Mitteilungen

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **76 (1984)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **29.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

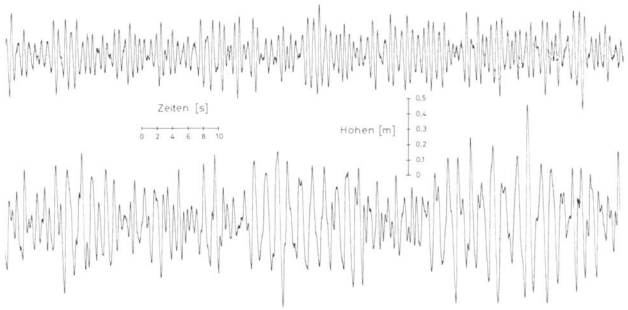


Bild 3. Aufzeichnungen von Sturmwellen. Bei etwa gleichen Windstärken sind die Föhnwellen (unten, aufgezeichnet am 13.12.1981 zwischen 19.30 und 20.00 Uhr) wegen der grösseren Streichlänge ungefähr dreimal höher als die Südwestwind-Wellen (oben, aufgezeichnet am 16.12.1981 zwischen 11.30 und 12.00 Uhr).

stürme, wurden bei beiden Sturmarten Spitzengeschwindigkeiten bis zu 24 m/s gemessen.
Die Registrierung der Wellen erfolgte alle 4 Stunden während 30 Minuten. Aus diesen Zeitreihen wurden Wellenkennwerte wie grösste Höhe, signifikante Höhe, mittlere Periode und das Energiespektrum berechnet. Die beiden Winde überstreichen verschieden lange Seeoberflächen, weshalb sie gesondert zu betrachten sind. Während der Südwestwind die Seeoberfläche nur längs eines Kilometers überbläst, beträgt die Streichlänge des Föhns im Extremfall 14 km ab dem oberen Seeufer bei Walenstadt. Unter gleicher Stärke benötigt der Föhn länger als der Südwestwind, bis die Wellen an der Messstelle ihre grössten Höhen erreicht haben. Die maximale Höhe der Föhnwellen betrug 1,36 m, die Südwestwindwellen schwollen bei vergleichbaren Windstärken wegen der geringeren Streichlänge nur auf einen Drittel dieser Höhe an (Bild 3). Die Wellenperioden dauerten bis zu 4 Sekunden, was bei Tiefwasserwellen etwa 23 m Wellenlänge gleichkommt.

Adresse des Verfassers: Dr. *Andreas Huber,* Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich, ETH-Zentrum, 8092 Zürich.

Les avantages et les désavantages de l'analyse fine

Attention aux valeurs infimes!

Au cours des dernières décennies, rares sont les sciences qui ont connu des progrès aussi foudroyants que celle de l'analyse des substances et de leurs concentrations. Alors qu'il y a une quarantaine d'années, on considérait encore comme «nulles» les substances présentes en quantités inférieures à un dixième de pour mille dans un échantillon donné, les instruments actuels permettent de déceler certaines matières au milliardième de gramme près. Ainsi la science analytique a fini par évoluer dans le monde des «traces», une performance qui échappe largement à nos possibilités de représentation. Ces progrès ont conféré une dimension toute nouvelle notamment aux débats portant sur l'environnement. D'un autre coté, la médaille a son revers puisque les résultats des analyses fines ne cessent de donner lieu à des conclusions erronées.
Dans le débat sur les pollutions, on se réfère de plus en plus souvent à des unités «ppm», «ppb» et même, depuis un certain temps, «ppt», sans que les intéressés puissent s'entendre sur l'importance réelle de la notion «d'impureté» ou «d'atteinte à la qualité» que recouvrent ces concepts.
– 1 ppm (part per million) désigne la millionième partie d'un kilogramme, soit un milligramme, ou 0,001 gramme;
– 1 ppb (part per billion) désigne la milliardième partie d'un kilogramme, soit un microgramme, ou 0,000001 gramme;
– 1 ppt (part per trillion) désigne la billionième partie d'un kilogramme, soit un nanogramme, ou 0,000000001 gramme.
Ces dimensions extrêmes ne permettent guère de s'en faire des images représentatives. Alors qu'un ppm peut être illustré par exemple par la présence d'un Appenzellois dans l'agglomération de Zurich, l'exercice devient plus difficile pour 1 ppb: cela correspondrait à quatre personnes pour la population totale de la planète (environ 4 milliards aujourd'hui). Pour avoir une idée de ce que représente un ppt, il faut imaginer un grain de blé perdu dans un chargement de 100000 tonnes de grains transportés par un assemblage de wagons s'étendant sur 20 kilomètres, ou bien, traduit en termes de distances, un tronçon de 0,4 millimètres sur le trajet Terre-Lune. Pour des valeurs encore plus petites, toute tentative de représentation devient pratiquement impossible.

Que signifie «beaucoup»?

