

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 5

Artikel: Die Staumauern des Kraftwerkes Lucendro
Autor: Motor Columbus AG (Baden)
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83710>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Diese kurzen Zeilen können den jahrhundertalten mathematischen Streit natürlich nicht annähernd erschöpfend behandeln, doch gibt dem Ueberlegenden diese «Trinität der mit Vorzeichen verbundenen Zahlengruppen» zur Erkenntnis, zur mathematischen Klarheit, den festen Weg.

Die Staumauern des Kraftwerkes Lucendro

Mitgeteilt von der MOTOR-COLUMBUS A.-G., Baden (Abb. S. 50/51)

Die Pläne der Lucendrostaumauer sind nunmehr zur Veröffentlichung freigegeben, sodass wir unsere frühere Beschreibung¹⁾ ergänzen können. Wegen der zu erwartenden Knappheit an Portlandzement kam für die 60 m hohe Mauer mit einem Volumen von 160 000 m³ keine massive Schwergewichtsmauer in Frage. Man wählte den Typ «Nötzli»²⁾, d. h. eine Mauer, die aus einzelnen Pfeilern von im Horizontalschnitt T-förmigem Querschnitt besteht, und deren Gurten aufeinander stossen, sodass zwischen den Stegen im Innern Sparräume entstehen. Die Trennfugen zwischen den einzelnen Pfeilern sind auf der Wasserseite in geeigneter Weise abgedichtet, auf der Talseite sind wärmeisolierende Platten eingebaut. Um die Sicherheit gegen Bombenschäden zu erhöhen, hat man für später das teilweise Auffüllen der Hohlräume mit Magerbeton erwogen. Die 40 m hohe Sellamauer umfasst 70 000 m³ und wird als Schwergewichtsmauer erstellt.

MITTEILUNGEN

Reorganisation der Privatbahnen des Zürcher Oberlandes.

Die in den Jahren 1898 bis 1909 gebauten Strassenbahnen Wetzikon-Meilen (WMB) und Uster-Oetwil (UOeB), sowie die normalspurige Uerikon-Bauma-Bahn befinden sich zufolge wirtschaftlicher Stagnation, erkennbar am Bevölkerungsrückgang der zwischen den Haupttälern gelegenen Gemeinden, in technischer und finanzieller Beziehung in einer Notlage³⁾. Die Frage der Reorganisation wurde von einer Studienkommission geprüft. Nachdem deren Bericht vom September 1943 vorgelegen hatte, traten die beteiligten Gemeinden und der Kanton Zürich im Juni 1944 zu einer «Behördenkonferenz» zusammen, die am 27. Juni 1945 ihren Schlussbericht abstatteten. Im Auftrag des Regierungsrates des Kantons Zürich an den Kantonsrat vom 28. Juni 1945, auf den wir uns stützen, wird auf Grund dieses Schlussberichtes vorgeschlagen, die Strassenbahnstrecken durch einen Autobusbetrieb zu ersetzen, die Strecke Hinwil-Bauma, die eine befriedigende Verkehrsdichte aufweist, in das Bundesbahnnetz einzugliedern und nach durchgeführter Elektrifikation unentgeltlich an die SBB zur Betriebsführung abzugeben, wobei an eine durchgehende Zugführung auf der Strecke Wetzikon-Hinwil-Bauma gedacht wird. Das verkehrstechnisch unglücklich angelegte Teilstück Uerikon-Bubikon-Hinwil soll nur noch zwischen Dürnten und Hombrechtikon als Industriegleis verwendet werden; der Personenverkehr wäre von einer dritten Autobuslinie Stäfa-Rüti-Hinwil zu übernehmen. Grosser Wert wird auf die gleichzeitige Durchführung der Reorganisation gelegt, weil nur so planmässig gearbeitet und grössere Verkehrsunterbrüche vermieden werden können.

