

Anwendung des Prinzips des kleinsten Zwanges in der Hydraulik

Autor(en): **Wüstemann, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **80 (1962)**

Heft 22

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-66168>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Von G. Wüstemann, dipl. Ing. ETH, Zürich

Bei vielen Aufgaben der Hydraulik handelt es sich darum, den Strömungszustand im Innern eines Netzes zu bestimmen, wenn die Randbedingungen, Drücke oder Abflussmengen gegeben sind. Folgendes Beispiel diene zur Veranschaulichung.

Gegeben sei eine Rohrleitung, die sich in einem Knotenpunkt *A* in zwei Stränge 1 und 2 verzweigt, welche in *B* wieder zusammenkommen (Bild 1). Durch dieses Rohr-

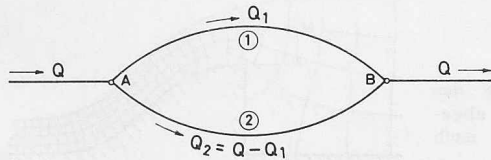


Bild 1. Rohrverzweigung. Das System hat bezüglich der Wassermenge Q_1 den Freiheitsgrad 1

system fliesse eine Wassermenge Q . Es handle sich nun darum, zu bestimmen, wie sich diese Menge beim Durchgang durch die beiden Seitenstränge in die Anteile Q_1 und $Q_2 = Q - Q_1$ aufteilt. Wenn nur die Erfüllung der Kontinuitätsbedingung verlangt wird, so ist a priori eine ganze Vielzahl von Fließbildern möglich (flow patterns). Man kann den Begriff des «geometrischen» Freiheitsgrades einführen, in Analogie mit der Dynamik der Systeme in der Mechanik. Im vorliegenden Fall beträgt dieser Freiheitsgrad 1 und ein bestimmtes Fließbild ist eindeutig bestimmt durch den Wert von Q_1 , welche man als determinierende Koordinate eines bestimmten Fließbildes auffassen kann.

In Wirklichkeit stellt sich natürlich nur ein einziger Fließzustand ein. Dieser ist bestimmt durch die relativen Rauigkeitsverhältnisse der beiden Stränge 1 und 2. Die Einführung der dynamischen Bedingung bestimmt also eindeutig den wirklichen Zustand innerhalb der geometrischen Möglichkeiten. Im vorliegenden Fall sagt diese dynamische Bedingung aus, dass der Reibungsverlust längs der beiden Stränge gleich sein muss. Also:

$$(1) \quad Z_1 = Z_2$$

Wenn man ein verallgemeinertes Reibungsgesetz einführt und den Reibungsverlust proportional der n -ten Potenz der Wassermenge setzt, so folgt daraus die Bedingung

$$(2) \quad \alpha_1 Q_1^n = \alpha_2 (Q - Q_1)^n$$

Es ist nun interessant festzustellen, dass diese Bedingung identisch ist mit einer Minimumsbedingung für den Leistungsverlust (Wassermenge \times Energieverlust) der Gesamtwassermenge Q zwischen den beiden Knotenpunkten *A* und *B*. Dieser beträgt:

$$(3) \quad \Delta N_{AB} = Q_1 \cdot \Delta Z_1 + Q_2 \Delta Z_2$$

Wenn ΔN_{AB} für das sich in Wirklichkeit einstellende Q_1 ein Minimum sein soll, so muss die Ableitung von ΔN_{AB} nach Q_1 verschwinden, d. h.

$$(4) \quad \frac{\partial \Delta N_{AB}}{\partial Q_1} = (n+1) \alpha_1 Q_1^n + (n+1) \alpha_2 (Q - Q_1)^{-1} (-1) = 0$$

oder $\alpha_1 Q_1^n = \alpha_2 (Q - Q_1)^n$

was identisch zur Bedingung von Gl. (2) führt. Damit ist für den vorliegenden Fall gezeigt, dass für den wirklichen Fließzustand der totale Leistungsverlust ein Minimum wird. Diese Tatsache könnte dazu verwendet werden, den wirklichen Fließzustand innerhalb der Gesamtheit der geometrisch möglichen auch so zu bestimmen, indem verschiedene Werte von Q_1 versuchsweise angenommen und die dazu gehörigen ΔN_{AB} berechnet werden. Durch Aufzeichnen einer Kurve lässt sich der wirkliche Zustand dort ablesen, wo ΔN_{AB} ein Minimum wird. Für das gegebene Beispiel wäre dieses Verfahren natürlich umständlich, der direkte Weg über die Gleichheit der Reibungsverluste führt schneller zum Ziel (Bild 2).