Lorsque l'analyse est poussée à un tel degré, rien d'étonnant que l'on parvienne à détecter des substances là où personne n'aurait soupçonné leur présence auparavant. On ne cesse de faire état de telles «découvertes», mais elles ne signifient pas que les substances ainsi dépistées ne se trouvaient pas déjà peut être de tout temps dans les denrées ou matériaux soumis à l'analyse; tout simplement, elles n'avaient jamais pu être mises à jour.
On sait par exemple que 92 éléments naturels composent depuis l'origine des temps notre environnement, notre alimentation et notre organisme, mais on connaît également aujourd'hui leur abondance respective dans la nature.
L'affreuse nouvelle selon laquelle on aurait découvert 1000 ppt de cadmium dans tel petit bout de caillou perd de son caractère inquiétant pour celui qui sait que cela représente admettons un milligramme par tonne, et qu'en moyenne, la croûte terrestre compte 300 milligrammes de cadmium par tonne.
Les valeurs limites actuellement prescrites dans les lois, les ordonnances ou les directives des CE concernant la protection de la santé humaine comportent au demeurant une marge de sécurité non négligeable. Le fait de dépasser pour quelque temps une valeur-limite officielle ne constitue pas un danger pour la santé contrairement à l'opinion généralement admise.
D'autre part, aucune mesure n'est infaillible. Maints automobilistes le savent qui ont dû s'expliquer avec les autorités pour un dépassement de vitesse enregistré par la police mais qu'ils n'avaient pas constatés eux-mêmes en regardant leur cadran. Il en va de même pour la détection de substances en très petites quantités. Plus on se rapproche de la limite déterminée, plus les écarts relatifs des résultats par rapport à la valeur exacte sont élevés. Les données établies à partir de mesures uniques sont par conséquent sans valeur. On n'en continue pas moins de recourir sans cesse à ce procédé et les résultats de tels échantillonnages sont même fréquemment exploités pour remettre en cause les résultats d'études officielles qui reposent, elles, sur un grand nombre de mesures et peuvent être considérées de ce fait comme fiables.

A petites causes, grands effets

Pour être sûr de disposer de données correctes, il est indispensable d'accorder la plus grande attention à tous les aspects de la procédure d'analyse, surtout lorsqu'on évolue dans l'infiniment petit. Cela concerne le prélèvement, la préparation et la conservation de l'échantillon, l'équipement du laboratoire et les qualifications des spécialistes. Le chercheur qui fume dans le labo ne doit pas s'étonner, par exemple, de découvrir dans ses prélèvements des quantités de cadmium supérieures à la normale; celui qui tente de saisir une proportion de carbone inférieure à un milligramme par litre en travaillant sur une table recouverte de toile cirée est condamné à l'échec; quant à celui qui cherche à déterminer la quantité de métaux présente à l'état de trace dans des échantillons d'eau recueillis distraitement dans un récipient en métal, il n'a que le droit de se taire.
Certes, la science analytique moderne extrêmement perfectionnée qui a vu le jour sert également les objectifs de la protection de l'environnement, mais il faut souligner avec force que la moindre négligence dans la conduite des opérations d'analyse, qui doivent tenir compte d'un grand nombre de paramètres et souvent de circonstances très complexes, risque de donner lieu à de fausses interprétations et à des affirmations totalement erronées. Ainsi la réalité sera présentée de manière trompeuse et le public sera mis en garde contre des dangers qui n'existent pas.

Source: «Chemie Nachrichten», publié par Verband der Chemischen Industrie e. V., Karlstrasse 21, D-6000 Frankfurt/Main.

Nationales Forschungsprogramm 44 «Sozio-ökonomische Energieforschung»

Die Expertengruppe des Nationalen Forschungsprogramms 44 hat beschlossen, zum Thema *«Auswirkungen neuer Regelungen für Wasserkraftwerke»* Untersuchungen durchführen zu lassen. Zu diesem Zweck hat sie einer Reihe von Forschern einen Projektvorschlag unterbreitet. Gestützt auf die zu erwartenden Offerten wird die Expertengruppe Mitte Oktober 1983 die Entscheide über das weitere Vorgehen treffen.

Problemstellung

Bereits seit einiger Zeit laufen Diskussionen um neue Regelungen für Wasserzinsen, Steuerausscheidung und Restwassermengen. Da in der nächsten Zeit einige Wasserrechtskonzessionen ablaufen, rückt auch die Frage nach der Ausübung des Heimfallrechtes in den Vordergrund. Dazu bestehen einzelne Studien. Diese Studien knüpfen allerdings vorwiegend an Einzelfragen. Umfassende Analysen, die unterschiedliche personelle, regionale und nationale Interessen einbeziehen, fehlen jedoch.

Ziel und Inhalt des Projekts

Das Projekt soll sich auf Heimfälle konzentrieren. Es ist zu untersuchen, *wie sich verschiedene Varianten neuer Wasserrechtsverleihungen auswirken.* Dabei können auch politisch nicht relevante Varianten in die Untersuchungen einbezogen werden. Hingegen kann es im Rahmen dieses Projekts nicht darum gehen, für ein Werk konkrete Heimfallbedingungen zu erarbeiten.

