

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 78 (1986)  
**Heft:** 11-12

**Rubrik:** Mitteilungen

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

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

# Fachtagung «Schwingungen in Wasserkraftzentralen» und 75. Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Donnerstag und Freitag, 18. und 19. September 1986, in Interlaken

Für die Fachtagung trafen sich die Teilnehmer bereits um 9.45 Uhr im Casino-Kursaal in Interlaken. Die Damen konnten unter kundiger Führung das Freilichtmuseum Ballenberg besuchen. Die 75. Hauptversammlung begann um 16.30 Uhr. Am Abend trafen sich die 250 Teilnehmer im Theatersaal im Casino-Kursaal.

## Fachtagung: Begrüssung durch Hanspeter Fischer, Präsident SWV

Im Namen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes begrüsse ich Sie, meine sehr verehrten Damen und Herren, sehr herzlich und heisse Sie zu unserer diesjährigen Fachtagung über *Schwingungen in Wasserkraftzentralen* hier in Interlaken in diesem prächtigen Kongresszentrum ebenso herzlich willkommen. Einen besonderen Willkommensgruss richte ich an die Herren Referenten. Durch ihre Bereitschaft, uns über ihre reichen Erfahrungen und Erkenntnisse sowie über ihr umfassendes Wissen im Bereich der Schwingungsmessungen zu orientieren, haben sie die Durchführung der heutigen Fachtagung ermöglicht. Ich möchte Ihnen dafür bestens danken.

Ermutigt durch das erfreulich grosse Echo, das unsere Fachtagung *Unterhalt, Revisionen und Erneuerung von*

Höchste Präzision tut not: Schon kleinste Ungenauigkeiten oder Abnutzungerscheinungen können bei Turbinen und/oder Pumpen (Bild) in Wasserkraftwerken zu unerwünschten Schwingungen und damit zur Überbeanspruchung des Materials führen. Mit dieser Problematik befassten sich anlässlich einer Fachtagung in Interlaken gegen 200 Spezialisten aus der Schweiz und den Nachbarländern.

(Bild Sulzer-Escher Wyss AG)



das heisst zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit und Funktionstüchtigkeit unserer Wasserkraftanlagen leisten, aufrechtig und herzlich zu danken. Obwohl ja heute an unserer Elektrizitätswirtschaft sehr oft und sehr heftig Kritik geübt wird – wobei die Lautstärke der Kritik meistens in einem umgekehrt proportionalen Verhältnis zur Sachkenntnis des Kritikers steht –, darf festgestellt werden, dass der fachmännische Unterhalt unserer Wasserkraftanlagen von allen Seiten anerkannt wird.

Mit unserer heutigen Fachtagung möchten wir also einen weiteren Beitrag in dieser Richtung leisten. Ich hoffe, dass dieser Gedankenaustausch allen Teilnehmern möglichst viel Positives bringen und so für uns alle zu einer echten Bereicherung werden möge.

Damit erkläre ich die heutige Fachtagung offiziell als eröffnet.

Gegen 200 Teilnehmer haben sich für die Fachtagung eingeschrieben, was für ein solch spezifisches Thema sehr erfreulich ist. Es wurden folgende Themen behandelt:

*R. Angehrn:* Schwingungsanalyse bei hydraulischen Maschinen – Grundlagen und Nebenwirkungen

*W. Briendl:* Ursachen von Schwingungen bei elektrischen Maschinen

*Dr. P. Dörfler:* Schwingungsanregende Strömungsvorgänge in hydraulischen Maschinen

*A. Bezinge und F. Schafer:* Ursachen von Schwingungen bei Hochdruckanlagen – Versuch einer Bilanz

*H. Wüest:* Schwingungen bei Pumpen

*U. Jampen:* Schwingungsüberwachung bei Maschinen von Laufkraftwerken

*L. Kranich und Dr. S. Leutloff:* Schwingungsmessungen an Maschinensätzen eines Laufkraftwerkes (Albbrück-Dogern)

*G. Chevroulet:* Les installations fixes de surveillance des vibrations dans les centrales hydrauliques

*A. Chaubert:* Vibrations dues aux tourbillons de Karmann – observées sur des turbines

*H. Waldura:* Contrôle et surveillance du matériel hydraulique en exploitation

Die Tagung stand unter der Leitung von *F. Benelli*, Direktor der Kraftwerke Oberhasli AG.

In seinem Schlusswort hielt *Georg Weber*, Direktor, fest: Schwingungsmessungen in Wasserkraftzentralen werden, so ist es heute herauszuhören gewesen, schon bald zur Standardausrüstung gehören, wie andere Einrichtungen zum Schutz der wertvollen Produktionsgüter, wie es Turbinen und Generatoren sind.

Die Analyse der Resultate, die laufende Kontrolle und die Auswertung wird den Betreibern wie auch den Lieferanten noch manche Knacknuss aufgeben. Der Planung der Versuchsanordnung und der Versuchsdurchführung ist grosse Sorgfalt zu widmen. Es sollen ja nicht einfach Daten gesammelt und Papier gestapelt werden. Das Papier soll ja auch ausgewertet werden, und es sind Kriterien zu erarbeiten, wie und auf welche Veränderung im Schwingungsbild dann auch reagiert werden soll.

Wertvoll wird die «Schwingungsgeschichte» von drehenden Maschinen werden. Veränderungen des Verhaltens, neue, andere Schwingungsarten und Typen weisen auf Veränderungen an der Maschine hin. Auf solche Veränderungen muss rasch (und richtig) reagiert werden. Es genügt also nicht, die Schwingungsmessungen einzurichten und zu messen. Die laufende Kontrolle der Resultate und die kompetente Interpretation wird bald zum Pflichtenheft des Zentralenchefs werden, der im Zweifelsfalle dann den Spezialisten, den Lieferanten beziehen kann.

Zum Schluss möchte ich den Referenten für ihre gründliche Arbeit danken. Danken möchte ich dafür, dass sie so viel Material offen auf den Tisch gelegt haben und eine Diskussion über Erfolge und Misserfolge in ihren Anlagen bzw. mit ihren Maschinen möglich geworden ist.

Danken möchte ich den Referenten auch, dass sie ihre Referate schriftlich verfasst haben und für den Tagungsband zur Verfügung stellen. Sie alle werden – sobald er vorliegt – je ein Exemplar des Tagungsbandes automatisch zugestellt erhalten. Die Manuskripte, die ich als einziger alle gesehen habe, sind gut fundiert und schön präsentiert. Ich freue mich auf diesen Tagungsband.

Um 16.30 Uhr finden sich die Teilnehmer zur Hauptversammlung ein.

#### *Protokoll der 75. ordentlichen Hauptversammlung*

*Hanspeter Fischer*, Präsident, begrüßt die Anwesenden zur 75. ordentlichen Hauptversammlung und heisst alle herzlich willkommen.

Einleitend werden die Vertreter von Behörden, befreundeten Organisationen des In- und Auslandes, einzelne Persönlichkeiten sowie die Presse begrüsst. Von der Entschuldigungsliste nimmt der Präsident Kenntnis.

#### *Präsidialansprache*

*Dass die wasserwirtschaftlichen Probleme in der Schweiz* in unserem verflossenen Verbandsjahr nichts von ihrer politischen Aktualität verloren haben, mag allein schon die Tatsache beweisen, dass wir seit unserer letzten Hauptversammlung mehr als ein halbes Dutzend Vernehmlassungen zuhanden der eidgenössischen Behörden und Amtsstellen zu bearbeiten hatten.

Das ist ja weiter auch nicht verwunderlich, wenn man weiss, dass heute – vor allem nach Tschernobyl – die Energiepolitik auch bei uns im Mittelpunkt der politischen Diskussionen steht, und wenn man bedenkt, dass Energiepolitik und Wasserwirtschaft insbesondere in unserem Land sehr eng miteinander verknüpft sind.

Der heute von gewissen Kreisen lauthals geforderte Ausstieg aus der Kernenergie und die in diesem Zusammenhang angekündigten Volksinitiativen werden dafür sorgen, dass wir uns noch einige Jahre mit diesen Grundsatzfragen auseinanderzusetzen haben werden. Dass dabei auch wichtige wasserrechtliche und wasserwirtschaftliche Fragen zur Diskussion stehen, dürfte kaum jemand bezweifeln. Es besteht also nicht die geringste Gefahr, dass der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband in den kommenden Jahren unter Arbeitsmangel leiden wird.

Wenn ich mir in diesem Zusammenhang erlauben darf, kurz ein paar Gedanken über das Problem

#### *Gesellschaft und Energieverbrauch*

anzustellen, dann hat man von der Grunderkenntnis auszugehen, dass zwischen dem Wohlstand eines Volkes, ausgedrückt im Bruttonsozialprodukt pro Kopf der Bevölkerung, und dem Energieverbrauch eine enge Korrelation besteht. Das bedeutet, dass ein ins Gewicht fallender längerfristiger Rückgang der verfügbaren Energie ganz zwangsläufig eine Verminderung des Volkswohlstandes zur Folge haben müsste. Die in letzter Zeit wieder verstärkt erhobenen Forderungen nach einer weiteren Verkürzung der wöchentlichen Arbeitszeit, nach einer Verlängerung der Ferien und nach einer Herabsetzung des Rentenalters für Frauen und Männer auf 60 Jahre – und dies alles bei gleichem Lohn – wären unter dem Regime einer spürbaren Energieknappheit, zum Beispiel durch die Stilllegung der Kernkraftwerke

oder eine unverhältnismässige Erhöhung der Restwassermengen, nichts anderes als unerfüllbare Illusionen.

Bereits vor Jahren hat eine vom Bundesrat eingesetzte Kommission errechnet, dass ein plötzlicher Ausfall von einem Viertel der für unsere Wirtschaft notwendigen Erdölmenge den Verlust von 200000 bis 300000 Arbeitsplätzen in unserem Land zur Folge hätte. Diese fundamentalen Zusammenhänge gilt es zu beachten, wenn in nächster Zeit neue Energieversorgungs-Szenarien diskutiert werden. Die Augen hievor zu verschliessen, wäre eine unverzeihliche Dummheit, die sich nicht einmal jene leisten können, die keinerlei politische oder wirtschaftliche Verantwortung zu tragen haben.

#### *Sparen – substituieren – forschen*

Diese von der GEK, also der Kommission von *Michael Kohn*, erarbeitete Generalleitlinie hat auch nach Tschernobyl noch ihre volle Gültigkeit. Sie soll auch für unsere künftigen energiepolitischen Aktivitäten richtungsgebend und wegweisend sein. Dabei darf man sich aber nicht Hoffnungen hingeben und Vorstellungen nachrennen, die zum vornherein als völlig unrealistisch oder als restlos unpraktikabel einzustufen sind. Es ist zum Beispiel in meinen Augen ein verhängnisvoller Trugschluss, wenn man glaubt, die 40% Elektrizität aus unseren Kernkraftwerken könnten durch Sparmassnahmen kompensiert werden. Es ist im Gegenteil – trotz allen Stromsparanstrengungen – damit zu rechnen, dass der Verbrauch an elektrischer Energie gerade wegen der Substitution von Erdöl durch umweltfreundlichere Energieträger in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird.