Bei komplizierten hydraulischen Netzen ist das Minimumsprinzip des Leistungsverlustes ein geeignetes Verfahren zur Bestimmung von Strömungsbildern.

Diese Methode wurde z. B. zur Bestimmung des Fließzustandes im Oberwasser einer Zentrale gewählt, bestehend aus vier Zulaufstollen und einem Wasserschloss, durch das diese Stollen als Rohre durchlaufen und lediglich durch Venturi-Oeffnungen kommunizieren [1] (Bild 3).

Es handelte sich darum, den Fließzustand zu bestimmen, wie er sich in den vier Tunneln einstellt, wenn den Turbinen die Wassermengen Q_1 bis Q_4 zufließen. Die Aufgabe konnte gelöst werden durch Formulierung der Bedingung, dass der totale Leistungsverlust zwischen den Querschnitten *A* (im Einlauf zu den Stollen) und *B* (vor Einmündung in die Turbinen) ein Minimum wird. Dadurch konnten die Ausgleichsströmungen innerhalb des Wasserschlosses eindeutig bestimmt werden (Bild 4).

Das Prinzip des kleinsten Zwanges hat früh Eingang in die Physik und insbesondere die Hydraulik gefunden. Dieses Prinzip drückt sich in zwei Formen aus, je nach den gegebenen Bedingungen:

1. Wenn der Weg vorbestimmt ist, spielt sich der Vorgang so ab, dass der grösste Effekt erzielt wird.
2. Wenn der Weg frei wählbar ist, wird die Entscheidung innerhalb der geometrischen möglichen Wege so getroffen, dass sich das Phänomen mit dem kleinsten Aufwand abspielt.

Bélangier (1849—50) [2] berechnete den Abfluss über ein Wehr mit breiter Krone, indem er annahm, dass die sich einstellende Ueberfallhöhe h diejenige sei, die bei gegebener

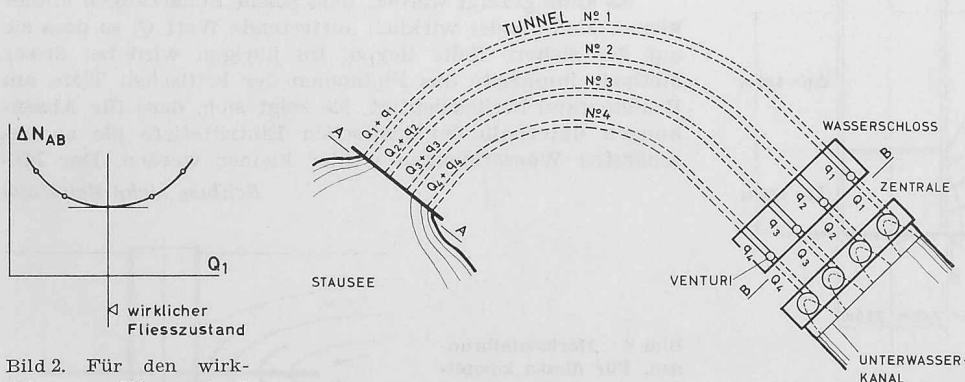


Bild 2. Für den wirklichen Fließzustand wird der totale Leistungsverlust ein Minimum

Bild 3. Wasserkraftanlage. Die auftretende Ausgleichsströmung im Wasserschloss durch die Oeffnungen der Rohre konnte vermittels des Minimumsprinzips des Leistungsverlustes bestimmt werden

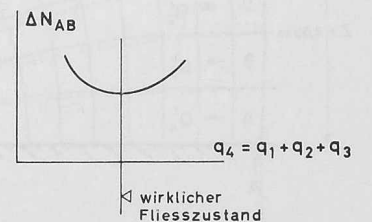


Bild 4. Für die sich in Wirklichkeit einstellende Ausgleichsströmung im Wasserschloss (siehe Bild 3) wird der totale Leistungsverlust zwischen Einlauf und Turbinen ein Minimum