Die Kosten der Reorganisation der UeBB betragen für die Elektrifikation 1 745 000 Fr., für die Uebernahme eines der UeBB nach dem letzten Weltkrieg gewährten Betriebsdarlehens 1 950 000 Fr. und für eine Abfindungssumme von 60 000 Fr. an eine Darlehensforderung der Zürcher Kantonalbank von doppeltem Betrag, insgesamt also 2 Mio Franken. Die Anlagekosten des Automobilbetriebes werden auf 2,6 Mio Fr. veranschlagt; ausserdem wird mit einem jährlichen Betriebsdefizit von 90 000 Fr. gerechnet. Die Bundesbehörden haben an die Elektrifikation der UeBB einen Beitrag von 300 000 Fr. zugesichert. Der Kanton Zürich soll von den Anlagekosten 2 775 000 Fr. und vom jährlichen Betriebsdefizit 33 750 Fr. übernehmen. Den Rest tragen die beteiligten Gemeinden. Mit Rücksicht auf die schwierige finanzielle Lage der verschiedenen Unternehmungen, den fast unhaltbar gewordenen Zustand des Rollmaterials und der Gleisanlagen der beiden Strassenbahnen, sowie des Umstandes, dass die Konzessionen für den Betrieb dieser Strassenbahnen 1948 bzw. 1949 erlöschen, ist eine rasche Entscheidung nötig.

WETTBEWERBE

Erweiterung des Kreisspitals in Rüti, Kt. Zürich. Die Verwaltung des Kreisspitals Rüti hat zur Erlangung von Skizzen für einen Erweiterungsbau unter fünf eingeladenen Architekten einen Wettbewerb veranstaltet, der folgendes Ergebnis zeitigte:

¹⁾ Vgl. SBZ Bd. 124, S. 307* (1944).

²⁾ Vgl. Bd. 95, S. 258* (1930).

³⁾ Vgl. SBZ Bd. 123, S. 170 (1944); Bd. 125, S. 157* (1945).

- Variante Ost: 1. Preis (2000 Fr.) K. Kündig, Arch., mit D. Casetti, Arch., Zürich
2. Preis (1400 Fr.) R. Landolt, Arch., Zürich
Variante West: 1. Preis (1600 Fr.) H. W. Moser, Arch., Herrliberg
2. Preis (1000 Fr.) H. Weideli, Arch., Zollikon

Jeder Teilnehmer erhält ausserdem eine Entschädigung von 2000 Fr.

Da keiner der vorliegenden Entwürfe die Erteilung eines Bauauftrages rechtfertigt, empfiehlt das Preisgericht, dem als Fachleute Stadtrat H. Oetiker, Arch. (Zürich), H. Bräm (Zürich) und R. Steiger (Zürich) angehören, die beiden Verfasser der erstprämierten Projekte für die beiden im Programm bereits enthaltenen Varianten «West» und «Ost» mit weiteren Studien zu beauftragen. Eine Ausstellung findet nicht statt.

Schulhausgruppe im Grand Pré, Genf (Bd. 125, S. 21). Von 52 rechtzeitig eingereichten Entwürfen wurden ausgezeichnet:

1. Preis (4000 Fr.) Dr. Roland Rohn, Arch., Zürich
2. Preis (3500 Fr.) R. R. Barro, Arch., Zürich
3. Preis (3000 Fr.) R. Murset, Arch., Genf
4. Preis (2800 Fr.) F. Quéstant, Arch., Genf
5. Preis (2500 Fr.) J. de Stoutz, Arch., Zürich
6. Preis (2200 Fr.) Mr. et Mme A. Rivoire, Arch., Zürich

Zwei Ankäufe zu je 1550 Fr.:

Peyrot u. Bourrit, Arch., Genf, Mitarbeiter F. Peyrot u. F. Meyrat; M. G. Brera, Arch., Genf

Ausserdem wurden vier Entschädigungen zu 1200 Fr., sieben zu 800 Fr. und neun zu 500 Fr. ausbezahlt. Das Preisgericht schlägt der Baudirektion der Stadt Genf vor, den Inhaber des ersten Preises unter den in ihrem Bericht erwähnten Einschränkungen mit der Ausführung zu beauftragen. Die Entwürfe sind im Musée Rath, place Neuve vom 21. Juli bis 19. August 1945 ausgestellt.