#### *Die Wasserkraft in der Schweiz*

Bereits um die letzte Jahrhundertwende hatte man klar gesehen, dass mit der Nutzung der Wasserkraft vermieden werden kann, Kohle zu kaufen, zu importieren, zu transportieren und zu verbrennen. Die Nachteile des Verbrennens von fossilen Brennstoffen auf die Umwelt sind allerdings erst viel später voll erkannt worden. Trotzdem sind schon damals die spezifischen Vorteile der Elektrizität sichtbar geworden. Die Wasserkraft wurde dann in der Folge weiter ausgebaut. Grosse und kleine Anlagen, zum Teil ingenieurbauliche Meisterwerke – für eine lange Lebensdauer gebaut –, wurden mit grossen Investitionen realisiert. Wir konnten von unseren Vorgängern diese Produktionsanlagen übernehmen; wir haben sie in den letzten Jahren weiter ausgebaut. Heute liefern sie 60% des Strombedarfs der Schweiz. Dieser Kraftwerkspark ist ein Teil unseres Volksvermögens. Die Elektrizitätsgesellschaften haben diese Anlagen treuhänderisch zu verwahren; sie tragen dafür Sorge. 441 Anlagen sind in der Statistik des «Bundesamtes für Wasserwirtschaft» aufgeführt, dazu kommen noch einige hundert Kleinwasserkraftwerke. Die Anlagen sind dezentral; sie sind über die ganze Schweiz verteilt. Schwerpunkte bestehen aber im Kanton Aargau (an den grossen Flüssen) und in den Alpenkantonen (Wallis, Zentralschweiz, Tessin, Graubünden).

Mit der Wasserkraft werden einige zentrale Postulate einer umweltverträglichen Energiebereitstellung erfüllt:

Keine Emissionen und dezentrale Nutzung des durch Sonnenenergie getriebenen Wasserkreislaufs.

Von diesen Wasserkraftanlagen sieht man wenig. Sie fallen in der Landschaft kaum auf, und viele Veränderungen verwachsen wieder – rasch vergisst man, wie es vorher war. Grosse Teile, das heisst ganze Stollenlabyrinthe, und auch Zentralen sind unterirdisch angelegt und somit überhaupt nicht sichtbar.

Wenn wir versuchen, die hydraulische Energiegrösse zu visualisieren und zu zeigen, was es heisst, erneuerbare Ressourcen zu nutzen, kommen wir zu folgenden Ergebnissen: Seit etwa 90 Jahren haben wir Produktionsstatistiken über die «Wasserkraft». Mit einem Taschenrechner – meiner ist mit Sonnenenergie angetrieben – können wir diese Produktionen addieren und erhalten eine Strommenge von  $1 \times 10^{12}$  kWh!

Diese grosse Zahl sagt wahrscheinlich den wenigsten etwas. Nehmen wir einmal an, wir hätten diese Strommenge mit Kohle produzieren müssen, dann wären dafür 360 Mio t Kohle nötig gewesen. Das Verbrennen dieser Kohle hätte uns aber nicht nur Strom gebracht, es hätten sich auch unerwünschte Nebenwirkungen wie Luftverunreinigungen und Abfälle eingestellt.

Dieses Beispiel darf nicht als Attacke gegen die Kohlenverstromung verstanden werden. Es soll nur zeigen, welche Entlastung der Umwelt durch unsere Wasserkraftwerke möglich war.

#### *Der weitere Ausbau der Wasserkraft*

Der weitere Ausbau der Wasserkraft ist bei uns unter Beschuss geraten. Gegen jedes neue Projekt wird systematisch Sturm gelaufen – das Plebisitz an der Steckdose, das heisst der ständig grösser werdende Bedarf an elektrischem Strom, wird von den Gegnern dieser Projekte überhaupt nicht zur Kenntnis genommen. In der Eidg. Energiekommission, das heisst in der Kommission *F. Caccia*, hat man sich vor Jahren darüber gestritten, ob die jährliche Zunahme beim elektrischen Strom auf 1,8, 2,5 oder gar auf 3% zu veranschlagen sei. Man einigte sich dann auf eine jährliche Stromverbrauchszunahme von 2,2%. Die in der Folge dann effektiv eingetretenen Erhöhungen des Stromkonsums schwanken zwischen 4 und 7%!

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband hat den Ausbau der Wasserkräfte seit seiner Gründung bejaht und gefördert. Diese Zielsetzung gilt für uns auch heute noch! Dabei handelt es sich aber nicht – wie immer wieder fälschlicherweise behauptet wird – um die Kanalisierung der letzten noch freifließenden Bäche, sondern um die Nutzung der letzten – mehr oder weniger günstigen und auch vom Standpunkt des Landschaftsschutzes aus vertretbaren – Standorte für Kraftwerke oder Staustufen.

Ein unter den vorgenannten Bedingungen auszuführender Weiterausbau der Schweizer Wasserkraftwerke soll folgenden Zielen dienen:

1. Bereitstellung zusätzlicher umweltverträglicher Energie. Dabei ist besonders der im Winter anfallende Strom wertvoll.
2. Ausbau der Leistung. Mit der Zunahme des Stromverbrauchs steigt auch der Leistungsbedarf. Dieser kann am besten mit Wasserkraftanlagen gedeckt werden.
3. Umwandlung von Sommer- zu Winterenergie, das heisst Fassen, Speichern und allenfalls auch Pumpen von Sommerabflüssen, die dann in Speicherbecken zurückgehalten werden und im Winter in Elektrizität umgesetzt werden (Energieumlagerung). Die Umlagerung von Sommerwasser für die Produktion im Winter erhöht den Winteranteil an Elektrizität, eine Grösse, die für die Elektrizitätsversorgung der Schweiz als kritisch bezeichnet wird. Wir haben uns im Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband vor allem diesem Problem inskünftig schwergewichtig anzunehmen, denn es geht hier um den Einsatz von Wasser, also um jenes Element, dem wir in speziellem Masse verpflichtet sind, und mit der Umwandlung von Sommer- in Winterenergie kann ein hochpolitisches Problem etwas entschärft werden. Ich meine damit den Export unserer strukturellen Stromüber-

schüsse im Sommer, die ja von den Gegnern unserer Elektrizitätswirtschaft in völliger Verkennung der Verhältnisse immer wieder zur Stützung ihrer irrtümlichen Meinung, die Schweiz produziere ja ohnehin zuviel Strom, missbraucht wird! Dabei wird man aber nicht darum herumkommen, zur Erreichung dieses Ziels mehr oder grössere Stauräume zu schaffen; sei es durch den Ausbau bestehender Anlagen oder den Bau von Neuanlagen. Erfreulicherweise sind in dieser Richtung bereits sehr grosse Anstrengungen im Gang; ich denke da an die diesbezüglichen Projekte der Grande Dixence, der Kraftwerke Hinterrhein, der Kraftwerke Oberhasli und der Brusio Werke.

4. Bereitstellen von Leistungs- und Energiereserven für den Fall, dass grosse thermische Einheiten kurzfristig ausfallen.

5. Instandhaltung bzw. Erneuerung der bestehenden Anlagen. Die Kraftwerkgesellschaften tragen ihren Anlagen Sorge, damit diese möglichst lange und zu günstigen Bedingungen Strom produzieren. Bei grösseren Erneuerungen oder Umbauten kann oft mehr Wasser, mehr Gefälle oder auch beides zusammen zusätzlich genutzt werden. Auch haben neue Turbinen und Generatoren bessere Wirkungsgrade als alte Maschinen, was eine zwar kleine und in der Regel auch relativ teure Verbesserung der Produktion erlaubt.

Gestatten Sie, dass ich in diesem Zusammenhang noch kurz ein Wort zum Problemkomplex

#### Kleinwasserkraftwerke

beifüge. Ich tue das deshalb, weil diese Sache kurz an unserer letzten Vorstandssitzung zur Sprache gekommen ist, und zwar aufgrund einer Diskussion, die wir zurzeit mit *Emil E. Steiger* von Lostorf pflegen: Wir sind der Meinung, dass die Kleinwasserkraftwerke ihre Bedeutung und ihre Begründung haben und im Grundsatz unsere Unterstützung verdienen. In diesem Bestreben hat der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband am 4. Oktober 1984 an der ETH in Zürich eine von annähernd 400 Teilnehmern besuchte Fachtagung über dieses Thema durchgeführt. Dabei sind sämtliche Aspekte dieses Problemkomplexes, das heisst die rechtlichen, die technischen und die wirtschaftlichen, von kompetenten Fachleuten erörtert worden.

Unser Vizepräsident, Prof. Dr. *Daniel Vischer* von der ETH Zürich, hat in seiner diesbezüglichen Zusammenfassung unter anderem folgendes gesagt:

«Die Fülle des an dieser Fachtagung gebotenen Stoffes hat nun aber mit aller Deutlichkeit gezeigt, dass Kleinwasserkraftwerke keine Aggregate sind, die auf dem Fließband entstehen. Sie sind kein Serienprodukt, sondern Massarbeit. Wohl besteht die Möglichkeit der Standardisierung für einige elektromechanische Teile, doch kaum für die ganze Anlage. Denn gerade die steigenden Ansprüche unserer Gesellschaft hinsichtlich Landschaftsschutz, Fischerei und Sicherheit verhindern eine Standardisierung der baulichen Teile.»

Wir sind deshalb der Überzeugung, dass eine eigentliche landesweite Werbekampagne für Kleinwasserkraftwerke verbunden mit einer systematischen Untersuchung aller hiefür in Frage kommenden Gewässer bei der heutigen Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Natur- und Landschaftsfragen nicht in Betracht gezogen werden soll. Eine solche Übung wäre mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit kontraproduktiv.

#### Erhöhung der Stromproduktion aus Wasserkraft

Dagegen werden wir unsere Arbeiten an der Erhebung und Aufdatierung der Möglichkeiten zur Erhöhung der Stromproduktion in mittleren und grösseren hydraulischen Kraftwerkseinrichtungen zielbewusst weiterführen.

Bis zum Jahr 2005 ist zu erwarten, dass aus neuen Wasserkraftwerken 1,5 TWh jährlich zusätzlich verfügbar sind; etwa gleichviel ist aus Umbauten und aus Erneuerungen von bestehenden Anlagen zu erwarten. Der Anteil an Sommerenergie dürfte dabei gesamthaft grösser sein als derjenige, der im Winter anfällt.

Je nach dem Ausgang der parlamentarischen Beratungen über die Revision des «Eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes» ist zu erwarten, dass die Energieeinbussen infolge «erhöhter Restwasserdotationen» die gleiche Grösseordnung erreichen, wie die Erträge aus Neubauten und Umbauten von Wasserkraftwerken. Durch die Beschränkung auf Restwasser, das ohne Entschädigungen dekretiert werden kann, werden sich diese Energieeinbussen teilweise erst später auswirken.

#### Restwasserproblematik

Das Parlament wird schon bald mit einer Botschaft über die Revision des Gewässerschutzgesetzes konfrontiert werden. Das Gewässerschutzgesetz aus dem Jahre 1973 soll neben anderen Ergänzungen und Anpassungen die Ausführungsbestimmungen zur Verfassungskompetenz aus dem Artikel 24bis der Bundesverfassung erhalten, wonach der Bund beauftragt wird, für angemessene Restwassermengen zu sorgen.