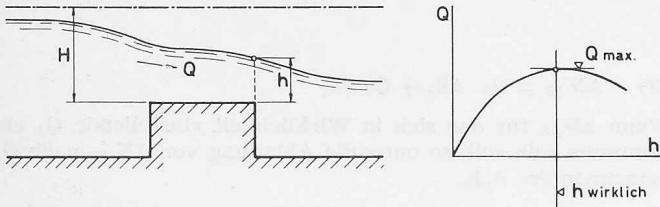


Bild 5. Ueberfall mit breiter Krone

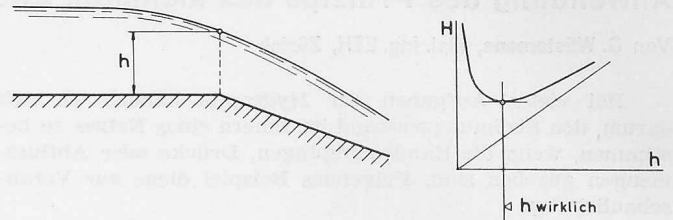
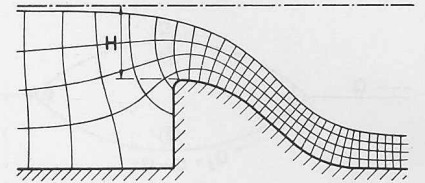


Bild 6. Uebergang vom strömenden zum schiessenden Abfluss durch die kritische Tiefe

Energielinienhöhe den grössten Abfluss Q ergibt (Bild 5). Böss (1919) bewies, dass der Uebergang vom strömenden zum schiessenden Abfluss durch eine «kritische Tiefe» erfolgt, für welche die Energielinienhöhe H die tiefstmögliche Lage einnimmt (Bild 6). Favre (1937) berechnete den Ueberfall mit abgerundeter Krone mittels der Konstruktion von Prasil, ausgehend von verschiedenen Annahmen für die Oberfläche des Ueberfallstrahles, und stellte fest, dass diejenige Lösung, die den grössten Abfluss ergibt, auch mit den Messungen übereinstimmt (Bild 7).

Bild 7. Berechnung des Ueberfalles mit abgerundeter Krone nach Prasil



Anwendung auf Grundwasserströmungen

Das Prinzip des kleinsten Zwanges erlaubt eine interessante Anwendung auf dem Gebiete der Grundwasserströmungen. Für diese gilt bekanntlich [2] das Gesetz von Darcy:

$$(5) \quad V = k \times J$$

wo V die Geschwindigkeit längs einer Stromröhre, k den Permeabilitätskoeffizienten von Darcy und J das Druckgefälle bedeuten. Die genaue Lösung führt bekanntlich zur Theorie der Potentialströmungen [3]. Dies führt jedoch meist zu einem grossen Aufwand, weil die Randbedingungen nur in wenigen Fällen einfach zu erfüllen sind. Es wurde daher schon frühzeitig versucht, Sickerströmungen näherungsweise zu berechnen. Eine klassische Näherungsberechnung ist diejenige von Dupuit, der die vereinfachten Annahmen getroffen hat, dass in einem Vertikalschnitt alle Sickergeschwindigkeiten parallel verlaufen und einander gleich sind. Dadurch war es möglich, für die freie Oberfläche einen Ansatz zu machen, der integriert werden kann und zu den bekannten klassischen Formeln für die Parallelströmung zum Drängraben und für die Radialströmung zum Brunnen geführt hat. Aber der Näherungsansatz von Dupuit ist in seiner Anwendungsmöglichkeit beschränkt. Er hat nur Gültigkeit für nicht zu grosse Absenkungen und bleibt auf einfache Fälle beschränkt, nämlich die Parallelströmung zum Drängraben und die Radialströmung zum Brunnen. Kompliziertere Systeme, wie z. B. die Strömungsverhältnisse bei einem Horizontalbrunnen,

lassen sich mit dem Ansatz von Dupuit nicht erfassen. Bei grossen Absenkungen führt der Ansatz von Dupuit zu falschen Resultaten, er erlaubt z. B. nicht, das Phänomen der kritischen Tiefe am Brunneneintritt zu erfassen [2].