Die Varianten sollten eine Reihe von Faktoren berücksichtigen, so unter anderem etwa die Organisationsform (zum Beispiel Gründung einer kantonalen Auffanggesellschaft) oder die Konzessionsbedingungen (zum Beispiel über Strombezüge und Wirkungsgrad). Auch können eher unübliche Vorgehensweisen (zum Beispiel öffentliche Ausschreibung der Konzession) einbezogen werden.
Anhand von Fallbeispielen sind die Konsequenzen unterschiedlicher Varianten darzulegen und soweit als möglich zu bewerten. Neben den energiewirtschaftlichen Konsequenzen (zum Beispiel Einfluss auf Tarifhöhe, -gestaltung) sind auch gesamtwirtschaftliche und ordnungspolitische Überlegungen einzubeziehen. Bei den Arbeiten ist zu berücksichtigen, dass unterschiedliche Wasserzinsregelungen oder Steuerausscheidungen die Beurteilung beeinflussen können.
Die Fallbeispiele sollen empirisch ausgerichtet sein und schweizerische Gegebenheiten berücksichtigen. Laufende Arbeiten, zum Beispiel jene der Kommissionen Aubert und Jagmetti, sind hypothetisch in die Untersuchungen einzubeziehen. Bereits in der Offerte sollen Hinweise über den Datenzugang gemacht werden. Dr. *R. Muheim*

Nachwort der Redaktion

Es ist zu hoffen, dass es gelingt, für die hier ausgeschriebenen Nationalfonds-Forschungsarbeiten das nötige Grundlagenmaterial aus den Gesellschaften und den Verwaltungen zugänglich zu machen. Einer Analyse der Auswirkungen bereits erneuerter oder abgelöster Konzessionen ist dabei gegenüber wissenschaftlichen Spekulationen, wie hängige Fälle zu lösen seien, den Vorzug zu geben. Bei der Erteilung der Konzessionen haben die Vertragspartner seinerzeit meist nur sehr summarisch über den Weiterbestand der Rechtsverhältnisse nach Konzessionsende vorausbestimmt. Die Entscheide, wie es nach 80 Jahren weitergehen soll, blieben den dannzumaligen Entscheidungsträgern vorbehalten. Warum auch nicht: Entsprechen doch die 80 Jahre Konzessionsdauer etwa 4 bis 12 Generationen von Direktoren, wenn deren Direktionszeit an der Spitze eines Unternehmens 20 bzw. 7 Jahre dauert. Bei den politischen Entscheidungsträgern entsprechen diese 80 Konzessionsjahre in der Regel 20 Wahlperioden zu 4 Jahren.
Die hier durch den Nationalfonds angeregten wissenschaftlichen Arbeiten können bei der Ausmarchung und bei der Willensbildung immer nur Entscheidungshilfen bleiben, der Entscheid selbst bleibt ein politischer. *G. W.*

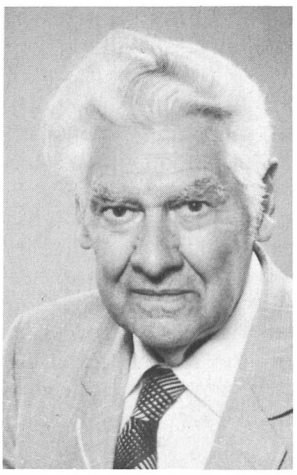
Personelles

Neuer Direktor für die Städtischen Werke Baden

Der Stadtrat Baden hat den 38jährigen dipl. Ing. ETH *Heinz Keller* auf den 1. Mai 1984 zum neuen Direktor der Städtischen Werke Baden gewählt. Heinz Keller wird den altershalber zurücktretenden *Josef Stalder* ersetzen und auch die Federführung der gesamten Geschäftsleitung übernehmen.

Neuer Direktor der Gas- und Wasserversorgung der Stadt Bern

Nach 36jähriger Tätigkeit, wovon über 30 Jahre an leitender Stelle in der Gas-, Wasser- und Fernwärmeversorgung der Stadt Bern, trat auf 1. Januar 1984 Direktor *Hans Scheller,* dipl. Ing. ETH, in den wohlverdienten Ruhestand. Als neuen Direktor der Gas- und Wasserversorgung hat der Gemeinderat der Stadt Bern *Kurt Walter Egger,* Dr. phil. nat., gewählt, der die Direktion GWB auf den 1. Januar 1984 übernahm.



Ehrenpromotion von Charles Jaeger an der ETH Zürich

Anlässlich des ETH-Tages vom 19. November 1983 in Zürich wurde *Charles Jaeger* von Auboranges im Kanton Freiburg der Titel eines Doktors der Technischen Wissenschaften verliehen. Der Antrag hierfür erging von der Abteilung für Bauingenieurwesen, in welcher der Geehrte 1924 diplomiert und 1933 doktoriert hatte.