Allzu grosszügig bemessene Restwassermengen könnten sich umweltmässig doch bald einmal als «Eigengoal» erweisen. Die Bundesverfassung spricht denn auch von «angemessenen» Restwassermengen. Angemessen heisst hier, dass nicht möglichst grosse Restwassermengen für die lokale Ökologie des Baches oder des Flusses nötig seien, sondern bedeutet einen Interessenausgleich zwischen der Ökologie und den Bedürfnissen der Volkswirtschaft und der Energiewirtschaft. Dieser Interessenausgleich kann nur im Einzelfall, das heisst für jede Anlage individuell, seriös und sachgerecht erarbeitet werden.

Dabei ist die ganze Problematik möglichst umfassend, das heisst unter Einbezug von allen Aspekten, zu behandeln. Es ist zu befürchten, dass durch die Dekretierung von zusätzlichen Restwassermengen in fast allen unseren 441 Kraftwerken eine Produktionseinbusse von mindestens 5 bis 10% entsteht.

- Dadurch werden die Produktionsanlagen mit einem Federstrich um diese %-Zahl entwertet.
- Dadurch werden die Elektrizitätsgesellschaften gezwungen, den nicht mehr produzierten Strom – denn wir haben uns ja daran gewöhnt, ihn zu verbrauchen – anderswo zu beschaffen. Niemand sagt aber den Gesellschaften, woher sie diesen zusätzlichen Strom beziehen sollen.

#### Zum Stromsparen,

das wir mit Nachdruck unterstützen und uns auch dafür einsetzen, möchte ich in diesem Zusammenhang nur auf den folgenden Aspekt hinweisen:

Um unsere schweizerischen Wasserkraftanlagen optimal einzusetzen und auch die im europäischen Verbundnetz vorhandenen Möglichkeiten bestens nutzen zu können, sind wir auf ein intaktes und leistungsfähiges Übertragungsnetz angewiesen. Netzverluste, die beim Verteilen der Elektrizität entstehen, dürfen nicht vernachlässigt werden. Um diese klein zu halten, brauchen wir ein gutes, leistungsstarkes Übertragungssystem: das heisst reibungslos funktionierende Nieder-, Mittel- und Hochspannungsleitungen. Die Forderungen, auf den Weiterausbau dieser Leitungssysteme zu verzichten, widersprechen den Forderungen nach einem sparsamen Umgang mit Strom.

Auch unsere heutige Fachtagung ging in diese Richtung: Das Thema «Die Schwingungen in Wasserkraftzentralen» dient der Optimierung des Betriebes. Damit soll die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Anlagen erhöht werden, und es soll mitgeholfen werden, den richtigen Zeitpunkt für den Ersatz der Maschinen festzulegen. Dies soll nicht zu früh, aber auch nicht zu spät erfolgen. Damit kann ebenfalls ein Beitrag zur sinnvollen Nutzung unserer Ressourcen geleistet werden.

#### *Die Umweltverträglichkeitsprüfung*

Mit der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), die wir im neuen Umweltschutzgesetz angenommen haben, wird juristisches Neuland betreten. Es ist noch offen, ob die UVP ein Bremsklotz für unsere gesamte Wirtschaft wird oder aber durch den vorgeschriebenen frühzeitigen Einbezug sämtlicher Umweltbelange in die Projektbearbeitung bessere Lösungen und raschere Abwicklung der kritischen Vorhaben ermöglicht.

Dies führt in der Vernehmlassung, die in unserem Verband zurzeit noch in Bearbeitung ist, zur Forderung, dass in einer ersten Phase des Erfahrungssammelns nur diejenigen Projekte der UVP unterstellt werden, die die Umwelt wesentlich belasten könnten, also die grossen, die wichtigen Anlagen.

Wir werden deshalb vorschlagen, die Grenzwerte für die UVP-pflichtigen Anlagen vorerst so anzusetzen, dass dadurch nur die wirklich umweltbelastenden Vorhaben erfasst werden.

Weder die Expertenteams, die ein einträgliches Geschäft mit dem Erstellen von umfassenden Umweltverträglichkeitsgutachten wittern, noch die Umweltschutzfachstellen, die die Arbeiten bzw. die Auswirkungen beurteilen müssen, haben ein unmittelbares Interesse an einem auf das Nötige beschränkten Bericht. Es besteht deshalb die Gefahr, dass mit breit angelegten Fragestellungen kostspielige und aufwendige Berichte provoziert werden, die durch die Bauherren oder schlussendlich durch unsere Volkswirtschaft zu tragen sind. Werden die Ansprüche an solche Prüfungen zu hoch geschraubt, ist die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass auf andere Lösungen ausgewichen wird, die oft wesentlich weniger umweltfreundlich sind.

Es nützt beispielsweise wenig, wenn eine grosse Sondermülldeponie durch eine UVP verhindert oder verzögert wird, und gleichzeitig die kritischen Abfälle dennoch produziert werden. Es besteht dann die Gefahr, dass diese auf Schleichwegen beseitigt werden.

Die UVP-Richtlinien sollen möglichst flexibel sein, das heißt anpassungsfähig gehalten werden. Sie sind ebenfalls einer – beschränkten – Vernehmlassung zu unterstellen. Werden sie für den Einzelfall erlassen, ist die Zusammenarbeit mit dem Gesuchsteller sicherzustellen.

Die ganze UVP steht und fällt mit der Durchführung im einzelnen. Alle Beteiligten werden sich Mühe geben müssen, dass dieses Instrument nicht zum Bremsklotz für die Wirtschaft wird.

Damit erkläre ich unsere diesjährige 75. Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes offiziell als eröffnet.

Der Präsident stellt fest, dass die Hauptversammlung statutengemäss einberufen und die Unterlagen rechtzeitig versandt wurden. Vor der Behandlung der geschäftlichen Traktanden gedenkt die Versammlung des am 21. Januar 1986 verstorbenen ehemaligen Vorstandsmitglieds *Emil Zehnder*, Basel, der Vizedirektor der Ciba Geigy AG war.

#### *Traktanden*

1. Protokoll der 74. Hauptversammlung vom 12. September 1985 in St. Moritz-Bad
2. Jahresbericht 1985
3. Betriebsrechnung 1985 – Bericht der Kontrollstelle
4. Voranschlag 1987 – Festlegung der Mitgliederbeiträge
5. Wahlen
6. Festlegen der Hauptversammlung 1987
7. Verschiedene Mitteilungen
8. Umfrage

Die Traktandenliste wird von der Hauptversammlung genehmigt. Als Stimmenzähler wird Direktor Georg Weber gewählt.

#### *Traktandum 1: Protokoll der 74. ordentlichen Hauptversammlung vom 12. September 1985 in St. Moritz-Bad*

Das Protokoll der 74. Hauptversammlung ist in der Verbandszeitschrift «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», Heft 11/12 auf den Seiten 359 bis 375 erschienen. Es sind keine Bemerkungen eingegangen. Das Protokoll wird verdankt und genehmigt.

#### *Traktandum 2: Jahresbericht 1985*

Der Jahresbericht wird stets in deutscher und französischer Sprache veröffentlicht. Er erschien in Heft 7/8 1986, blauer Teil, auf den Seiten 165 bis 200.

Zuerst wird über die eigentliche Verbandstätigkeit berichtet. Nach kurzen Abrissen aus der Tätigkeit der fünf Verbands-Sektionen folgen die beiden Umfragen des Verbandes über Neuerungen im Wasserrecht der Kantone und über die Ausgaben für den Hochwasserschutz. Auszüge aus den Berichten der Bundesämter für Wasserwirtschaft, Energiewirtschaft und Umweltschutz sowie weitere Angaben halten das Geschehen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft im Berichtsjahr fest. Die blauen Seiten schliessen mit Ganglinien und Dauerkurven der wichtigsten Flüsse der Schweiz sowie mit der Schweizerischen Energiestatistik 1985. Allen, die bei der Zusammenstellung dieser Unterlagen geholfen haben, danken wir bestens. Der Dank geht an die Bundesämter für Wasserwirtschaft, Umweltschutz und Energie, an die Schweizerische Meteorologische Anstalt, das Bulletin VSE/SEV, die Rheinschiffahrtsdirektion und an alle Kantonsregierungen, die die Fragebögen ausgefüllt haben.

In den vergangenen drei Jahren musste der Verband vermehrt zu neuen Gesetzen und Verordnungen Stellung beziehen.

Die Vernehmlassungen zur Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung, auf die wir bereits in der Präsidialansprache hingewiesen haben, und für eine Verordnungsergänzung, die den geplanten Kavernenspeicher Haldenstein für Erdölprodukte betrifft, sind im Verband noch in Arbeit.

Seit der letzten Hauptversammlung wurden die folgenden Stellungnahmen abgegeben:

- Entwurf für ein neues zürcherisches Wasserwirtschaftsgesetz (versandt 3. Februar 1986)
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (versandt 27. September 1985), worin die Vorschläge für die Sicherung angemessener Restwassermengen zur Diskussion gestellt werden
- Zweites Paket der Neuverteilung der Aufgaben zwischen Bund und Kantonen (versandt 30. Oktober 1985)
- Freihaltung der Wasserstrassen (versandt 30. Oktober 1985)
- Revisionsvorschlag der Technischen Tankvorschriften, TTV (versandt 28. Januar 1986)

- Neue Wasserzinsverordnung des Bundes (versandt 10. Juni 1986)
- Entwurf für einen Bundesbeschluss über den Vorbehalt künftiger Restwassermengen (versandt 20. Juni 1986)
- Vorentwurf für ein neues Kernenergiegesetz (versandt 7. Juli 1986)
- Gutachten über die Auswirkungen des Wellenschlages von Motorbooten auf die Uferbefestigungen der thurgauischen Rheinufer (versandt 19. Juli 1986).

In einer Studie der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH-Zürich wurden im Auftrag des Kantons Thurgau die Auswirkungen des Booterverkehrs auf die Uferbefestigungen untersucht. Der Verband hat dazu nicht nur Stellung genommen, sondern auch vorgeschlagen, eine Übersichtsfassung des Berichtes in der nächsten Ausgabe der Verbandszeitschrift «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» zu veröffentlichen (siehe Heft 9/1986, S. 205 bis S. 211).

Je nach Arbeitsgebiet wurden die Stellungnahmen in Ad-hoc-Kommissionen oder direkt mit den zuständigen Fachleuten bei den Mitgliedern des Verbandes durch das Sekretariat erarbeitet. Der Präsident dankt für die grosse Arbeit, die hier geleistet wurde.

Eine grosse Arbeit für unser Sekretariat ist auch die Redaktion und die Herausgabe der Fachzeitschrift «wasser, energie, luft – eau, énergie, air». Das Inseratenvolumen wächst weiter. Die Einnahmen aus den Inseraten helfen wesentlich mit, die Zeitschrift informativ und umfangreich herauszugeben. Der Trend zu farbigen Inseraten hält weiterhin an. Den Inserenten dankt der Vorsitzende für ihre Treue zur Zeitschrift. Dem Inseratelpächter, der IVA AG für internationale Werbung, wird für seine grossen Anstrengungen bestens gedankt: besonders *R. Schmitt*, Vizedirektor, *Ernst O. Mürner*, Inserateberater, sowie Fräulein *E. Steinmann*, die die Administration der Inserate besorgt.

Die Diskussion wird nicht verlangt, der Vorsitzende stellt Zustimmung zum Jahresbericht fest.