Frauenklinik des Kantonspitals Zürich. Auf dem sog. Haldeliwegareal, bergseits der Dermatologischen Klinik und des Rotkreuzspitals, ist der Neubau einer Frauenklinik vorgesehen. Teilnahmeberechtigt am Wettbewerb sind alle im Kanton Zürich verbürgerten oder seit mindestens 1. Mai 1944 niedergelassenen Architekten schweizerischer Nationalität. Verlangt werden: Situation 1:500, alle Grundrisse, ferner schematische Fassaden und Schnitte 1:500, hauptsächlichliche Fassaden 1:200, Pflegeeinheit 1:100, Modell 1:500, Perspektiven, Kubatur, Bericht. Preisgericht: Baudir. Dr. P. Corrodi, Gesundheitsdir. J. Heusser, Prof. Dr. med. E. Anderes, Verwaltungsdirekt. J. C. Bruggmann, Kantonsbaumeister H. Peter, die Architekten Prof. Dr. H. Hofmann, R. Gaberel (Davos), R. Steiger, Dr. H. Fietz und E. Bosshardt (Winterthur) als Ersatzmann. Für fünf bis sechs Preise stehen 32 000 Fr., für Ankäufe 5500 und für Entschädigungen 37 500 Fr. zur Verfügung. Anfragetermin 20. Sept. 1945, Einreichungstermin 21. Januar 1946. Freitag, den 31. August findet eine Orientierung der Bewerber durch Vertreter des Hochbauamtes statt; schriftliche Anmeldungen zur Teilnahme an dieser sind bis 28. August an das kant. Hochbauamt zu richten. Unterlagen gegen 30 Fr. Hinterlage zu beziehen auf der Kanzlei des Hochbauamtes, Walchetur, IV. Stock, Zimmer 419 in Zürich.

LITERATUR

Baufach-Marken-Register mit technischen Erläuterungen, Bezugsquellen-Nachweis und Sach-Register. Ausgabe 1945. 248 Seiten, Format 15/21 cm, solid gebunden. Redaktion: Max Helbling, Architekt. Herausgeber und Verlag: Schweizer Baumuster-Centrale Zürich, Talstrasse 9. Preis inkl. WUST. 7 Fr.

Das vorliegende Handbuch gibt über die Materialeigenschaften, den Verwendungszweck und die Bezugsquellen von rund 2000 im Baufach vorkommenden Markenbenennungen und Phantasiebezeichnungen Auskunft. Es ist in zwei Abschnitte gegliedert, das eigentliche Marken-Register, in welchem diese 2000 Namen alphabetisch eingeordnet sind und das Sach-Register, welches das Auffinden eines Fabrikates auch dann ermöglicht, wenn sein Name nicht oder nicht mehr geläufig ist. Diese Neuerscheinung kann als Ergänzung der schon bestehenden Fachliteratur allen Baufachleuten und überdies allen mit Bauaufgaben in Berührung kommenden Interessenten empfohlen werden, da es im täglichen Gebrauch viel Sucharbeit erspart.

Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten:

Dünnernkorrektur von Olten bis Oensingen (Bad Klus). Gewässerkorrekturen im Kanton Solothurn, 1. Teil. Herausgegeben vom Bau-Departement des Kantons Solothurn. 80 S. mit 157 Abb. Solothurn 1944, zu beziehen bei der Drucksachenverwaltung der Staatskanzlei. Preis kart. 5 Fr.

Abgestufteter Normensand. Ein Vorschlag zur Revision der Bindemittelnormen. Von W. Humm. Separatausg. aus dem 33. Jahresbericht 1943 des Vereins Schweiz. Zement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten. Wildegg 1944, Selbstverlag.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:

Dipl. Ing. W. JEGHER, Dipl. Masch.-Ing. A. OSTERTAG
Zürich, Dianastr. 5. Tel. 23 45 07

