ist nicht bekannt, ob die beschriebene Idee tatsächlich in die Tat umgesetzt wurde oder nicht. Auch sind Langes lateinische Ausführungen durchaus sperrig. Und bis heute ist eine intensive Beschäftigung mit Langes Werk nicht erfolgt. Zwar lobte noch Leibniz die Idee Langes kurz nach Erscheinen des Buches,[39] aber bereits der berühmte Logiker August De Morgan scheiterte im 19. Jahrhundert an Langes barockem Sprachstil.[40] Auch die Urteile späterer Logiker zeigen, dass sie sich nur oberflächlich mit Langes Ideen beschäftigt haben. Da Lange aber auch dreidimensionale Skizzen, Konstruktionspläne und zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten anbietet, sind die Möglichkeiten und Grenzen dieses Diagrammtyps bislang nicht absehbar.

Dabei ist es durchaus möglich, dass Langes Ideen noch heute einfache und bedienungsfreundliche Lösungen für die vielschichtigen Ansprüche in den auf Wissensrepräsentation basierenden Disziplinen darstellen, beispielsweise Kognitionswissenschaft, Künstliche Intelligenz etc. Basierend auf Langes Basisdiagramm wurde daher in den letzten Jahren eine modernisierte und modifizierte Variante unter dem Namen ‚Calculus *CL*' (*CL* für *C*ubus *L*ogicae) entwickelt.[41] *CL* bietet Langes Diagramm als einfache Grundstruktur an, bei der die Begriffsklassen durch konkrete Ordnungssysteme aus vielen Bereichen der Wissensrepräsentation (Wirtschaft, Politik, Medizin, Kommunikationstechnologie und vieles mehr) besetzt werden können.

Nehmen wir ein einfaches Beispiel für ein Ordnungssystem aus der Biologie: Hier könnte A für „Organismen", B für „Tiere", C für „Pflanzen", F für „Moose", G für „Gefäßpflanzen", M für „Lebermoose" usw. stehen.[42] Sieht man nun auf die Abb. 9, so kann man folgende Zuordnung zwischen den Pfeilen und den Klassenbegriffen vornehmen: Die vertikalen Pfeile ↑ zeigen „Alle M sind F" bzw. „Alle Lebermoose sind Moose" an; ↓ bedeutet „Einige C sind F" bzw. „Einige Pflanzen sind Moose"; → zeigt „Kein F ist G" an, was „Kein Moos ist eine Gefäßpflanze" entspricht; und der transversale Pfeil ↘ heißt „Einige C sind nicht G" bzw. „Einige Pflanzen sind keine Gefäßpflanzen".

---

[39] Der lateinische Brief von Leibniz wurde erstmals mit Übersetzung abgedruckt in [Johann Christian Lange,] Ausführliche Vorstellung von einer neuen & gemeinersprießlichen […] Anstalt, […] unter dem Namen & Titul […] einer societatis universalis recognoscentium, Itzstein 1720, S. 94 ff. und 209 ff.

[40] Vgl. August De Morgan, Logical Bibliography, in: Notes and Queries 3:6 (1864), S. 101–104.

[41] Vgl. Jens Lemanski, Oppositional Geometry in the Diagrammatic Calculus *CL*, in: South American Journal of Logic 3:2 (2017), S. 517–531; Jens Lemanski, Calculus *CL* as Ontology Editor and Inference Engine, in: Diagrammatic Representation and Inference. Diagrams 2018, hrsg. von Peter Chapman/ Gem Stapleton/ Amirouche Moktefi/ Sarah Perez-Kriz/ Francesco Bellucci (Lecture Notes in Computer Science 10871), Cham 2018, S. 752–756.

[42] Bsp. einer Domän-Ontologie aus dem UMLS (Unified Medical Language System), https://semanticnetwork.nlm.nih.gov (letzter Zugriff am 7. November 2018).