Charles Jaeger ist durch seine theoretischen und praktischen Arbeiten im Gebiet der Hydraulik und der Felsmechanik bekannt geworden. Seine erste bedeutende Publikation war seine Dissertation, 1933, an der ETH Zürich mit dem Titel «La théorie générale du coup de bélier». Er verallgemeinert dort und in mehreren Folgepublikationen die von Allievi entwickelte Druckstosstheorie und wurde auf diesem Gebiet zu einem weltweit anerkannten und gesuchten Spezialisten. Sein Name ist insbesondere mit der Erforschung und Erklärung von Resonanzerscheinungen in Druckleitungen verknüpft.

Wer sich mit Druckstössen befasst, widmet sich auch den Gegenmassnahmen. Deshalb verfeinerte Charles Jaeger die Theorie der Wasserschlossschwingungen. Er stützte sich dabei auf Arbeiten von *Prasil, Calame, Gaden, Stucky* u. a. und verfasste mehrere wegweisende Publikationen über Stabilitätsprobleme. Dabei liess er es nicht bei akademischen Erörterungen bewenden, sondern stellte sich den Anforderungen der Praxis und überprüfte seine Ansätze mit Messungen in situ, vor allem in Triebwassersystemen von Wasserkraftwerken. Aufgrund einer ausgedehnten Gutachtertätigkeit insbesondere in England und im Commonwealth konnte er viele Unfälle deuten, die auf Druckstösse zurückzuführen waren, und viele Verbesserungsvorschläge anbringen. Eine Zusammenfassung des neusten Standes der Erkenntnisse sowie eine für die Praxis äusserst lehrreiche Darstellung von Fallstudien findet sich in seinem 1977 erschienenen Buch «Fluid Transient».

Eine interessante Episode im Leben Charles Jaegers betrifft die Auseinandersetzung mit dem Energie- und dem Impulssatz in den Jahren 1930 bis 1940. Damals wurden diese Sätze selten für ein und dasselbe Strömungsproblem angewandt, bis Charles Jaeger in Verbindung mit seinem Freund und Lehrer *Henry Favre* die Nützlichkeit des Impulssatzes für die Berechnung diskontinuierlicher Abflüsse erhellte. Später bearbeitete er im Rahmen derselben Auseinandersetzung viele andere Probleme und stellte eine allgemeine Theorie der stationären Abflüsse in offenen Gerinnen auf. Dabei konnte er unter anderem zeigen, dass die spezifische Energie einer Strömung dort am geringsten ist, wo die Stützkraft (aus dem Impuls berechnet) minimal und der Durchfluss maximal werden. Diese Erkenntnis ist bei der Bemessung von Einläufen wichtig und erhielt in Frankreich den Namen «Theorem von Jaeger».

Einen grossen Erfolg erzielte Charles Jaeger mit seinem Buch «Technische Hydraulik». Es erschien 1949 und wurde unter dem Titel «Hydraulique Technique» und «Engineering Fluid Mechanics» bald ins Französische und Englische übersetzt und überall als Lehr- und Fachbuch verwendet. Es gibt wohl kaum einen Hydrauliker, der es nicht kennt und besitzt, auch gibt es kaum ein neueres Lehrbuch, das sich nicht darauf bezieht. Neben dem damaligen Stand des Wissens in der wasserbaulich orientierten Hydraulik enthält es eine sorgfältige Auswahl von bibliographischen Angaben, auf die sich auch viele historisch interessierte Forscher stützen, so beispielsweise *Rouse* und *Ince* in ihrem Buch über «History of Hydraulics».

Damit sind die Verdienste von Charles Jaeger im Gebiet der Hydraulik noch keineswegs erschöpfend beschrieben; doch kann hier nicht alles aufgezählt werden.

Erwähnenswert ist aber noch, dass sich Charles Jaeger auch der Konstruktion von Staumauern, Kavernenzentralen, Druckstollen und Druckschächten widmete und auch hierüber publiziert hat. Bei diesen Bauwerken stiess er naturgemäss immer wieder auf Probleme der Felsmechanik und begann diese als einer der ersten systematisch zu bearbeiten. So führte er noch vor dem diesbezüglich als Pionier geltenden *Leopold Müller-Salzburg* einen Hochschulkurs über Felsmechanik ein, und zwar am Imperial College in London. Aufgrund seiner Lehrerfahrung und insbesondere seiner weltweiten Gutachtertätigkeit gab er 1972 ein einschlägiges Lehrbuch mit dem Titel «Rock Mechanics and Engineering» heraus, das 1979 neu aufgelegt wurde und die Felsmechanik als anerkannte Wissenschaft im Bauingenieurbereich mitbegründen half.