Hier kann nun das Minimumsprinzip als Näherungsmethode wertvolle Dienste leisten. Es drückt sich im Falle der Grundwasserströmung wie folgt aus: Innerhalb der Gesamtheit aller geometrisch möglichen Strömungsbilder stellt sich dasjenige in Wirklichkeit ein, welches den totalen Leistungsverlust zu einem Minimum macht bzw. welches erlaubt, die max. Wassermenge abzuführen.

Die Anwendung des Prinzips sei am folgenden einfachen Beispiel eines Brunnens veranschaulicht: $x_0 = 2$ m, $x = 15$ m, $Z = 8$ m, $Z_0 = 3,0$ m, $k = 0,001$ m/s. Gesucht sei die Ergiebigkeit des Brunnens (Bild 8).

In Bild 8 ist vergleichshalber auch das wirkliche Netz auf Grund der Potentialtheorie eingezeichnet. Zur Schätzung der Brunnenenergiebigkeit wird nun irgend ein geometrisch mögliches Fliessbild angenommen (im Bild strichliert angegeben). Nun wird jeder Stromröhre des angenommenen Fliessbildes eine geschätzte Wassermenge zugewiesen; sie sei der Reihe nach mit Q_1', Q_2', Q_3', Q_4' bezeichnet. Die entsprechenden Druckverluste zwischen den Querschnitten A und B seien Z_1', Z_2', Z_3', Z_4' ; damit ergibt sich der Leistungsverlust für die geschätzte Wassermenge längs dem angenommenen Netz als

$$(6) \quad \Delta N_{AB}' = Q_1' \Delta Z_1' + Q_2' \Delta Z_2' + Q_3' \Delta Z_3' + Q_4' \Delta Z_4'$$

Ein Näherungswert für die dem Brunnen bei der gegebenen Absenkung $\Delta h = Z - Z_0$ zufließende Wassermenge ergibt sich sodann aus der Beziehung:

$$(7) \quad Q \text{ geschätzt} = (Q_1' + Q_2' + Q_3' + Q_4') \times \frac{\Delta h (Q_1' + Q_2' + Q_3' + Q_4')}{(Q_1' \Delta Z_1' + Q_2' \Delta Z_2' + Q_3' \Delta Z_3' + Q_4' \Delta Z_4')}$$

Es kann gezeigt werden, dass solche Schätzungen immer kleiner sind als der wirklich auftretende Wert Q , so dass sie auf der sicheren Seite liegen. Im übrigen wird bei dieser Methode implizite das Phänomen der kritischen Tiefe am Brunnenrand berücksichtigt. Es zeigt sich, dass für Absenkungen unterhalb der kritischen Eintrittstiefe die so geschätzten Wassermengen wieder kleiner werden. Der Me-

Schluss siehe Seite 396

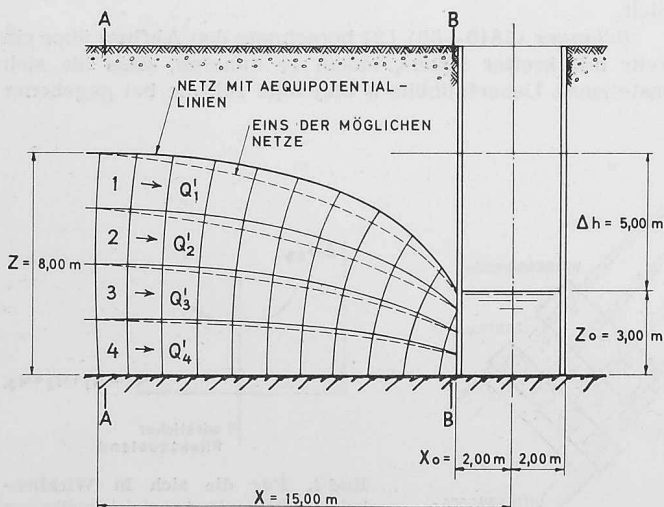


Bild 8. Brunnen. Angenäherte Bestimmung der Ergiebigkeit bei vorgegebener Absenkung. Es wird ein mögliches Fliessbild (strichliert) angenommen. Das Prinzip des kleinsten Leistungsverlustes erlaubt, die tatsächliche Ergiebigkeit zu schätzen