#### *Traktandum 3: Betriebsrechnung 1985 – Bericht der Kontrollstelle*

Die Betriebsrechnung des Verbandes schliesst auf den 31. Dezember 1985 mit einem Einnahmenüberschuss von Fr. 4244.85 ab. Nach Berücksichtigung des Aktivsaldo vom Vorjahr von Fr. 16055.58 konnte ein Aktivsaldo von Fr. 20300.43 auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Durch die Integration der Zeitschriftenrechnung in die Verbandsrechnung konnte der Zeitschriftenfonds auf Fr. 95734.44 erhöht werden. Bis anhin wurde die Zeitschriftenrechnung getrennt geführt.

Die Rechnung wurde von *H. Hauri*, dipl. Buchhalter, ausführlich revidiert. Die Mitglieder der Kontrollstelle tagten am 12. August 1986 in Baden. Der Bericht der Kontrollstelle wird von *G. Weber* verlesen und lautet wie folgt:

«Die unterzeichneten Mitglieder der Kontrollstelle haben die gesamte Geschäftsführung gemäss Art. 21 der Statuten des Verbandes geprüft.

Es standen ihnen sämtliche Rechnungsdokumente sowie der Prüfungsbericht des Bücherexperten zur Verfügung. Von den Auskunftspersonen, Direktor *G. Weber*, Fräulein *J. Isler* und Herrn *H. Hauri*, Revisor, erhielten die Prüfenden alle gewünschten Auskünfte.

Der Rechnungsabschluss weist einen Einnahmenüberschuss von Fr. 4244.85 auf. Zusammen mit dem Aktivsaldo des Vorjahres im Betrage von Fr. 16055.58 kann ein neuer Aktivsaldo von Fr. 20300.43 vorgetragen werden.

Die Unterzeichneten können die Feststellung des Bücherexperten bestätigen, dass

1. die Buchhaltung ordnungsgemäss und belegkonform geführt wird,
2. die vorliegenden Gewinn- und Verlustrechnungen 1985 (Betriebsrechnung SWV und Abrechnung WEL) sowie die entsprechenden Bilanzen per 31. Dezember 1985 mit der Buchhaltung übereinstimmen,
3. die Darstellung der Vermögenslage und der Geschäftsresultate 1985 den Bewertungsvorschriften entspricht.

Aufgrund unserer Prüfung und des Berichts des Bücherexperten beantragen wir:

1. Die Rechnung sei zu genehmigen,
2. den verantwortlichen Organen sei Décharge zu erteilen.

Sig. *W. Aebi, E. Annaheim, P. Niederhauser*»

Die Betriebsrechnung 1986 wird einstimmig durch Handheben genehmigt und den verantwortlichen Organen Décharge erteilt.

#### *Traktandum 4: Voranschlag 1987:*

##### *Festlegung der Mitgliederbeiträge*

Der Voranschlag 1987 ist in Heft 7/8 1986 der «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» auf den blauen Seiten 170 und 171 abgedruckt. Das vorgelegte Budget 1987 sieht Einnahmen von Fr. 665000.– (einschliesslich Zeitschriftenrechnung) vor und Ausgaben von Fr. 662300.–, wodurch sich ein Einnahmenüberschuss von Fr. 2700.– ergibt. Ausschuss und Vorstand schlagen vor, die Mitgliederbeiträge für das Jahr 1987 nicht zu erhöhen.

Das Budget 1987 und die Belassung der Mitgliederbeiträge in bisherigem Rahmen werden von der Hauptversammlung einstimmig genehmigt. Der Präsident dankt den Mitgliedern für die gewährte Unterstützung und für das Wohlwollen.

#### *Traktandum 5: Wahlen*

Im Ausschuss und Vorstand sind keine Änderungen zu verzeichnen. Von der jährlich neu zu wählenden Kontrollstelle stellen sich *Peter Niederhauser*, *Walter Aebi* und *Eduard Annaheim* für ein weiteres Jahr zur Verfügung. Die Vorschlagenen werden mit Akklamation gewählt. Der Präsident dankt für die Übernahme dieser Aufgabe.

#### *Traktandum 6: Festlegung der Hauptversammlung 1987*

Der Präsident freut sich mitteilen zu können, dass die 76. Hauptversammlung im Kanton Thurgau durchgeführt wird. Der Anlass soll am Donnerstag und Freitag, 1. und 2. Oktober 1987, in der Kartause Ittingen stattfinden. Die Hauptversammlung nimmt in zustimmender Weise davon Kenntnis.

#### *Traktandum 7: Verschiedene Mitteilungen*

Der Präsident dankt allen, die sich an der Arbeit des Verbandes mitbeteiligt haben.

#### *Traktandum 8: Umfrage*

Grussadresse von *Rudolf Merki*, Oberingenieur des Wasser- und Energiewirtschaftsamtes des Kantons Bern:  
Der Regierungspräsident des Kantons Bern, *René Bärtschi*, Direktor für Verkehr, Energie und Wasser, hat mich beauftragt, Ihnen die Grüsse der Regierung zu übermitteln. Leider ist es ihm oder seinem Stellvertreter nicht möglich, an Ihrer Tagung teilzunehmen, da der Gesamtregierungsrat eine zweitägige Sitzung abhält. Er bittet Sie, ihn zu entschuldigen, und wünscht Ihnen hier im Berner Oberland zwei angenehme Tage und viel Vergnügen.

Wie ich vorhin erwähnt habe, haben wir im Kanton Bern eine eigene Direktion für Energie und Wasser mit einem eigenen Regierungsrat an der Spitze. Dies zeigt, welche Bedeutung unser Kanton der Energie und dem Wasser beimisst. Schon vor Jahrhunderten entstanden an den bernischen Bächen und Flüssen Mühlen, Sägereien, Gerbereien und andere

Radwerke. In Jahrzehntelangen Arbeiten wurden viele Bach- und Flussläufe korrigiert, um Land und Leute vor Überschwemmungen zu schützen. Ich erinnere da an die Ableitung der Lütschine in den Brienzersee zum Schutz des damaligen Klosters Interlaken, die Ableitung der Kander in den Thunersee mit dem Kanderdurchstich, die Korrektion der Aare zwischen Thun und Bern und an die erste und zweite Juragewässerkorrektion. Gegen Ende des letzten Jahrhunderts entstanden die ersten grösseren Flusskraftwerke, die im Laufe der Zeit modernisiert und zum Teil umgebaut wurden. Diese Eingriffe in die Oberflächengewässer hatten zur Folge, dass schon in früheren Jahrhundertern an den Ausflüssen der Seen Regulierwerke erstellt werden mussten, die noch heute zum Teil in gleicher Anordnung, ihre Aufgabe restlos erfüllen. Die etwa 200 Jahre alten Wehranlagen hier in Interlaken wurden kürzlich mit einem elektrischen Antrieb versehen, die 20 Wehröffnungen in Thun aus dem Jahre 1816 werden aufgrund eines elektronischen Datenprogrammes von Bern aus gesteuert, und in Port, am Ausfluss des Bielersees, besteht auch eine von Bern ferngesteuerte Wehranlage für die Regulierung des Murten-, Neuenburger- und Bielersees. Dank eines gutausgebauten Fernmeldesystems mit den Pegelstationen an verschiedenen Bächen, Flüssen und Seen können wir uns täglich ein Bild über deren Wasserstand machen und die notwendigen Abflusskorrekturen vornehmen. Die Regulierreglemente tragen den verschiedenen Bedürfnissen der Landwirtschaft, des Uferschutzes, der Fischerei, des Hochwasserschutzes, der Schiffahrt und der Wasserkraftnutzung Rechnung. Diese Regulierung kommt aber auch den unterliegenden Kantonen zugute, müssen wir doch die Hochwasser der Aare und deren Zuflüsse in den drei Jura-seen zurückhalten, um Überschwemmungen in den Kantonen Solothurn und Aargau zu verhindern.

Das grosse Interesse an der Energie im allgemeinen zeigt sich auch darin, dass der Kanton Bern einer der ersten Kantone war, der schon 1981 ein Energiegesetz erliess. Die Ziele dieses Gesetzes sind:

- das Energiesparen und die zweckmässige Verwendung der Energie zu fördern,
- die einseitige Abhängigkeit der Energieversorgung vom Erdöl und von andern Energieträgern zu mildern,
- eine wirtschaftliche, vielseitige, ausreichende und umweltschonende Energieversorgung zu fördern,
- die Verwendung erneuerbarer Energien zu fördern.

Dieses Gesetz führt also zum Energiesparen, insbesondere durch Isolationsvorschriften beim Bau und Umbau von Gebäuden, bei der Herstellung von Wärmeerzeugern und Wärmespeichern (inkl. Elektroboiler), fördert die Abnahme von dezentral erzeugter Energie, also auch Energien von Kleinkraftwerken, sofern die technisch möglich ist, die Verwendung von leitungsgebundenen Energien, insbesondere Gas- und Fernwärme, und zwingt den Regierungsrat, periodisch einen Bericht über die Energiepolitik des Kantons Bern an den Grossen Rat zu richten. Dieser legt in einem Dekret die Leitsätze für die kantonale Energiepolitik fest, die für die kantonalen, regionalen und kommunalen Behörden verbindlich sind. Das im Februar dieses Jahres verabschiedete erste Dekret verlangt unter anderem auch die Erneuerung und den massvollen Ausbau bestehender Wasserkraftwerke sowie die Erstellung neuer Kleinwasserkraftwerke unter Berücksichtigung der Umweltfolgen. Während in den letzten Jahren einzelne Erneuerungen von Wasserkraftwerken in gutem Einvernehmen mit allen Kreisen realisiert werden konnten, wurden andere durch Einsprüche und Beschwerden aus Fischerei- und Landschaftsschutzkreisen im Konzessionserneuerungs- oder sogar auch im

Baubewilligungsverfahren bei Turbinenumbauten zunichte gemacht. Restwasserforderungen werden also nicht nur im Konzessions-, sondern auch immer mehr im eigentlichen Baubewilligungsverfahren bei Erneuerungsarbeiten der Anlagen in den Fischereibewilligungen gemacht. Auf diesem Gebiet besteht eine gewisse Rechtsunsicherheit. Aus diesen Erfahrungen und im Hinblick auf die Umweltverträglichkeitsprüfung bei Kraftwerksbauten laufen im Kanton Bern für den Um- und Ausbau von zwei Wasserkraftwerken – Wynau und Oberhasli, das einige von Ihnen morgen besuchen werden – diese Umweltverträglichkeitsprüfungen. Die bis heute erworbenen Kenntnisse geben schon ein gutes Bild über die zu erwartenden Umweltbeeinflussungen. Über die Umweltverträglichkeitsprüfung gibt übrigens ein Stand an der bis zum 9. November im Käfigturm zu Bern dauern den Ausstellung unserer Direktion – *Wasser, Energie, Verkehr – täglich ein Stück Zukunft* – graphisch Auskunft. Falls Sie auf der Heimreise von Interlaken Zeit haben, empfehle ich Ihnen, diese Ausstellung zu besuchen.