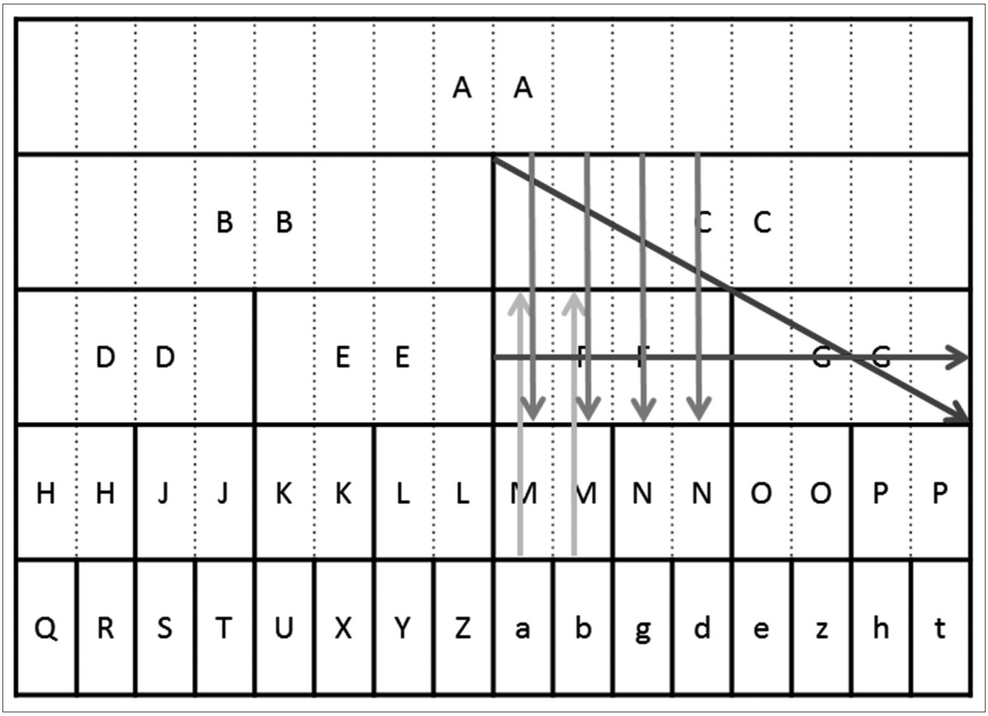

Abb. 9: Calculus CL

Im Unterschied zu Langes Diagramm muss *CL* aber nicht als mechanische Maschine gebaut werden. Es reicht eine Software, die *CL* lesen kann. Gewinnbringend wird es vor allem dann, wenn auf *CL* basierende Programme erkennen können, dass die Pfeile →, ↓ und ↘ in Abb. 9 einen gültigen Schluss darstellen: „Kein F ist G, Einige C sind F, also sind einige C nicht G." bzw. „Einige Pflanzen sind Moose, Kein Moos ist eine Gefäßpflanze, also sind einige Pflanzen keine Gefäßpflanzen." Oder wenn sie auf der Basis der gegebenen Informationen automatisch diejenigen Prämissen- oder Konklusionspfeile ergänzen können, die nicht in Abb. 9 angezeigt werden (bspw. ein transversaler Pfeil von M nach G). *CL* kann somit zur Prüfung von Schlüssen oder zur Ergänzung von unvollständigen Informationen verwendet werden.

Das verwendete Ordnungssystem der Organismen wurde hier gewählt, da es gut bekannt und daher leicht nachvollziehbar ist. Dadurch ist der Erkenntnisgewinn natürlich auch nicht besonders hoch. Das ändert sich aber, wenn man Ordnungssysteme in sehr konkreten Bereichen wie der Wirtschaft, Politik, Jura, Kommunikationstechnologie oder Medizin nimmt. Man denke zum Beispiel im Bereich der Medizin an Ordnungssysteme, die Bakterien, Viren, Medikamente und deren Nebenwirkungen und vieles weitere darstellen.

Vorstellbar ist, dass Anwendungssoftware von *CL* bald auf stationären und mobilen Endgeräten verwendet werden kann. Nutzern, die über wenig informationstechnisches Know-how verfügen, kann damit die Möglichkeit gegeben werden, intuitiv Wissen zu strukturieren und gegebene Informationen zu überprüfen oder zu erweitern. Auch Erweiterungen von *CL*, die sich beispielsweise für Bereiche wie etwa ‚Künstliche Intelligenz' oder ‚neuronale Netzwerke' optimieren lassen, sind denkbar. Ob derartige Diagramme, die aus dem Christian-Weise-Kreis erwachsen sind, und ihre digitalen Anwendungen sich durchsetzen werden, wird erst die Zukunft zeigen. Aber selbst wenn sie sich nicht durchsetzen sollten, belegen die Lehrbücher und Diagramme aus der Zittauer Schule des 17. Jahrhunderts doch eine bemerkenswerte logische Diskussionskultur, die bis heute zum Nach- und Mitdenken anregt.