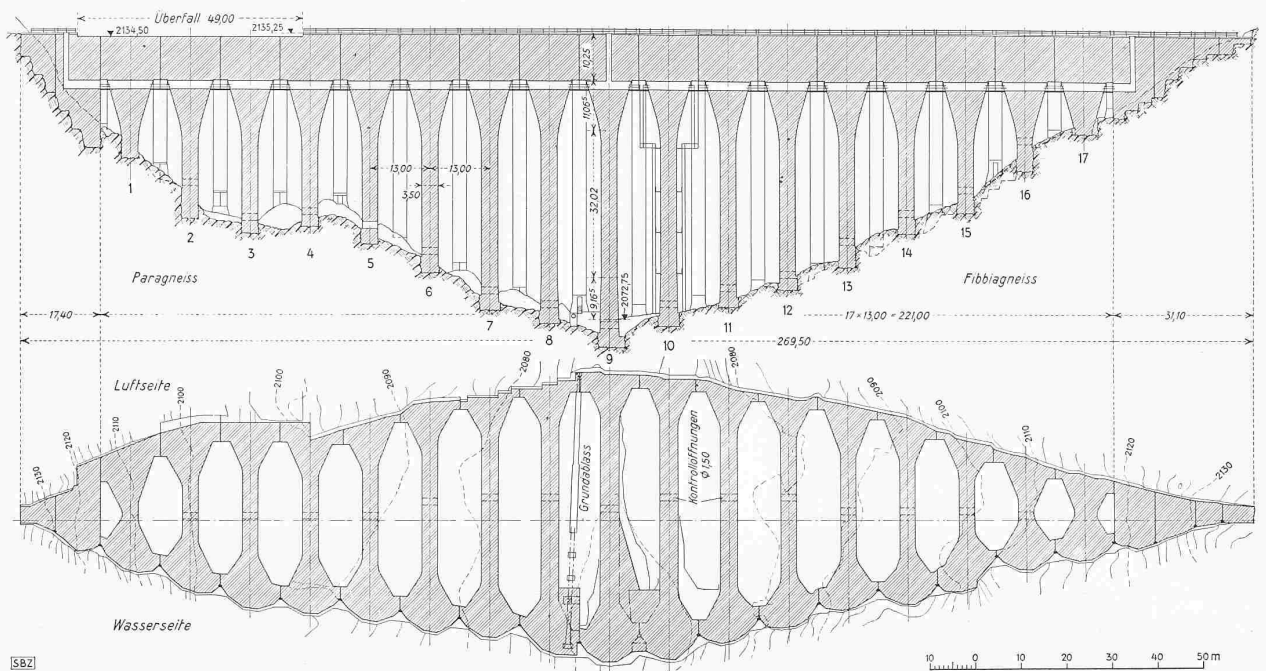


Abb. 1. Staumauer Lucendro. Längsschnitt und Grundriss. Masstab 1:1500. Text Seite 52

doch elegant rechnen». Aber auch hier dürfte zu bedenken sein, was der grosse Physiker A. E. Love meinte: «Das grössere Bestreben soll sein, die Welt zu verstehen und nicht, sie bequemer zu gestalten».

Etwas ganz Aehnliches liegt vor bei der Doppelsinnigkeit des f -Zeichens (als Rückkleinungszeichen und als Summations-Zeichen¹⁾).

Die Lösung liegt in der klaren Einsicht, in dem Auseinanderhalten einer dreifachen Bedeutung der Zahlenzeichenpaare + und -. Ohm und Hankel haben diesen Weg geebnet, ohne aber den festen Begriff einer «Trinität» zu formulieren.

Die nachgenannten drei Zahlengruppen sind nicht aufeinander zurückführbar und eine Kategorie ist nicht ein Teil der andern; sie gehören sozusagen drei verschiedenen Ebenen an, die aber in einem gewissen Projektions- oder Verbindungsverhältnis zueinander stehen. Sie sind miteinander verbunden durch das von Hankel 1867 begründete *Prinzip der Permanenz*, ein sozusagen metaphysisches Prinzip (Gesetz von der Erhaltung der Gültigkeit der formalen Rechnungsregeln, die auch bei erweiterter Uebertragung auf alle Zahlengruppen nicht zu Widersprüchen führen. — Es bleiben erhalten: das kommutative oder Vertauschungsgesetz und das assoziative oder Verbindungsgesetz der Addition, die entsprechenden Gesetze der Multiplikation, dazu das distributive oder Verteilungsgesetz).

Die Dreiteilung ausdrücklich zu betonen, ist auch psychologisch wichtig. Eine versuchte (und hier zudem unzutreffende) Teilung in zwei Gruppen trägt immer die Gefahr in sich, den einen Teil als Spezialfall des andern auffassen zu wollen.

Man versteifte sich aber immer wieder auf nur eine der Bedeutungen, man suchte alles auf den gleichen Nenner zu bringen, wodurch dann eben die Unzulänglichkeiten, die Vergewaltigungen der tatsächlichen Verhältnisse, entstehen.

Mit + und - aber werden bezeichnet (entsprechend den folgenden dreifachen Polaritäten oder Gegensatzpaaren):

1. *Operativ-gebundene Grössen*. Additive und subtraktive Grössen («Zahlen nach Adam Riese», «Bürgerliches Rechnen», aktuelle Zahlen).