Auch im Bereich der Nutzung der Wärmeenergie des Grundwassers werden zurzeit im unteren Emmental Untersuchungen durchgeführt. Im Projekt «Wärmebilanz des Grundwassers» werden die für die Erteilung von Konzessionen für Grundwasserwärmepumpen notwendigen Randbedingungen ermittelt. Allein in den letzten 10 Jahren wurden in unserem Kanton etwa 500 Konzessionen für Wärmepumpen erteilt. Insbesondere soll auch die gegenseitige thermische Beeinflussung von Grundwasserentnahmen, sei es für Wärmepumpen oder Trinkwasserversorgungen, untersucht werden. Ein anderes Untersuchungsprogramm befasst sich mit dem Einfluss der Temperaturveränderungen im Grundwasser auf die Vegetation. Damit soll eine oft gestellte Frage beantwortet werden. Die Kosten dieser beiden Projekte belaufen sich auf 4,3 Mio Franken, die durch eine Erhöhung der Wasserzinse auf Brauchwas serentnahmen finanziert werden.

Meinen Ausführungen können Sie entnehmen, dass der Kanton Bern sich für den Ausbau einer umweltschonenden, umfassenden Wasserwirtschaft einsetzt.

En conclusion de mon exposé je tiens à saluer les participants de langue française et italienne et je leur souhaite un agréable séjour dans notre région où l'eau – soit sous forme de glace, de neige, de cascade, de torrent où de lacs – embellit la région. C'est le devoir de notre génération d'utiliser cet élément naturel avec respect et en faveur des générations futures.

Je vous remercie, Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs, de votre attention, et je vous souhaite une agréable soirée.

Die Umfrage wird weiter nicht benutzt. Der Präsident dankt all jenen, die dazu beigetragen haben, dass die Fachtagung und die Hauptversammlung erfolgreich durchgeführt werden konnten. Ganz besonders dankt er der Gemeinde und den Industriellen Betrieben Interlaken, dass die Anwesenden zum Aperitif geladen sind.

Um 20 Uhr finden sich die Teilnehmer zum gemeinsamen Bankett im Theatersaal des Casino-Kursaals ein.

Bei diesem Anlass wird Präsident Fischer in einem feierlichen Akt von P. Rüeggsegger, Gemeindepräsident von Interlaken, der Goldene Schlüssel von Interlaken überreicht.

Für den Freitag, 19. September 1986, stehen zwei Exkursionen zur Wahl: Besuch der Kraftwerke Oberhasli AG, zentrale Leitstelle Innertkirchen und Kavernenzentrale Grimsel II (Umwälzwerk), und Baustellenbesichtigung auf dem Jungfraujoch, wo zurzeit das neue Gletscherrestaurant «Top of Europe» entsteht.

Protokoll: Jacqueline Isler

## Verzicht auf Greina

Das Konsortium Greina-Wasserkräfte (KGW) teilt mit:

Das Konsortium Greina-Wasserkräfte, dem die Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK) und die Rhätischen Werke für Elektrizität AG (RW) je zu gleichen Teilen angehören, besitzt seit 1962 eine rechtsgültige Konzession für die Nutzung des Wasserkraftpotentials des Somvixer Rheins. Die Verwaltungsräte der beiden Konsortialpartner haben nun beschlossen, von dieser Konzession keinen Gebrauch zu machen und damit auf die Realisierung des Greina-Kraftwerks zu verzichten.

Das Projekt und damit der Wille zum Bau des Greinawerks sind aus der Verantwortung zur Erfüllung der Versorgungsaufgabe der beiden Partner entstanden. Das Werk hätte einen Beitrag an die Erzeugung von hochwertiger, konsumangepasster Spitzenenergie geleistet. Der Bau weiterer Kraftwerke ist für die Stromversorgung unseres Landes dringend notwendig.

Obwohl die Konzession den Bau und den Betrieb der Greina-Wasserkräfte zugelassen hätte, wäre angesichts der geltend gemachten Schutzwürdigkeit und der rechtlichen Unsicherheiten indessen mit einschneidenden Massnahmen und nicht verantwortbaren zeitlichen Verzögerungen zu rechnen gewesen, die sich sehr ungünstig auf die Wirtschaftlichkeit des Werks ausgewirkt hätten. Der Verzicht auf Greina kann jedoch aus versorgungspolitischen Gründen nicht als Präzedenzfall für die noch wenigen Ausbaupläne im Bereich der Wasserkraft betrachtet werden. Das Konsortium bedauert, dass die wirtschaftlichen Erwartungen der Konzessionsgemeinden damit nicht in Erfüllung gehen können<sup>1</sup>. Um so mehr sind diese auf verbindliche materielle Zusagen seitens der organisierten Gegnerschaft des Projekts Greina angewiesen. Dem Konsortium sind diesbezügliche Versprechen bekannt, weshalb es heute an diesen Organisationen ist, jetzt den Konzessionsgemeinden mit Rücksicht auf ihre berechtigten Erwartungen die in Aussicht gestellten Mittel verfügbar zu machen. Nach dem Verzicht auf das Kraftwerkprojekt können von den Konzessionsnehmern keine weiteren Leistungen mehr erbracht werden.

(Mitteilung vom 11.11.1986)

<sup>1</sup> Die Stellungnahmen der Gemeinden Somvix und Vrin zu den Greina-Projekten und zur Unterschutzstellung der Greina-Hochebene sind in «wasser, energie, luft» 76 (1984) Heft 1/2, S. 13 bis 16 veröffentlicht.

## Nekrologie

### Sigmund Johann Bitterli-Disler † 4.10.1986

Sigmund Bitterli wurde am 26. Februar 1904 in Aarau geboren. Sein Vater war Ingenieur und fand seine Aufgabe in Rheinfelden. Zusammen mit seiner Schwester erlebte Sigmund Bitterli im Elternhaus eine glückliche Jugendzeit. Ferien in ländlicher Umgebung, Wanderungen im Jura, Hochtouren in den Alpen öffneten ihm die Augen für die Wunder der Schöpfung. Die Realschule besuchte er in Basel. Bald stand es für ihn fest, dass er ebenfalls Ingenieur werden wollte. Im Jahre 1928 diplomierte er als Elektroingenieur an der ETH. Nach seinem Diplom war er Assistent am Poly. Später begegnete er tüchtigen Vorgesetzten im Versuchslab der SBB und bei Sécheron in Genf. In Nordamerika bekam er eine Stelle beim Bau eines Wasserkraftwerkes am Susquehanna River. Nach drei Jahren nahm Sigmund Bitterli den Auftrag an, über die grössten Wasserkraftwerke Europas ein Gutachten zu verfassen. Während dieser Arbeit wurde ihm die Stelle eines Assistenten im Elektrizitätswerk Wynau angeboten. 1936 heiratete Sigmund Bitterli Hedwig Disler aus Rheinfelden. Drei Kinder wurden ihnen geboren.

Von 1943 bis 1970 war er Direktor der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal. Bald erweiterte sich seine Arbeit, und er konnte an ge-

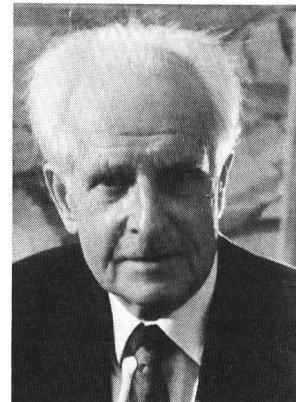
samt schweizerischen Problemen mitarbeiten. So wurde seine Mitarbeit im Verband Aare-Rheinwerke (VAR) geschätzt, dem er während 19 Jahren bis 1973 als Präsident vorstand. Auch in Kommissionen des VAR wirkte er mit. 1942 wurde S. J. Bitterli in den Vorstand des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) gewählt. Von 1951 bis 1972 arbeitete er im geschäftsleitenden Ausschuss mit. In den Jahren 1972 bis 1975 war er zweiter Vizepräsident. In seiner langen Aktivzeit beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband hat er die Geschicke des Verbandes massgebend gelenkt und geprägt. Viele Artikel, die in der «Wasser- und Energiewirtschaft» erschienen, stammen aus seiner Feder. Während Jahrzehnten durfte der SWV seine Dienste in Anspruch nehmen.

Viel bedeutete Sigmund Bitterli seine Tätigkeit am Bernischen Handelsgericht.

Der Verband Aare-Rheinwerke sowie der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband verlieren in der Person Sigmund Johann Bitterli-Disler eine markante Persönlichkeit. Wir werden ihm ein ehrendes Gedenken bewahren.

Persönliche Angaben stammen aus seinem selbstgeschriebenen Lebenslauf.

Jacqueline Isler



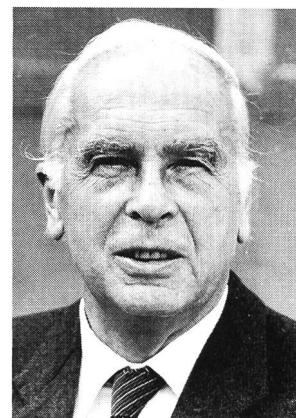
### Zum Tod von Professor Dr. Helmut Simmler, Graz

Am 23. Oktober 1986 ist Professor Dr. Helmut Simmler völlig unerwartet gestorben. Seine Beziehungen zur Schweiz – er hat mit Professor Hans Blind aus München und dem Unterzeichneten zuhanden der Wasserwirtschaftsverbände von Deutschland, Österreich und der Schweiz mehrere Fachtagungen organisiert – rechtfertigen hier eine kurze Würdigung.

Helmut Simmler wurde 1919 in Graz geboren, wo er die Schulen bis zur Matura durchlief und auch das Studium für Bauingenieurwesen begann. 1940 wurde er eingezogen und nahm bis 1945 am Russlandfeldzug teil, zuletzt als Bataillonskommandant. Dann setzte er sein Studium in Graz fort, wo er 1947 zum Bauingenieur diplomierte und 1950 zum Doktor der Technischen Wissenschaften promovierte. Anschliessend widmete er sich der Praxis, nämlich von 1947 bis 1951 in der Wasserbauabteilung des Landesbauamtes der Steiermark und von 1951 bis 1964 bei den Innwerken Töging in Deutschland, wo er bis zum Baudirektor aufstieg.

1964 wurde Helmut Simmler als Professor an die Technische Universität Graz berufen und als Vorsteher des Instituts für Wasserwirtschaft und Konstruktiven Wasserbau eingesetzt. Dort vermochte er die von seinem Vorgänger, Prof. Grengg, aufgebaute «Wasserbauschule» weiterzufördern und teilweise auszuweiten. Kein Wunder, dass diese Wasserbauschule in Österreich und Umgebung heute einen nachhaltigen Einfluss ausübt; viele ihrer Absolventen finden sich in leitenden Stellungen der Wasserwirtschaft. Von Simmlers Institut gingen auch viele Beiträge und Stellungnahmen in Form von Publikationen oder Gutachten aus; sie bezogen sich auf alle Sparten des Binnenwasserbaus, insbesondere aber auf die Wasserwirtschaft und den Kraftwerkbau. Seiner Universität diente Helmut Simmler nacheinander als Senator, Dekan und Rektor sowie seinem Land als leitendes Mitglied verschiedener Fachgremien und als Experte in heiklen wasserwirtschaftlichen Fragen.