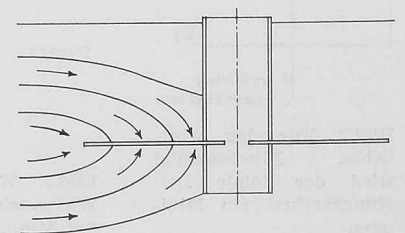
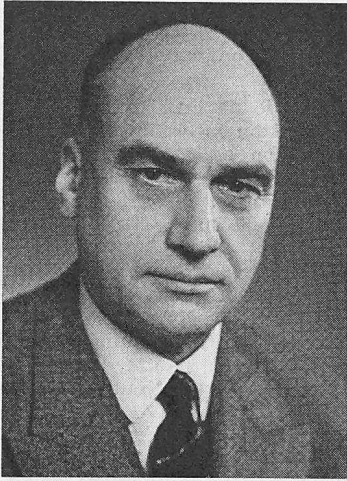
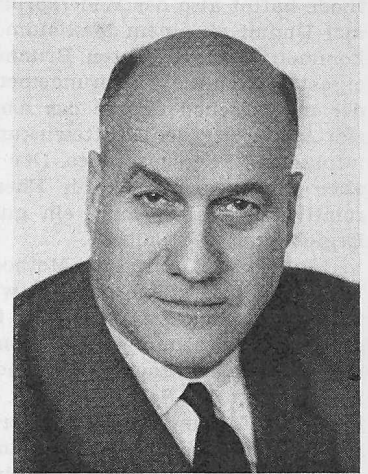


Bild 9. Horizontalbrunnen. Für diesen komplizierten Fall ist das Prinzip des kleinsten Leistungsverlustes besonders geeignet



Eduard Gruner



Georg Gruner

versorgung-Anlagen. 1888 verlegte H. Gruner seinen Wohnsitz neuerdings nach Basel, der Stadt, der er nun bis zu seinem Tode (6. April 1906) treu blieb.

Die Stellung der sog. Civil-Ingenieure war um die Jahrhundertwende durchaus nicht immer rosig. Oft musste der Ingenieur das ganze Risiko der Anlage übernehmen, ohne im Falle von Schwierigkeiten seitens des Bauherrn auf Verständnis hoffen zu dürfen. Umso mehr ist das Werk H. Gruners anzuerkennen.

Die zweite Generation

Am 8. Februar 1873 erblickte der *Heinrich Eduard Gruner* in Basel das Licht dieser Welt. Punkto Erziehung und Bildungsgang waren Vater und Sohn nicht immer einig. Der Vater war für humanistische Bildung und riet dem Sohn die Ingenieurlaufbahn ab. Der Sohn war mehr für praktisches aber doch nicht einseitiges Studium und besuchte deshalb die Kulturingenieurschule des Eidg. Polytechnikums, um dann aber nachher doch den Weg zur Ingenieurabteilung zu finden. Auch H. E. Gruner begann mit Reisen — England und USA —, blieb aber länger nur in Pittsburg (Cantileverbrücke) sesshaft. Wieder in der Heimat (1902), stellte sich ihm mit dem Projekt des Kraftwerks Laufenberg eine ganz grosse Aufgabe, die er zusammen mit den deutschen Ingenieuren zu lösen hatte. Neben grossen Meinungsverschiedenheiten technischer Art sollte auch die Finanzierung Verzögerungen im Baubeginn, der erst 1908 erfolgte, verursachen. Baulich war die Fundierung des Stauwehrrs, die von C. Zschokke mit Druckluftcaissons ausgeführt wurde, die schwierigste Aufgabe, die durch die Schlusssteinlegung der Wehrschwelle am 2. Dezember 1913 beendet wurde.

H. E. Gruner eröffnete hierauf wieder sein eigenes Bureau. Neben Arbeiten im Ausland ist in der Schweiz besonders die Bogenstaumauer des Kraftwerks Broc zu erwähnen, die er in Association mit dem späteren Professor an der Ecole Polytechnique in Lausanne, *A. Stucky*, projektierte.

H. E. Gruner ist mit Prof. *A. Rohm* der massgebende Promotor der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH. 1924 und während einer Reihe von Jahren war wegen der Finanzkrise an eine Realisierung nicht zu denken. Vermöge seiner Kontakte mit der Industrie und seines Rufes als Wasserbauer gelang es ihm damals, in kurzer Zeit den hohen Betrag von 480 000 Fr., etwa $\frac{2}{5}$ der Baukosten zu sichern — gewissermassen als Beweis dafür, dass das experimentelle Studium wasserbaulicher Probleme keine Spielerei, sondern eine notwendige Hilfe neben und mit der Theorie sei. Der Rest der Baukosten, $\frac{3}{5}$, wurden daraufhin dank der Intervention von Prof. Rohm sofort zur Verfügung gestellt.