¹⁾ Leonhard Euler wollte in den Jahren 1741–66 als Mitglied der Akademie in Berlin. König Friedrich der Grosse liess sich über Eulers Arbeiten orientieren und soll dann bemerkt haben, er fühle sich gelegentlich «beunruhigt», dass er die Infinitesimalrechnung nicht erfassen könne. (Propyläen-Weltgeschichte, Bd. 6).

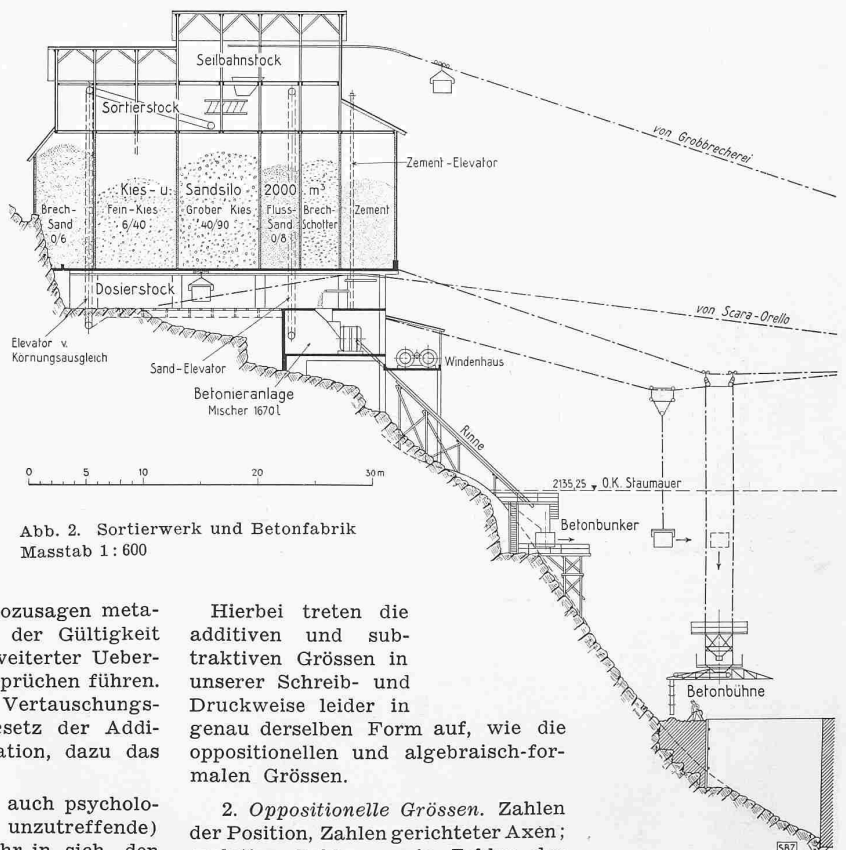


Abb. 2. Sortierwerk und Betonfabrik Masstab 1:600

Hierbei treten die additiven und subtraktiven Grössen in unserer Schreib- und Druckweise leider in genau derselben Form auf, wie die oppositionellen und algebraisch-formalen Grössen.

2. *Oppositionelle Grössen*. Zahlen der Position, Zahlen gerichteter Axen; «relative Zahlen», wie Zahlen der Winkeldrehungen in den beiden Umdrehungssinnen usw.; ferner die Zahlen solcher gerichteter Strecken, wie sie uns hauptsächlich aus dem Cartesischen Koordinatensystem der analytischen Geometrie bekannt sind. — In der Mathematik der alten Inder und ihren Nachfolgern wurden solche Zahlen mit einem Unterscheidspünktchen oder dergleichen bezeichnet, oder auch zum Unterschied in schwarzer und roter Farbe geschrieben, ein Zeichen, wie scharf und anschaulich sie in die Zahlenwelt hineinsahen.

Oppositionelle Zahlen ins Quadrat erheben, miteinander multiplizieren oder dividieren zu wollen, führt zu den bekannten Widersprüchen. Gerade auf dem Gebiet der oppositionellen Grössen sucht man die sogenannten «Zeichenregeln» (minus mal minus, usw.) zu beweisen. Man spricht zum Beispiel von «Schulden mal Schulden» und ähnlichem. —