Helmut Simmler war eine überaus gediegene und ausgeglichene Persönlichkeit. Eine ruhige Sicherheit, gepaart mit einem natürlichen Charme, brachten seine Ausstrahlung als Lehrer, Forscher



und Ingenieur überall zur Geltung. Wegen seines breit gefächerten Wissens und seiner hohen Berufsauffassung wurde er von den verschiedensten Seiten dauernd und stark beansprucht. Dennoch war er für seine Freunde stets zu haben; auch wusste er seinem Beruf neben der ernsten auch durchaus die fröhliche Seite abzugeben. Ganz besonders herzlich war er seiner Frau und seinen beiden Töchtern zugetan, die ihn oft bei Fachsenlassen begleiteten. 1984 brachten seine Mitarbeiter eine schöne Monographie unter dem Titel «Helmut Simmler zur Vollendung seines 65. Lebensjahres» heraus und bereiteten ihm damit eine grosse Freude. Nun aber, zwei Tage vor seinem 67. Geburtstag, fand sein erfülltes Leben durch ein Herzversagen einen jähren Abschluss. Prof. Dr. Daniel Vischer

### Georg Sterchele †

Nach langer schwerer Krankheit ist am 3. Dezember 1986 Georg Sterchele, Sektionschef Flussbau im Bundesamt für Wasserwirtschaft, von uns gegangen. Der Verstorbene trat am 1. Januar 1973 in den Bundesdienst ein. Seit dem 1. Januar 1980 war er Chef der Sektion Flussbau. Er hat sich unermüdlich für die Belange des Hochwasserschutzes eingesetzt. Als begabter Vermittler zwischen Theorie und Praxis hat er mit seinem beispielhaften Verantwortungsbewusstsein zum Gelingen zahlreicher Hochwasserschutzprojekte beigetragen.

## Personelles

### Elektrizitätswerk Obwalden

Auf Ende Juni 1986 trat Paul Missland, El.-Ing. HTL, als Direktor des Elektrizitätswerkes Obwalden in den Ruhestand. Als Nachfolger wählte der Obwaldner Kantonsrat Gerold Schädler, El.-Ing. HTL, bisher Betriebsleiter am Gemeinde-Elektrizitätswerk Arosa.

### Direction des Services Industriels de la Ville du Locle

Le conseiller communal de la Ville du Locle informe que Monsieur Jean-Michel Notz, directeur technique des Services Industriels, a cessé son activité. Suite à sa démission, le Conseil communal a procédé à la nomination de Monsieur Pierre Siegrist, ingénieur ETS, pour lui succéder dès le 1<sup>e</sup> août 1986. Avec le titre d'«Ingénieur en chef», Monsieur P. Siegrist a les mêmes fonctions que son prédécesseur.

### Eine Eidgenössische Energieforschungskommission

#### Überarbeitung des Forschungskonzepts

Bern, 3. Nov. (sda). Der Bundesrat hat eine Eidgenössische Energieforschungskommission eingesetzt, welche die Schwerpunkte in der Energieforschung des Bundes setzen und die Zusammenarbeit mit anderen vom Bund unterstützten Forschungsprogrammen sicherstellen soll. Wie das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (EVED) mitteilte, wird das elf Mitglieder zählende Gremium vom stellvertretenden BBC-Direktor Rudolf W. Meier präsidiert.

Erste Aufgabe der Kommission wird es sein, das Energieforschungskonzept des Bundes aus dem Jahre 1984 zu überarbeiten. Dabei werden, wie im Bundesamt für Energiewirtschaft erklärt wird, die Schwerpunkte im Lichte des Reaktorunfalls von Tschernobyl wohl etwas anders gesetzt werden. Die Kommission, die als beratendes Organ des Bundesrats amtet, wird für ihre Arbeit auch die Meinung von Experten einholen. Zu den Aufgaben der neuen Kommission wird es ferner gehören, die schweizerische Beteiligung an nationalen und internationalen Energieforschungsprogrammen zu prüfen und zu begleiten. Sie soll auch bei der Information der Öffentlichkeit und der interessierten Kreise über die Forschungsergebnisse mitwirken.

Der Kommission gehören folgende Mitglieder an: Jürg Bienz, Direktor Sulzer AG, Winterthur (Vertreter der Industrie); Federico G. Casal, Direktor ITR, Rapperswil (HTL); Prof. Olivier Guisan und Prof. Verena Meyer, physikalische Institute der Universitäten Genf und Bern (Hochschulen); Ruedi Kriesi, Energiefachstelle des Kantons Zürich (Kantone); Peter Stürzinger, Elektrowatt AG, Zürich (Energiewirtschaft und Nationalkomitee Weltenergiekonferenz); Prof. Peter Suter und Prof. Francis Troyon von den ETH Zürich und Lau-

sanne; Hans-Rudolf Troxler, Stellvertretender Direktor Landis & Gyr, Zug (Industrie und VSM); Prof. Alexander von Zelewsky, Institut für Chemie, Universität Freiburg (Nationalfonds).

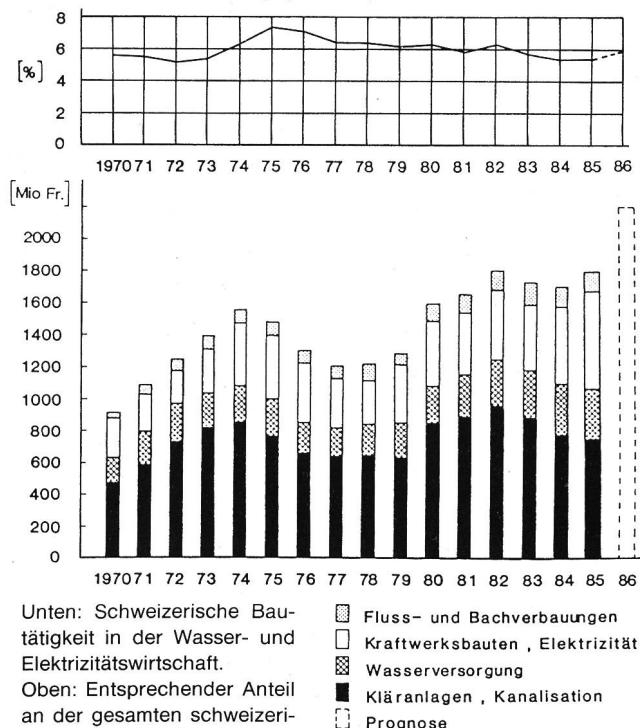
«Neue Zürcher Zeitung», 4. November 1986, S. 35

**Bemerkung:** In dieser Kommission haben die Vertreter von Kreisen, die den Atomgegnern nahestehen, ein deutliches Übergewicht. Zwar sind Exponenten aus Disziplinen wie Strukturpolitik, Lebensqualität und Politologie in der Kommission zu finden, es fehlt aber ein Sachverständiger der technischen Seite der Kernenergie, der die Sicherheits- und Risikofragen für die verschiedenen Energien, die im Zusammenhang mit der Ausstiegsdiskussion zu beantworten sind, kompetent beurteilen könnte. GW

## Bautätigkeit

### Entwicklung der schweizerischen Bautätigkeit im Bereich der Wasser- und Energiewirtschaft

Wie schon letztes Jahr wird für das Berichtsjahr 1985 sowie das laufende Jahr die Bautätigkeit im Bereich Wasser- und Elektrizitätswirtschaft veröffentlicht. Ausgehend von den Erhebungen über die allgemeine Bautätigkeit des Bundesamtes für Konjunkturfragen sind in nachfolgendem Bild auszugsweise die Positionen für Fluss- und Bachverbauungen, für Kraftwerksbauten und Elektrizität, für Wasserversorgung und für Kläranlagen und Kanalisation veranschaulicht. Die Geldbeträge sind nicht preisbereinigt, das heißt, sie beziehen sich jeweils auf den Frankenwert des Berichtsjahres (die Ausnahme bildet der für 1986 vorausgesagte Betrag, der mit dem Frankenwert von 1985 angegeben ist).



Unten: Schweizerische Bautätigkeit in der Wasser- und Elektrizitätswirtschaft.  
Oben: Entsprechender Anteil an der gesamten schweizerischen Bautätigkeit.

Fluss- und Bachverbauungen  
Kraftwerksbauten, Elektrizität  
Wasserversorgung  
Kläranlagen, Kanalisation  
Prognose

Jürg Speerli, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich (VAW), 8092 Zürich.

### Rénovation de la centrale de Verbois

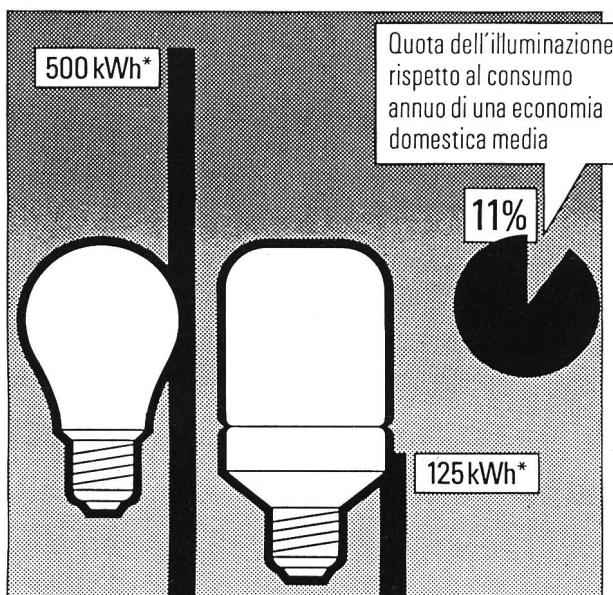
Les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey S.A. à Vevey ont récemment reçu des Services Industriels de Genève la commande relative à la rénovation de la centrale de Verbois, près de Genève.

Après exécution de cette commande – la dernière des 4 turbines Kaplan transformées sera mise en service en 1993 – l'augmentation de la production annuelle liée à la transformation des turbines sera de l'ordre de 16000 MWh, et la puissance maximale de chaque groupe aura augmenté de 20% pour atteindre 24 MW.