H. E. Gruner war eifriger Förderer internationaler technisch-wirtschaftlicher Institutionen, so z. B. der Weltkraftkonferenz und des Comité International des Grands Barrages, als dessen Präsident er jahrelang mit Erfolg wirkte. Seine

letzte ganz grosse Arbeit sollte nach der zweiten Erhöhung der Assuansperre die Gewinnung der Energie des Nils durch Errichtung eines Elektrizitätswerks am Fusse der Mauer sein. Als Mitglied einer Dreierkommission beteiligte er sich an der Projektierung. Nach der Entthronung des Königs Faruk und der Machtübernahme durch Naguib erloschen aber die Beziehungen zwischen dem Comité und der neuen Regierung 1952. Schon vor diesem Datum, nach Heimkehr von einer Reise nach Aegypten, entschlief H. E. Gruner am 28. November 1947 infolge eines Herzschlages.

Die dritte Generation

Eduard Gruner, geb. 2. Juni 1905, *Georg Gruner*, geb. 20. Febr. 1908. Georg Gruner absolvierte seine Lehr- und Wanderjahre nach dem Diplom als Bauingenieur an der ETH auf der Baustelle Albrück-Dogern, in der Versuchsanstalt für Wasserbau, dann in Iran, bis er 1938 als Teilhaber in das väterliche Bureau eintrat. Eduard Gruner, dipl. Ing. ETH, trat erst viel später, 1948, nach dem Tode seines Vaters, in das Geschäft. Schon früh hatte der Vater seine Söhne auf seine Baustellen mitgenommen. Nach dem ersten Weltkrieg herrschte bekanntlich eine schwere Krise im Baugewerbe, weshalb es für junge Ingenieure schwer war, Stellen zu finden. Viele gingen ins Ausland, so auch Eduard Gruner, der neben Studienreisen in Persien arbeitete, bei Rodio, bei der Swissboring in Norwegen. Mehrere Industrielle benützten die lahme Zeit zum Teilumbau ihrer veralteten Wasserkraftanlagen, was der vom jüngeren Bruder geleiteten Abteilung zugute kam. Eine interessante Arbeit war die Unterfangung der auf Caissons fundierten, aber vom Rhein unterwaschenen Pfeiler der Eisenbahnbrücke in Basel. Endlich vermittelten Strassenprojekte Arbeit an Strassenbauten.

Das Bureau Gruner hatte rechtzeitig erkannt, dass auf die Dauer die Spezialisierung auf den Wasserbau für ein grosses Bureau nicht ausreichende Beschäftigung sichern konnte. So wurden zwei Abteilungen geschaffen: eine für Tiefbau und eine für Hochbau. Da wider Erwarten nach Beendigung des zweiten Weltkrieges keine Krise eintrat, sondern im Gegenteil eine Hochkonjunktur, erwies sich die Teilung als glücklich, denn die Umstellung des Büros war rechtzeitig erfolgt. Mit Friedensschluss konnten wieder neue Arbeiten im In- und Ausland in Angriff genommen werden. Dies betraf in der Schweiz den raschen Bau grosser Wasserkraftanlagen, im Hochbau die Industriebauten und Wohnhäuser. Im Ausland konnten Dammbauten wie der Konardam in Indien, Kraftwerke wie Baygorria am Rio Negro (Uruguay) projektiert und zum Teil geleitet werden.

Solte sich nun die heute immer noch steigende Kurve des Bauvolumens früher oder später abflachen, ist dem Ingenieurbüro Gruner anlässlich seines hundertjährigen Bestehens aufrichtig zu wünschen, dass es dank der von Grossvater und Vater geerbten Anpassungsfähigkeit auch dann den richtigen Weg finden werde.