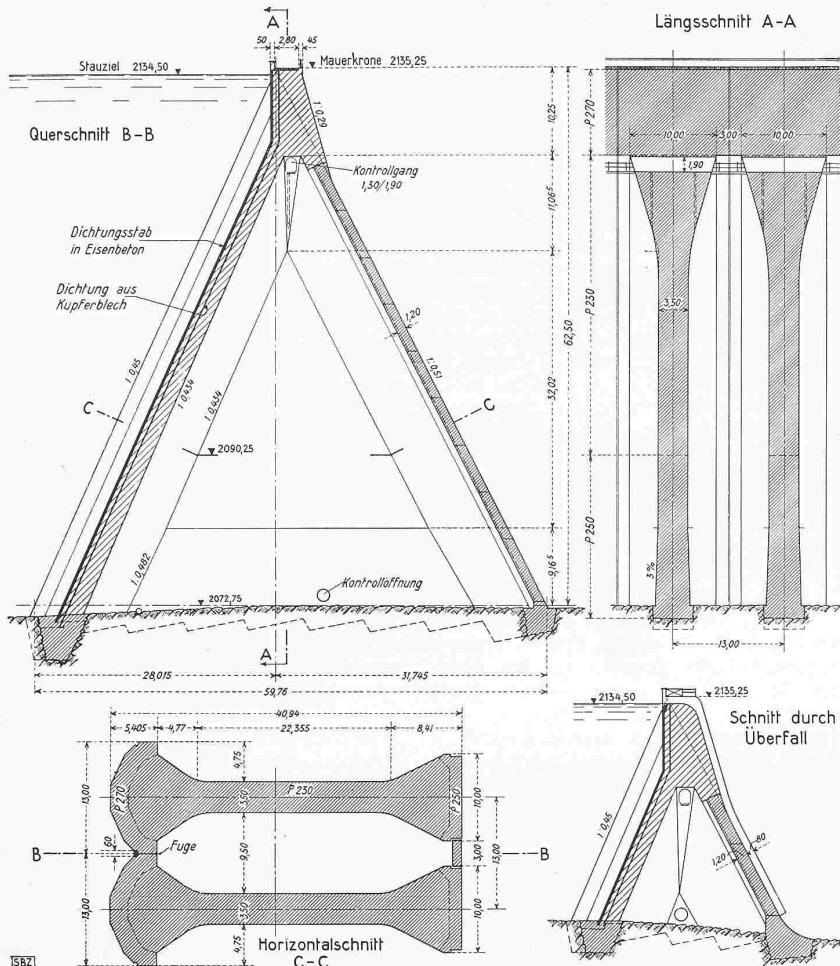


Abb. 3. Einzelheiten der Staumauer Lucendro. — Masstab 1 : 800

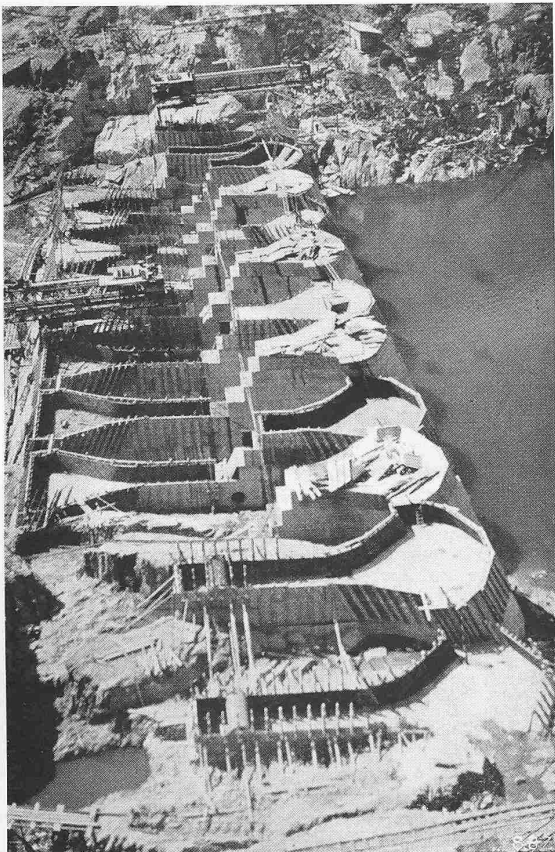


Abb. 4. Lucendromauer vom rechtseitigen Hang

Wer den Begriff der Multiplikation richtig erfasst hat, weiss, dass nur nicht benannte Grössen miteinander multipliziert werden können; nur in symbolischer Weise (und dabei nicht ausnahmslos) ist es gerechtfertigt, mit benannten Grössen wie mit allgemeinen Zahlen zu operieren. Der Inhalt eines Rechtecks wird nicht berechnet aus $cm \times cm$, sondern aus *Proportionen* der Seitenmasszahlen zur gegebenen Einheit Quadratcentimeter, in konventioneller, aber zu Missverständnissen anlassgebender Weise geschrieben cm^2 . Gleiches gilt auch z. B. für den Begriff der Trägheitsmomente cm^4 , der Beschleunigung cm/s^2 usw.