## Risparmio energia

### A parità di luce minor consumo

Degli oltre 42 miliardi di kWh di corrente necessitanti annualmente in Svizzera, l'illuminazione delle 2,7 milioni di economie domestiche richiede circa 1,3 miliardi di kWh e l'illuminazione pubblica pressappoco 0,5 miliardi di kWh. Unite assieme, queste cifre rappresentano approssimativamente il 4 % del consumo totale del paese. Dopo che il «concetto del risparmio» è divenuto un postulato impellente, non solo per l'economia elettrica bensì, recentemente, anche per vasti strati della popolazione, tutte le misure – anche di natura tecnica – tendenti a raggiungere questo scopo, sono le benvenute. A queste appartiene anche la cosiddetta «lampada economizzatrice» che, praticamente, a parità di intensità luminosa e con una durata di vita molto lunga, consuma circa  $\frac{3}{4}$  di corrente in meno rispetto alle comuni lampade. A livello nazionale si tratterà quindi di mettere in atto le misure tecniche necessarie, atte ad eliminare gli influssi negativi sulla rete elettrica derivanti eventualmente da queste lampade economizzatrici. Oltre all'impiego nelle economie domestiche private, nel quadro di una «azione risparmio» iniziata già nel 1979 e recentemente conclusa, le aziende elettriche del Cantone Zurigo (EKZ) hanno equipaggiato oltre 100 comuni con lampade economizzatrici a scarica di gas. Risultato: il consumo è stato ridotto di 4 milioni di kWh (consumo annuo di 900 economie domestiche). VSE



\* Consumo di una lampada durante 5000 ore di esercizio

## Centrales hydrauliques

### Presque 450 centrales hydrauliques en Suisse

L'économie électrique suisse dispose actuellement de quelque 448 centrales hydrauliques ayant chacune une puissance installée de 300 kilowatts (kW) et plus. Le nombre relativement élevé de centrales fait ressortir la structure fédérale de l'approvisionnement en électricité du pays, ceci d'autant plus que les centrales hydrauliques couvrent environ 60 % de la production nationale. Un coup d'œil sur la statistique montre que sur l'ensemble de ces centrales, 351 sont des centrales au fil de l'eau produisant de l'énergie en ruban. Pour l'énergie de pointe, il est fait appel à 81 centrales à accumulation, 14 centrales de pompage-turbinage et 2 centrales de recirculation. La puissance installée totale s'élève à 11 475 mégawatts (MW) dont 3320 MW reviennent aux centrales au fil de l'eau et 8155 MW aux centrales accumulation, centrales de pompage-turbinage et centrales de recirculation. Il en découle ainsi, en raison entre autres de la topographie suisse, un rapport de puissance d'environ 1 à 2 entre l'énergie en ruban et l'énergie de pointe. Pour la productibilité moyenne des centrales hydrauliques qui est de 32,4 milliards de kilowattheures (kWh) par an, on voit en moyenne pluriannuelle

que 15,2 mia. kWh c.-à-d. 47 %, proviennent des centrales au fil de l'eau et 17,2 mia. kWh, soit 53 % des centrales à accumulation, centrales de pompage-turbinage et centrales de recirculation. La production des centrales de pompage-turbinage pourrait atteindre théoriquement 1500 mio. kWh par an, ce qui correspondrait à 4,6 % de l'ensemble de la production hydraulique. UCS

## Prévention des accidents

### Prévention des accidents et des maladies professionnelles lors du traitement de l'eau

La division de la prévention des accidents de la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (CNA) vient de publier, dans le cadre de la collection des «Cahiers suisses de la sécurité du travail», sa brochure no 143 intitulée «Prévention des accidents et des maladies professionnelles lors du traitement de l'eau». Cette dernière indique comment se protéger des effets nocifs que peuvent avoir les produits chimiques utilisés lors du traitement de l'eau, que faire lors de dérangements éventuels et, le cas échéant, comment porter les premiers secours. Il est en effet très fréquent que le seul moyen d'améliorer la qualité de l'eau consiste à recourir aux produits chimiques: toxicologiquement, les concentrations de substances chimiques nécessaires pour le traitement de l'eau sont sans danger. Toutefois, ces substances peuvent devenir nocives pour l'homme et l'environnement et présenter un grand risque, lorsque leur concentration est trop élevée. La brochure existe en versions allemande, française et italienne. Elle est mise gracieusement à disposition par la CNA, division de la prévention des accidents, case postale, 6002 Lucerne. Pour tout renseignement supplémentaire relatif à la prise de mesures de protection techniques et personnelles lors du traitement de l'eau s'adresser à la section chimie, division de la prévention des accidents de la CNA (no de tél. 041/215111).

## Cédra – Nagra

### Coopération Cédra – USA: recherches communes en vue de l'élimination des déchets radioactifs

La Cédra, Société coopérative nationale pour l'entreposage de déchets radioactifs, et la Commission américaine de la sécurité des installations nucléaires (Nuclear Regulatory Commission) ont signé un accord prévoyant une coopération au niveau de la recherche sur la sûreté de dépôts finals pour déchets radioactifs. La participation suisse consiste notamment en des études menées au laboratoire souterrain du Grimsel et dans les forages profonds réalisés dans le nord de la Suisse. Un échange de personnel est également envisagé.

Ainsi la Cédra collabore-t-elle maintenant aux Etats-Unis non seulement avec son organisation jumelle, l'Office of Civilian Radioactive Waste Management, mais aussi avec les autorités de surveillance de cette dernière. Le directeur de cette Cédra américaine – qui dépend du Département de l'énergie – avait visité, il y a un an, le laboratoire du Grimsel et convenu à cette occasion d'un échange d'informations.

Les Etats-Unis ont déjà procédé à l'élimination de plus d'un million de mètres cubes de déchets de faible et moyenne radioactivité dans des dépôts finals proches de la surface, dont trois sont actuellement en service. Un premier dépôt final souterrain pour déchets fortement radioactifs devrait être achevé d'ici 1998. En mai, le Département de l'énergie a autorisé la construction de puits de sondage sur trois sites possibles de ce dépôt. Chacun des puits reviendra probablement à un milliard de dollars environ.

## Ankündigungen

### DVWK-Veranstaltungskalender 1987

5. und 6.1.87, Aachen: 17. Wasserbau-Seminar «Grundwassermodelle in der Praxis»
4. bis 6.3.87, München: 7. Deutsches Talsperrensymposium
6. bis 16.3.87, Kairo: 6. Afro-Asiatische ICID-Regional-Konferenz
19. und 20.3.87, Bochum: 3. Wissenschaftliche Tagung Hydrologie und Wasserwirtschaft «Planung und Betrieb wasserwirtschaftlicher Systeme»

April 1987, *Portugal*: Studienfahrt zur Besichtigung wasserwirtschaftlicher und wasserbaulicher Projekte, DVWK-Landesgruppen West und Nord  
 22.6.87: Besichtigung wasserwirtschaftlicher Anlagen am unteren Main, DVWK-Landesgruppe Mitte  
 25.6.87: Facheckursion in das Allgäu mit den Schwerpunkten Baustelle Rottach-Talsperre und wasserwirtschaftliche Probleme am Foggensee, DVWK-Landesgruppe Bayern  
 11.9.87, *Raum Wermelskirchen*: Baustellenbesichtigung der Grossen Dhünn-Talsperre mit Mitgliederversammlung, DVWK-Landesgruppe West und Nord  
 14. bis 26. 9.87, *Rabat*: 13. Internationaler ICID-Kongress  
 16. bis 18.9.87, *Graz*: Symposium «Sicherheit und Kontrolle von Wasserbauten»  
 21. bis 25.9.87: 16. Fortbildungslehrgang Hydrologie «Wasserstands- und Abflussvorhersage»  
 29.9. bis 2.10.87, *Fulda*: Jahrestagung der Landesgruppe Mitte mit DVWK-Mitgliederversammlung  
 5.11.87, *München*: Mitgliederversammlung der Landesgruppe Bayern mit Vortragsveranstaltung  
 Mitgeteilt vom Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V., Glückstrasse 2, D-5300 Bonn 1.

#### **Les nouvelles prescriptions pour la mise à la terre des installations électriques à courant fort**

*Jeudi 15 janvier 1987, Casino, Montreux*

Cette journée d'information s'adresse aux spécialistes responsables des questions de mise à la terre dans les entreprises électriques, services des eaux et bureaux d'ingénieurs, ainsi qu'aux architectes et aux enseignants.

Le but de la journée est de donner un aperçu de la nouvelle ordonnance sur les installations à courant fort en ce qui concerne la mise à la terre et des nouvelles règles techniques qui en découlent (SN 413569-1,2,3; SN 414113; SN 414118).

De manière à illustrer les problèmes par des exemples pratiques, les participants auront l'occasion de poser des questions. Ils sont invités à les adresser par écrit à l'animateur, si possible avant le 1er décembre 1986, afin que les réponses puissent être préparées et coordonnées.

Renseignements et programmes: Association suisse des électriques, Postfach, CH-8034 Zürich.

#### **Le nuove prescrizioni sulla messa a terra nelle installazioni elettriche a corrente forte**

*Giovedì, 22 gennaio 1987, Palazzo dei Congressi, Lugano*

Gli argomenti che verranno trattati in questa riunione interessano il personale tecnico delle aziende elettriche, delle aziende dell'acqua potabile, degli uffici d'ingegneria, delle imprese d'installazione, come pure architetti, imprese di costruzioni e insegnanti delle scuole professionali. Lo scopo è quello di fornire una visione globale sui nuovi articoli dell'Ordinanza federale sugli impianti a corrente forte, relativi alla messa a terra, nonché sulle regole tecniche SN 413569-1, 2, 3; 414118 e 414113 e di trattare in dettaglio alcuni temi essenziali. Particolare importanza verrà riservata alla discussione delle questioni e domande poste dai partecipanti, dimostrando, con esempi concreti, la corretta interpretazione delle nuove prescrizioni. S'invitano i partecipanti ad inoltrare all'animatore domande relative ai problemi di messa a terra, possibilmente entro il 1° dicembre 1986, onde consentirci di coordinare meglio le risposte.

Informazione: Associazione Svizzera degli Elettrotecnicci (ASE), Postfach, CH-8034 Zürich.

#### **Swissbau 87 – Sonderschauen und Fachtagungen**

Vom 10. bis 15. Februar 1987 findet in den Hallen der Schweizer Mustermesse in Basel die 7. Baufachmesse «Swissbau 87» statt. Das Motto der «Swissbau 87» «Umweltgerechtes Bauen sichert unsere Zukunft» weist darauf hin, dass an dieser Baufachmesse nicht nur Bauprodukte präsentiert werden. Es werden verschiedene Sonderschauen und Fachtagungen durchgeführt. Nähere Informationen sind beim Sekretariat Swissbau 87, Postfach, CH-4021 Basel, Telefon 061/262020, erhältlich.

#### **Die neuen Erdungsvorschriften für Starkstromanlagen**

*Donnerstag, 29. Januar 1987, Kongresshaus Zürich, Gartensaál*  
 Die Tagung richtet sich an verantwortliche und interessierte Fachleute von Elektrizitätswerken, Wasserversorgungen, Ingenieurbüros und Elektrounternehmungen sowie an Fachlehrer und Baufachleute. Das Ziel der Tagung ist, den Teilnehmern einen Überblick über die neuen Erdungsvorschriften der Starkstromverordnung und die darauf beruhenden Regeln der Technik SN 413569-1, 2, 3; 414118 und 414113 zu geben und auf einige wesentliche Themen im Detail einzugehen. Grosses Gewicht wird auf Diskussionen und Fragen aus dem Teilnehmerkreis gelegt, damit anhand von praktischen Beispielen die Auswirkungen der neuen Vorschriften gezeigt werden können.  
 Auskünfte: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Postfach, CH-8034 Zürich.

#### **8. Internationaler Fortbildungskurs über Grundwasser: Mathematical and Numerical Modelling of Groundwater Flow and Transport**

*Vom 2. bis 6. März 1987 in Zürich*

Montag: «Mathematical modelling of ground water flow». Referent: Prof. Dr. J. Bear  
 Dienstag: «Numerical modelling of ground water flow». Referent: Prof. Dr. A. Verruijt  
 Mittwoch: «Mathematical modelling of ground water pollution». Referent: Prof. Dr. J. Bear  
 Donnerstag: «Numerical modelling of pollution transport». Referent: Prof. Dr. A. Verruijt  
 Freitag: «Application and case studies». Referenten: Prof. Dr. J. Bear, Prof. Dr. A. Verruijt  
 Der Kurs wendet sich an Bau- und Kulturingenieure, Hydrologen, Geologen, Regionalplaner, Chemiker und Biologen, die an der Projektentwicklung und Bewirtschaftung von Grundwassersystemen in Lockergesteinsablagerungen interessiert sind, bei welchen Qualitätsfragen im Vordergrund stehen. Der Kurs umfasst Übungen unter Benutzung von Personalcomputern und wird in Englisch gehalten.  
 Anmeldefrist: 31. Januar 1987; Kursgebühr: Fr. 850.– (Montag–Freitag) (inkl. Kursgebühren); Fr. 650.– (Mittwoch–Freitag) (inkl. Kursgebühren); weitere Informationen bei: Dr. F. Stauffer, Institut für Hydromechanik und Wasserwirtschaft, ETH-Hönggerberg, 8093 Zürich.