Charles Jaeger hat seine Erkenntnisse und Erfahrungen in zahlreichen Publikationen und Vorträgen in aller Welt verbreitet. Kein Wunder, dass er auch schon verschiedene Ehrungen erhalten hat. Doch ist ihm bis heute eine sichtbare Anerkennung in seiner Heimat, der Schweiz, wo er sich vor einigen Jahren in Pully bei Lausanne zurückgezogen hat, versagt geblieben.

Daniel Vischer

Forze idriche

Revisione della legge federale del 22 dicembre 1916 sull'utilizzazione delle forze idriche; procedura di consultazione

Il Consiglio federale ha autorizzato il Dipartimento federale dei trasporti, delle comunicazioni e delle energie (DFTCE) ad aprire la procedura di consultazione concernente un progetto di legge federale sull'utilizzazione delle acque e della forza idrica. Si tratta di una versione riveduta e completata della legge federale del 1916 sull'utilizzazione delle forze idriche (LUFI).

Il progetto è stato elaborato da una commissione di studio, presieduta dal Prof. Dott. *R. Jagmetti* di Zurigo. Hanno fatto parte di questa commissione i Signori: Dott. *D. Cadruvi,* consigliere di Stato, Coira; Ing. *W. Ferrez,* Sion; Dott. *E. Keppler,* Zurigo; Dott. *R. Loepfe,* Berna; Dott. *R. Pedroli,* Berna, e Prof. Dott. *D. Vischer,* Zurigo. La commissione ha iniziato i suoi lavori nel gennaio del 1982, e nel mese di settembre scorso ha trasmesso il suo rapporto con un progetto di legge. Le sue principali proposte sono le seguenti:

– modificare alcune disposizioni della LUFI, in modo che gli investimenti destinati all'ammodernamento degli impianti possano ancora essere normalmente ammortizzati, anche verso la fine della concessione;

– introdurre delle disposizioni di procedura che obbligano il concessionario e le autorità concedenti a decidere della sorte dell'impianto, in un periodo opportuno prima della scadenza della concessione;

– sopprimere i gradi di qualità per l'ammontare massimo del canone annuo, aumentando un pò quest'ultimo. Come base di discussione, la commissione propone 37 franchi per chilowatt di potenza lorda (corrispondente a 27 franchi per cavallo lordo, secondo la terminologia vigente. Ammontare attuale: 20 franchi per cavallo lordo);

– introdurre in una prima parte della legge alcuni principi generali concernenti soprattutto la raccolta dei dati, i rapporti internazionali e intercantonali, principi che dovrebbero essere validi non solo per l'utilizzazione della forza idrica;

– modificare e completare le disposizioni relative all'utilizzazione della forza idrica in modo che siano compresi anche gli impianti a accumulazione per pompaggio. Si tratta principalmente di fissare il limite dei canoni.

Le proposte della Commissione di studio (progetto di legge e rapporto esplicativo) coincidono in larga misura con il punto di vista del DFTCE.

Esse costituiscono la base per la procedura di consultazione, che si estenderà fino a metà aprile 1984, presso i governi cantonali, i partiti e le organizzazioni interessate.

Comunicato stampa del DFTCE, 12-83.

Ankündigungen

Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg e. V., Heidelberg

Vorschau auf 4. Mitgliederversammlung und Jubiläumsveranstaltung zum 75jährigen Bestehen des Verbandes

Im Kongresshaus der Stadthalle Heidelberg findet am Mittwoch, 11. April 1984, 16 Uhr, die 4. Mitgliederversammlung statt. Für den Donnerstag, 12. April 1984, ist die Jubiläumsveranstaltung und Wasserwirtschaftstagung nach folgendem Programm vorgesehen:

09.15 Uhr Eröffnung, Begrüssung, Grussadressen
Ansprache von Minister *Gerhard Weiser* MdL, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Baden-Württemberg
Festvortrag «Kurpfälzer Geschichte(n)» von Ltd. Bibliotheksdirektor Dr. *Mittler,* Universitätsbibliothek Heidelberg
12.00 Uhr Empfang durch Oberbürgermeister *Reinhold Zundel* im historischen Sitzungssaal des Rathauses der Stadt Heidelberg
14.30 Uhr *Vortragsveranstaltung*
«Hochwasserschutz am Rhein für den Bereich Mannheim»
Abteilungsdirektor Dipl.-Ing. *Lehle* beim Regierungspräsidium Karlsruhe
«Mehrzweckprojekte für Wasserspeicherung und Wasserüberleitung in Baden-Württemberg»
Professor Dr.-Ing. habil. *Giesecke,* Universität Stuttgart, Institut für Wasserbau
«Grundwasser – Geologie und Hydrogeologie»
Dr. *Engesser,* Geologisches Landesamt Freiburg
«Grundwasser – Gefährdung und Schutz»
Dr. *Dietzel,* Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg
«Wasserwerksbetrieb im Ballungsraum Mannheim/Heidelberg, am Beispiel des RHE-Wasserwerks Rheinau»
Dipl.-Ing. *Altnöder,* Techn. Vorstandsmitglied der Rhein-Neckar AG, Mannheim
Die Damen haben Gelegenheit, am Nachmittag eine Stadtrundfahrt, Schlossbesichtigung und Altstadtbummel zu unternehmen. Das gemeinsame Nachtessen findet im Ballsaal des Kongresshauses Stadthalle Heidelberg statt. Für den Freitag, 13. April, sind zwei Exkursionen auf dem Programm.
Hochwasserschutzmassnahmen
08.00 Uhr Besichtigung der Hochwasserschutzmassnahmen im Werksbereich der BASF Ludwigshafen, der eigenen Wasser- und Kühlwasserversorgungsanlagen, der Klärschlammbeseitigung durch Verbrennung im neuentwickelten «CarboSed-Verfahren» und der Lösch- und Ladeeinrichtung für hochexplosive Stoffe im Nordhafen. Mittagessen. Abfahrt mit Schiff am Werksanleger der BASF und Besichtigung des Hafens Mannheim, Handelshafenbereich, mit Mühlauhafen und Container-Verladung. Weiterfahrt in den Neckarhafen, mit Besichtigung des Neubaus der Kammerschleuse. Während der Schiffsfahrt hält Regierungsbaudirektor *Schröder* vom Staatl. Hafenamt Mannheim ein Referat zu den Hochwasserschutzmassnahmen.
17.30 Uhr Ankunft in Heidelberg
Grundwasseraufbereitung im Raum Mannheim/Heidelberg
08.00 Uhr Besichtigung des Wasserwerks Mannheim-Rheinau, Erläuterung zur Grundwasseraufbereitung, Besichtigung der Aktivkohlefilter- und Teilenthärtungsanlage, Erläuterungen zum Verkehrswegebau (Bundesbahnschnellstrasse im Wassergewinnungsbereich) und Wasserwerksbetrieb. Imbiss.
15.30 Uhr Ankunft in Heidelberg
Auskünfte erteilt der Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg e.V., Czernyring 32, D-6900 Heidelberg 1.

Reussverband

Die Hauptversammlung 1984 des Reussverbandes findet am Dienstag, 3. April 1984, um etwa 14 Uhr im Landratssaal Altdorf statt. Anschliessend an die Hauptversammlung referieren Dr. *Martin Jäggi* von der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETHZ und *Ottomar Lang,* Landschaftsarchitekt, Uster, über «Neuzeitliche Lösungsvorschläge für die Gestaltung der Reussmündung in den Urnersee».

Energiespartechniken an der «Energie 84» in Winterthur

Die «Energie 84», die 2. schweizerische Fachmesse für Alternativ-Energie und Spartechnik, findet vom 5. bis 9. April 1984 wiederum in der Eulachhalle Winterthur statt. «Energie einsparen und effizient nutzen», unter diesem Motto präsentieren über 80 Aussteller zum zweiten Mal ihre Produkte und Dienstleistungen.
Die Ausstellung vermittelt einen Querschnitt über den heutigen Stand der effizienten Energienutzung und -einsparung z. B. in Ein- und Mehrfamilienhäusern, Grossüberbauungen, landwirtschaftlichen Betrieben, in der Industrie usw.
Gezeigt werden: Heizsysteme, Wärmepumpen, Wärmespeicherung und -rückgewinnung, energiesparende sanitäre Einrichtungen, Solar-Energie, Steuerungs- und Regeltechik, Wärmedämmung und Abdichtungen, Bio- und Windenergie usw.
Im Rahmen der «Energie 84» werden verschiedene Tagungen, Kurse und Filmvorführungen stattfinden. Nähere Auskunft: 24-Stunden-Tonbandinformation Telefon 01/362 38 01. Geöffnet ist die Ausstellung in der Eulachhalle vom 5. bis 9. April 1984 jeweils durchgehend von 9 bis 18 Uhr.

Vorkongress im Rahmen des Internationalen Geographenkongresses 1984

Ein Vorkongress wird die Probleme der *regionalen Hydrologie-Methoden, Fallstudien* vom 20. bis 25. August 1984 in Freiburg i. Br. behandeln. Die Veranstaltung besteht aus Vorträgen vom 20. bis 22. August, einer Ausstellung und Exkursion vom 23. bis 25. August. Hauptthemen werden sein: regionale Wasserbilanzen, Abflussverhalten grosser Flüsse, Abfluss- und Transportdynamik, Hydrologie kleiner Einzugsgebiete, Parametrisierung und Übertragbarkeit hydrologischer Daten, Räumliche und zeitliche Massstabsfragen, Messwerterfassung. Die Tagungssprache ist Englisch. Anmeldeschluss: 30. April 1984. Teilnehmergebühr: 150 DM, Exkursion 270 DM. Weitere Informationen durch Dr. *K.-R. Nippes,* Institut für Physische Geographie, Lehrstuhl für Geographie und Hydrologie, Werderring 4, D-7800 Freiburg i. Br.