24. Mai 1962.

E. Meyer-Peter

thode haftet also der Widerspruch nicht an, der bei der Formel Dupuit zu einem Maximum des Zuflusses für den vollkommen leer gepumpten Brunnen führt. Selbstverständlich eignet sich diese Näherungsmethode nur zur Bestimmung der numerischen Grösse des Abflusswertes und nicht etwa zur Abklärung der Kräftewirkungen im Grundwasserkörper infolge des Fliesszustandes. Der Vorteil in der Methode liegt aber darin, dass selbst für Fliessbilder, die von wirklichen relativ stark abweichen, ein guter Näherungswert für die Ergiebigkeit Q resultiert.

Interessant wird die Methode dann, wenn es sich um komplizierte Systeme handelt, wie z. B. den Horizontalbrunnen, Bild 9 [4]. Das Vorgehen ist das gleiche. Es wird ein geschätztes Strömungsbild angenommen, das dem wirklichen möglichst nahe kommt (je nach der Durchlässigkeit des Bodens liegt das Schwergewicht des Zuflusses am Kopf bzw. längs des Fassungsrohres). Innerhalb dieses geschätzten Strömungsnetzes wird nun wiederum eine Durchflussverteilung angenommen (Werte Q_i'). Man berechnet die entsprechenden Reibungsverluste längs des ganzen Weges, d. h. Verlust längs Grundwasserträger + Eintrittsverlust im Rohr + Reibungsverlust längs des Rohres + Austrittsverlust im Brunnen. Daraus lässt sich der Gesamtleistungsverlust berechnen, womit aus Gl. (7) eine Schätzung der Ergiebigkeit des Brunnens gefunden wird.

Zusammenfassung

Es zeigt sich, dass bei Strömungsaufgaben mit einer Näherungsberechnung auf Grund des Prinzips des kleinsten Leistungsverlustes brauchbare Näherungswerte gefunden werden können.

Adresse des Verfassers: G. Wüstemann, dipl. Ing., Beethovenstrasse 1, Zürich 2.

Literaturangaben

- [1] Gruner E., Wüstemann G.: Calculo de una red hidraulica por medio del principio del minimo esfuerzo, «Revista de obras publicas», Juni 1954.
- [2] Jaeger Charles: Technische Hydraulik, Verlag Birkhäuser, Basel, 1949.
- [3] Nahrgang G.: Beitrag zur Theorie des vollkommenen und unvollkommenen Brunnens.
- [4] Falcke F. K.: Dissertation TH Karlsruhe 1952: Modellversuche an Brunnen mit horizontalen Fassungssträngen unter besonderer Berücksichtigung der geometrischen und physikalischen Veränderlichen.

Wettbewerbe

Freibadanlage Zollikerberg. Das Preisgericht (Fachrichter Hans Weideli, Zollikon, Robert Landolt, Itschnach, Jos. Schütz, Zürich, Oskar Stock, Zürich) fällt unter den 15 eingegangenen Projekten folgenden Entscheid:

1. Preis (4000 Fr. mit Empfehlung zur Weiterbearbeitung) Louis Perriard, in Firma Burckhardt und Perriard, Zürich
2. Preis (3500 Fr.) E. Gisel, Zürich, Mitarbeiter Chr. Zweifel
3. Preis (3000 Fr.) Fritz Streuli, in Firma Balz Koenig, Zürich, Mitarbeiter Kurt Wieland
4. Preis (2500 Fr.) T. Vadi, Basel, Mitarbeiter E. Cramer, Gartenarch., Zürich
5. Preis (1800 Fr.) Hans Leuzinger, Zürich
6. Preis (1200 Fr.) M. E. Haefeli, W. M. Moser, R. Steiger, Zürich

Die Pläne sind bis 4. Juni in den Handarbeitszimmern des Primarschulhauses Zollikerberg, Rüterwies 8, ausgestellt. Oeffnungszeiten: Freitag 10 bis 12 und 14 bis 22 h, Samstag 10 bis 12 und 14 bis 17 h, Sonntag 11 bis 12 und 14 bis 17 h, Montag 10 bis 12 und 14 bis 22 h.

Albert-Klausfelder-Preis der graphischen Künste (SBZ 1961, Heft 31, S. 558). 67 Entwürfe, Ergebnis:

1. Preis (3000 Fr.) Michael Pinschewer, Kloten
2. Preis (1000 Fr.) Paul Brand, Bern
- ex aequo (1000 Fr.) Alexander Graf, Bern

Ankündigungen

Association Suisse pour le Plan d'Aménagement National (ASPAN)

Le groupe de la Suisse romande de l'ASPAN organise une journée consacrée à la coopération intercommunale et intercantonale. Elle aura lieu à Yverdon, salle du Conseil communal, le samedi 16 juin.