Aber in unglücklicher Weise werden speziell die oppositionellen Grössen zum Beweis der Zeichenregeln missbraucht, wovon z. B. F. Klein in seinem erwähnten Werke warnt: «Gegenüber einer vielfachen Praxis möchte ich doch allgemein die Forderung aufstellen, keinerlei Versuche zum Erschleichen unmöglicher Beweise zu machen.»

Diese Tatsachen aber verweisen uns gerade auf die nachfolgende 3. Gruppe.

3. *Algebraisch-formale Grössen*. Sie sind hervorgegangen aus einer operativ möglichen Subtraktion (Bezeichnung +) oder, wesensbestimmend, aus einer operativ unmöglichen Subtraktion, aus einer im Bereich der natürlichen Zahlen nicht ausführbaren Operation (Bezeichnung -). Ausdrücke wie $(a - b)^2$, wobei $b > a$, oder eine Division wie

$$\frac{c}{-d} \text{ oder etwa } \left(\frac{c}{-d} \right)^{-\alpha}$$

führen uns eben auf diese dritte Gruppe, die algebraisch formale Bedeutung haben, und erst hier erhalten die «Zeichenregeln» ihren vollen Sinn, wo das Permanenzgesetz uns zu ihrem Ansatz hinleitet.

Diese negativen Zahlen aus unmöglicher Differenz stehen mit den imaginären Zahlen in viel engerem Verwandtschaftsverhältnis als mit den oppositionellen Grössen; in konsequenter Erweiterung des formalen Zahlenbegriffes können wir auf die «ultrareellen Grössen» und auf die «hyperkomplexen Grössen» (wie sie in der Mathematik benannt werden) kommen. Wir betonen dieses, um unsere dritte Gruppe in einen umfassenderen Rahmen einzureihen.

Diese Zahlen sind vielfach einer *praktischen Auslegung* zugänglich, so in der Darstellung gewisser algebraisch-formaler Grössen als oppositionelle Grössen in einem Koordinatensystem, wie es die analytische Geometrie lehrt und aus «toten» Formeln lebendig-anschauliche Kurven werden lässt²⁾. Entsprechend ist die Darstellung der imaginären und komplexen Grössen in einem Koordinatensystem nach Gauss.

In einem gewissen Sinne ist das erweiterte Zahlenreich nicht etwas Seiendes, sondern etwas durch die Rechengesetze Erzeugtes. Entscheidend ist, dass die so erzeugten Systeme sich zur Beschreibung der Naturerscheinungen sehr gut eignen als «Zeichensprache der Naturgesetze». Viele Phänomene aus entfernten Gebieten repräsentieren sich oft in der formalen Sprache der Mathematik in identischer Weise durch die von uns «erzeugten Zeichen».

Das Prinzip der Permanenz der formalen Gesetze gestattet uns, mit den + und - Zeichen durchgehend, ohne Rücksicht, zu rechnen. Es verwischt sich aber in der Gleichförmigkeit der Rechenmethoden ein tieferer Einblick in die durchgeführten Arbeiten; es geht vom Ansatz zum fertigen Endresultat durch den «Tunnel der Analysis», wie der grosse Mathematiker und Geometer J Steiner sich auszudrücken pflegte.

Wir möchten allgemein bemerken, dass das richtige Gruppieren, das Unterscheiden des Wesentlichen vom Unwesentlichen, für die gesamte Mathematik entscheidend ist und erst in zweiter Linie erfolgt auf dieser Grundlage das scharfe, logische Folgern. So schreibt Prof. A. Speiser, Zürich, in seinem Werke «Die mathematische Denkweise» (1932): «Es scheint mir nicht, dass die Logik für das mathematische Denken besonders charakteristisch ist.»

²⁾ Wir wissen, dass General Dufour, der auch Mathematiker war, es als eines seiner grössten Erlebnisse aus der Studienzeit bezeichnete, als er erfuhr, dass Zahlengleichungen und geometrische Kurven einander entsprechen können.