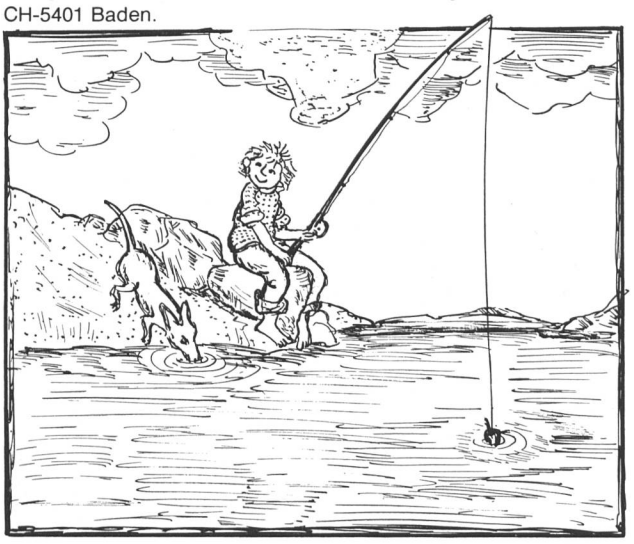
Denksportaufgabe

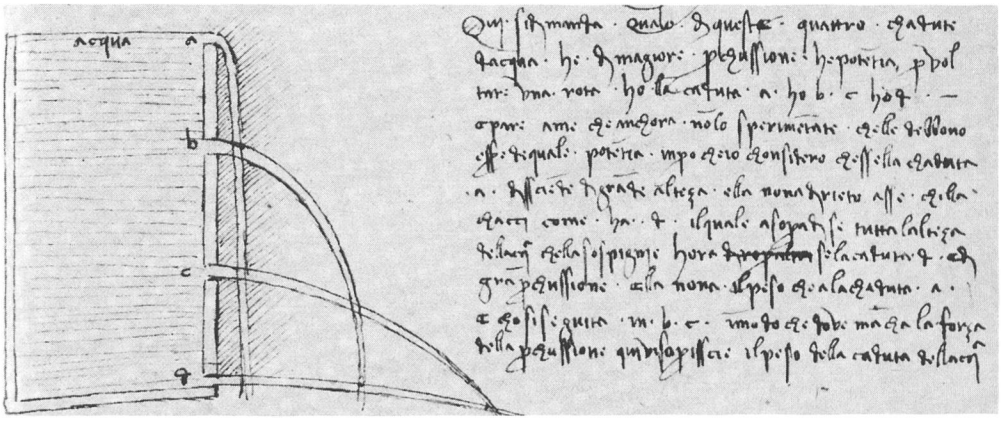
2. Problem: Fischfang-Wahrscheinlichkeit

Der Student *Peter Grübler* ist ein leidenschaftlicher Hobby-Fischer. Aufgrund längerer Beobachtungen kennt er manch ertragreiches Fischplätzchen. Für heute hat sich Peter Grübler eine kleine Seebucht ausgesucht, in der er wiederholt 6 Felchen und 4 Brachsmen festgestellt hat. Hier hofft er auf einen guten Fang.
Peter Grübler hat die Erfahrung gemacht, dass durchschnittlich jede Viertelstunde ein Fisch anbeisst. Er ist allerdings nur an den Felchen interessiert. Die gefangenen Brachsmen wirft er jeweils sofort wieder ins Gewässer zurück. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine gefangene Brachsme am gleichen Tag kein zweites Mal mehr anbeisst.
Inspiriert durch die Vorlesung über Wahrscheinlichkeitsrechnungen fragt sich unser Hobbyfischer: «Wie steht es eigentlich um die Fangwahrscheinlichkeit in dieser Bucht? Z. B.
a) wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ich innert der ersten halben Stunde gleich zwei Felchen fange? oder
b) welche Zeit muss ich mir reservieren, dass ich mit mindestens 50%iger Wahrscheinlichkeit mit dem Fang von wenigstens 3 Felchen rechnen kann?»
Sehr geehrter Leser! Kennen Sie die Lösungen? Wenn ja, lassen Sie es uns wissen. Manch begeisterter Hobby-Fischer wird für Ihre Antworten dankbar sein.
Besten Dank für Ihre Mitarbeit. Mit freundlichen Drüssen

Dr. *Ferdinand Wasservogel*

Antworten sind erbeten an: Redaktion «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», z. Hd. von Dr. *Ferdinand Wasservogel,* Rütistrasse 3A, CH-5401 Baden.





Ausfluss aus einem Gefäss nach Leonardo da Vinci. Auf Bodenhöhe haben die vier Strahlen a, b, c, d dieselbe Energie.