- 9.00 Ouverture de la journée. Allocution de M. J. P. Vouga, architecte, président du Groupe de Suisse occidentale de l'ASPAN.
- 9.30 «Le maintien de la propriété foncière rurale: un problème de solidarité», par M. Paul Joye, chef du Service du génie agricole, Fribourg. Discussion.
- 10.30 «Problèmes de l'industrialisation et de l'équipement du pays: coopération ou concurrence?», par M. Sydney de Coulon, conseiller aux Etats, industriel, Neuchâtel. Discussion.
- 12.00 Apéritif offert par la Municipalité d'Yverdon.
- 13.00 Déjeuner au Casino d'Yverdon.
- 15.00 «Les ensembles résidentiels et leur équipement collectif: obligations et responsabilités des communes», par M. le pasteur Raynald Martin, Genève. Discussion.
- 16.00 «Les moyens de la coopération: péréquation intercommunale, politique fiscale coordonnée», par M. Pierre Graber, conseiller d'Etat, chef du Département des finances du Canton de Vaud, Lausanne.
- 17.00 Discussion générale; adoption éventuelle d'une résolution.

Président de la journée: M. André Martin, député, syndic d'Yverdon. Secrétariat: Groupe Suisse occid. de l'ASPAN, 11, rue de la Cité-Devant, Lausanne, tél. (021) 21 65 38/39. Compte de chèques postaux II 119 02. Droit de participation 20 fr. avec le repas de midi (boissons non comprises), 15 fr. sans repas. L'inscription sera reçue jusqu'au 4 juin au compte de chèques postaux par l'acquiescement du droit de participation. En cas de défection annoncée au plus tard le 12 juin, la somme versée sera remboursée; si la défection n'est pas annoncée à temps, il sera retenu 5 fr. pour frais d'organisation.

Schweiz. Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik

Die Hauptversammlung (mit Referat über den Stand der Ausbildungsfrage durch W. Weber, Kommissionspräsident, Baden) findet am Samstag, 2. Juni um 10.30 h im Kantonsratsaal des Rathauses in Schwyz statt. 12.30 h folgt das Mittagessen im Hotel Rössli; nachmittags Besuch des Bundesbriefarchivs.

Zentralstelle für berufliche Weiterbildung, St. Gallen

Die 16. Jahresversammlung findet am Samstag, 2. Juni, 9 h im Hotel «Linde», Teufen AR, statt. Nach Behandlung der Geschäfte folgen zwei Kurzreferate: Regierungsrat Werner Hohl, Walzenhausen AR: «Querschnitt durch die appenzell-ausserrhodische Volkswirtschaft» und Ing. Walter Güttinger: «Das Produktionsprogramm der Fabrik für elektronische Rechenggeräte». Gemeinsames Mittagessen im Hotel «Linde», Teufen. Anschliessend (ca. 13.15 h): Führung in Gruppen durch die Fabrik für elektronische Rechenggeräte, W. Güttinger, Niedererteufen. Schluss der Führung ca. 14.45 h.

Vereinigung für freies Unternehmertum

Thema der XI. Sommertagung, 22. bis 24. Juni auf dem Seelisberg, wird das Problem der Eidgenössischen Selbstbehauptung sein. Auskunft gibt die Vereinigung, Zeltweg 44, Zürich 7/32, Tel. (051) 34 46 22.

Kongress der Organisatoren und Techniker von Kongressen, Rom 1962

Diese Veranstaltung findet vom 12. bis 16. November statt. Sie befasst sich auch mit den Kongressbauten sowie mit den technischen Einrichtungen und bietet daher für Architekten und Ingenieure Interesse. Auskunft gibt das Sekretariat: G. P. Speeckaert, Palais d'Egmont, Bruxelles 1, Belgique.

Vortragskalender

Samstag, 2. Juni. ETH Zürich. 11.10 h im Auditorium III des Hauptgebäudes Einführungsvorlesung von Professor Dr. Werner Känzig: «Die Struktur von Farbenzentren».

Redaktion: W. Jegher, A. Ostertag, H. Marti, Zürich 2, Dianstr. 5, Telefon (051) 23 45-07/08.