Die Denksportaufgabe «Wurfstrahl» und Leonardo da Vinci
(1452–1519)

Bis zum 22. Januar 1984 stellte das Zürcher Kunsthaus rund 50 Zeichnungen von Leonardo da Vinci aus. Dort gab es unter anderem verschiedene schöne hydraulische Studien des grossen Meisters zu bewundern. Sie haben mich dazu angeregt, bei ihm nach der Lösung des Wurfstrahlproblems zu suchen. Dabei fand sich in [1] eine Skizze, die ich nachstehend seitenverkehrt wiedergebe, weil sie Leonardo (wie er das als Linkshänder oft tat) spiegelbildlich beschriftet hat. Sie lässt (wie übrigens noch mehrere andere Skizzen) deutlich erkennen, dass Leonardo die Wurfweiten der horizontal aus einem Gefäss spritzenden Strahlen nicht ganz richtig gezeichnet hat. Er stützte sich dabei aber, wie seine Notiz ausdrücklich festhält, nicht auf Versuche, sondern auf blosse Vermutungen. Hingegen sah er in einem anderen Punkt bemerkenswert klar: *Die Energie aller Strahlen ist auf Bodenhöhe dieselbe.* Die Notiz liest sich auf deutsch nach [1] und etwas geglättet nämlich wie folgt:

«Hier wird gefragt, welcher dieser vier Wasserstrahlen eine stärkere Stosskraft und eine grössere Gewalt hat, um ein Rad zu drehen, Strahl a oder b, c oder d.

Und mir scheint, obwohl ich noch keinen Versuch gemacht habe, dass ihre Gewalt gleich sein muss, und zwar weil ich in Betracht ziehe, dass der Strahl a, wenn er aus grosser Höhe abstürzt, nichts hinter sich hat, das ihn treibt, also im Gegensatz zum Strahl d, der über sich die ganze Höhe des Wassers hat, das ihn fortdrängt. Wenn also der Strahl d eine grosse Stosskraft besitzt, hat er nicht das Gewicht des Strahls a. Und so fort für b und c, und zwar in der Weise, dass, wo die Stosskraft fehlt, das Gewicht des Wassers beim Fall wirksam wird.»

Leonardo hat also mit seiner Notiz – die er nur nebenbei und gleichsam für sich selbst abfasste – ein hydraulisches Grundgesetz erahnt, das erst viel später (um 1740) von Johann und Daniel Bernoulli sowie von Euler ausformuliert worden ist. Man braucht bei Leonardo ja nur die Worte Gewalt (potentia) durch Energie, Stosskraft (percussion) durch kinetische Energie und Gewicht (peso) durch potentielle Energie zu ersetzen, damit dieses Grundgesetz, das sogenannte Theorem von Bernoulli, sichtbar wird. Allerdings muss man dabei voraussetzen, dass jeder Strahl gleichviel Wasser führt, was Leonardo sicher auch getan hat; denn ihn interessierte die Sache ja im Zusammenhang mit der Beaufschlagung eines Wasserrades auf Bodenhöhe. Und dort weist, sofern man die Verluste vernachlässigt, eben *jeder Strahl dieselbe Energie und damit auch dieselbe Antriebskraft auf.*

D. Vischer

[1] Zammatio C., A. Marinoni, A.M. Brizio: Leonardo der Forscher. Belser Verlag, Stuttgart und Zürich 1981

wasser energie eau énergie air luft

Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschiffahrt, Energiewirtschaft, Lufthygiene
Revue suisse spécialisée traitant de la législation sur l'utilisation des eaux, des constructions hydrauliques, de la mise en valeur des forces hydrauliques, de la protection des eaux, de l'irrigation et du drainage, de la régularisation de lacs, des corrections de cours d'eau et des endiguements de torrents, de la navigation fluviale et de l'hygiène de l'air.
Gegründet 1908. Vor 1976 «Wasser- und Energiewirtschaft», avant 1976 «Cours d'eau et énergie»

Redaktion: Georg Weber, dipl. Ing. ETH, Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Verlag und Administration: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3 A, CH-5401 Baden, Telefon 056 22 50 69
Bankverbindung: Aargauische Kantonalbank, Baden (Postcheckkonto 50-3092 Aarau, zugunsten Konto 826 000 «Wasser, Energie, Luft»)

Inseratenverwaltung: IVA AG für internationale Werbung, Postfach, 8032 Zürich, Telefon 01 251 24 50
1004 Lausanne, 23, rue du Prés-du-Marché, tél. 021 37 72 72

Druck: Buchdruckerei AG Baden, Rütistrasse 3, 5400 Baden, Telefon 056 22 55 04

Lithos: Busag Repros, Postfach, 8032 Zürich, Telefon 01 53 67 30

«Wasser, Energie, Luft» ist offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes **(SWV)** und seiner Gruppen: Reussverband, Associazione Ticinese di Economica delle Acque, Verband Aare-Rheinwerke, Linth-Limmatverband, Rheinverband, Aargauischer Wasserwirtschaftsverband sowie das Organ der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene **(VGL)** und des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren

Jahresabonnement Fr. 80.–, für das Ausland Fr. 98.–

Einzelpreis Heft 1/2 1984 Fr. 12.– zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)