#### **7. Deutsches Talsperren-Symposium vom 4. bis 6. März 1987 in München**

Das Symposium wird veranstaltet vom Nationalen Komitee für Grossen Talsperren in der Bundesrepublik Deutschland (DNK) in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK) und der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau (DEGE).

*Mittwoch, 4. März 1987: Stauanlagen und Umwelt*

Landschaftspflegerische Überlegungen bei Planung, Bau und Unterhalt von Talsperren (Dipl.-Ing. W. Binder, Oberregierungsrat, Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München)  
 Landschaftspflegerischer Begleitplan für die Wupper-Talsperre (Dipl.-Ing. R. Raschke, Bauassessor, Wupperverband, Wuppertal)  
 Ökologische Gesichtspunkte bei der naturnahen Gestaltung des Speicherbeckens Geeste (Dr. Ing. H. Krolewski, Bereichsdirektor, Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen AG, Dortmund)  
 Landschaftsökologische Untersuchungen bei Flusstauseen (Dr. P. Jürging, Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München)

*Hochwasserentlastungsanlagen und Grundablässe*

Kavitation an Schussrinnen (Prof. Dr. Ing. D. Vischer, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich)  
 Erfahrungen mit Schussrinnenbelüftung (Dr. Ing. H.-E. Minor, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich)  
 Beobachtungen und Erfahrungen aus 12 Jahren Dauerbetrieb der Entlastungsanlage Cabora Bassa (Dipl.-Ing. U. Pawlitzki, Obering. i.R. Beratender Ingenieur, Grafenwiesen)  
 Erfahrungen mit Betriebseinrichtungen von Entlastungsanlagen und Auslässen am Beispiel von Talsperren im Einzugsgebiet der Ruhr (Bauassessor H. Mantwill, Ruhrtalsperrenverein, Essen)

Probleme beim Abfluss in Grundablässen (Prof. Dr. Ing. *H. Bretschneider*, Technische Universität Berlin)  
Der Grundablass der Wasserkraftanlage Alicura in Argentinien (Dr. Ing. *H.-E. Minor*, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich)  
Sicherung der Hochwasserentlastungsanlage sowie des Bewässerungs- und Grundablasses des Randenigala-Staudamms in Sri Lanka gegen Kavitation (Dr. Ing. *U. Drewes*, Salzgitter Consult GmbH, Salzgitter)

**Donnerstag, 5. März 1987: Ingenieurgeologie, Geotechnik**  
Über die Wirksamkeit von Felsinjektionen (Dr. Ing. *Chr. Kutzner*, Lahmeyer International, Frankfurt)  
Die Abdichtung des Buntsandsteinuntergrundes am Hochwasserrückhaltebecken Marbach/Haune mittels Schlitzwand und Injektionen (Dr. *F. Bräutigam*, Geotechnisches Büro, Olpe)  
Die hydraulische Wirkung der Untergrundabdichtung des Staudamms Pueblo Viejo/Guatemala (Prof. Dr. *F. K. Ewert*, Universität Gesamthochschule Paderborn)  
Geologie und Untergrundabdichtung der Aar-Talsperre bei Bischoffen (Dipl.-Geol. *W. Entenmann*, IGB, Ingenieurbüro für Grundbau, Bodenmechanik und Umwelttechnik, Hamburg)  
Die hydraulische Filterstabilität in Damm und Untergrund unter Berücksichtigung der mineralogischen Zusammensetzung des Feinanteiles (Prof. Dr. *K. Schetelig*, Technische Hochschule, Darmstadt)  
Bestimmung der Durchlässigkeit im Untergrund und im Staubauwerk von Talsperren mit dem Einschwingverfahren (Dr. *I. Krauss-Kalweit*, Ministerium für Umwelt und Gesundheit RLP)  
Ingenieurgeologie und Geotechnik beim Randenigala-Staudamm in Sri Lanka (Dipl.-Geol. *H. H. von Esbeck-Platen*, Salzgitter Consult GmbH, Salzgitter)

**Konstruktionselemente von Staudämmen**  
Kontrollgänge – technische und wirtschaftliche Lösungen (Dipl.-Ing. *A. Wannik*, Lahmeyer International, Frankfurt)  
Technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Planung und Ausführung des Kontrollganges der Brombach-Hautsperrre (Dr. Ing. *Th. Strobl*, Baudirektor, Talsperren-Neubauamt, Nürnberg)  
Auswahl von Dichtungselementen im Talsperrenbau (Prof. Dr.-Ing. *A. Blinde*, Universität Karlsruhe)  
Beispiele zum Langzeitverhalten von Dränsystemen in Dämmen und Böschungen (Dipl.-Ing. *A. Poweleit*, Universität Karlsruhe)  
Geotextilien im Staudamm Frauenau als Sicherheitselement und für Mess- und Kontrollzwecke (Dr. techn. *F. List*, Ltd. Baudirektor, Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, München)  
Einbau und Kontrolle des Filtervlieses beim Bau des Speicherbeckens Geeste (Dr. Ing. *U. Täubert*, Hauptabteilungsleiter, Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen AG, Dortmund)  
Erfahrungen mit Geotextilien im Talsperrenbau in der Tschechoslowakei (Dipl.-Ing. *M. Brousek*, Dozent, CSc, Technische Universität Brno)  
Stauanlagen mit Dichtungen aus Kunststoffdichtungsbahnen; Schadensanalyse, Sanierung, Probestau (Dipl.-Ing. *R. Weinhold*, Beratender Ingenieur, Netphan)

**Freitag, 6. März 1987: Betrieb, Kontrollmessungen, Sanierung**  
Unterhalt der Messanlagen bei älteren Staudämmen (Dr. Ing. *B. Gilg*, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich)  
Häufigkeit der Sickerwassermengenmessungen bei Staudämmen in Abhängigkeit von Speichergrösse, Dammgeometrie und Grundablassleistung (Dr. Ing. *P. Rissler*, Ruhrtalsperrenverein, Essen)  
Entschlammung von Stauteichen bis 200 m Tiefe (*R. Pralong*, Abt. Lt. Dpt. Hydro-Vision, Forces Motrices Neuchâtelaises S.A., Corcelles)  
Wirkung von Dichtungsleckagen (Dipl.-Ing. *F. P. Degen*, Universität Karlsruhe)  
Die Sanierung der Sösetalsperre (Dr.-Ing. *M. Schmidt*, Direktor Harzwasserwerke, Hildesheim)  
Dichtungs- und Dränageprobleme algerischer Talsperren (Dr. Ing. *J. Königter*, Lahmeyer International, Frankfurt)  
Beobachtungen über zeitabhängige Qualitätsveränderungen der Asphaltbetondichtung des Pumpspeicherbeckens Geesthacht und Durchführung der Sanierungsarbeiten (Dipl.-Ing. *W. Haug*, Techn. Direktor, Strabag Tiefbau GmbH, Köln)  
Erosion in Talsperren mit Lehmkerndichtung; Standsicherheitsanalyse, Sanierungsvarianten (Dipl.-Ing. *R. Weinhold*, Beratender Ingenieur, Netphan)

Die Tagungsgebühr für die dreitägige Veranstaltung beträgt DM 380.-; Studenten ermässigt. Auskunft, Anmeldung sowie Anforderung des detaillierten Programmes bei: DNK, Graf-Recke-Strasse 84, D-4000 Düsseldorf 1, Tel. (0049-211) 62 14 18.

#### «Tau Expo 87», internationale Fachmesse für Umwelt- und Personenschutz

Auf dem Mailänder Messegelände findet vom 10. bis 14. März 1987 die «Tau Expo 87», internationale Fachmesse für Technologien für Umwelt- und Personenschutz, statt. Es ist die einzige Veranstaltung in Italien, bei der alle Sparten des Umweltschutzes vertreten sind: Anlagen, Technologien, Systeme, Ausrüstungen, Materialien und Dienstleistungen für Wasseraufbereitung, Luft-, Boden-, Abfallbehandlung und Schutz des Menschen am Arbeitsplatz. Es werden 500 Aussteller, davon 130 aus dem Ausland, erwartet. Die Tau Expo 87 steht unter der EG-Schirmherrschaft. Weitere Auskünfte erteilt die Tau Expo 87, Sekretariat, Via Mecenate, 87/6, I-20138 Milano.

#### Symposium – Sanierung von Tunnelbauwerken

Technische Universität München, 12. und 13. März 1987

**Donnerstag, den 12. März 1987**

Dokumentation des Zustandes von Tunnelbauwerken (Überwachung, Prüfung, Unterhalt und Reparatur von Tunnelbauwerken aus nationaler und internationaler Sicht; thermographische Aufnahmeverfahren).

Durchgeführte Sanierungsmassnahmen an alten Tunnelbauwerken (Sanierungskonzepte aus der Sicht des Betreibers, Planers und des Ausführenden; Sanierung mit Stahlfaserspritzbeton; durchgeführte Sanierungsmassnahmen an Verkehrstunneln, Tunnelbauwerken und Wasserkraftanlagen, Ver- und Entsorgungsleitungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz).

**Freitag, den 13. März 1987**

Durchgeführte Sanierungsmassnahmen bei Schäden während der Bauausführung (folgende Beispiele werden behandelt: Landrücken-tunnel, Hainrodetunnel, Krieger-tunnel, Kaiserautunnel, Richt-hoftunnel; Sanierung von Tunnelinnenschalen).

Als Referenten konnten namhafte Vertreter der ETH Zürich, der Ruhruniversität Bochum, der DB, der SBB, der ÖBB sowie von Baufirmen und Ingenieurbüros aus Deutschland, Österreich und der Schweiz gewonnen werden.

Auskunft und Anmeldung: Technische Universität München, Prof. Reg.-Bmstr. *Arnold Eber*, Lehrstuhl für Tunnelbau und Baubetriebslehre, Arcisstr. 21, D-8000 München 2, Tel. 0049-89-2105-2411.

#### Überwachung der Ufer von Stauhaltungen – Massestürze und Rutschungen

Der Ausschuss für Talsperrenüberwachung des Schweizerischen Nationalkomitees für Große Talsperren organisiert am 25. und 26. Juni 1987 in Lugano eine Studientagung zum Thema «Überwachung der Ufer von Stauhaltungen – Massestürze und Rutschungen». Behandelt werden Auswirkungen von Massestürzen (Fels, Eis, Schnee) und Hangrutschungen in einer Stauhaltung. Eine potentielle Gefährdung muss rechtzeitig erkannt werden. Es wird gezeigt, wie die Uferüberwachung zu gestalten ist und (an Beispielen) was im Falle einer erkannten Instabilität vorzuhören ist.

#### Aqua Expo 1987 in Brüssel

Vom 24. bis 28. November 1987 soll die Aqua Expo, die 5. Ausstellung der Wassertechnik, im Messegelände Brüssel stattfinden. Gleichzeitig werden die Messen Europlastica und Holzbearbeitung stattfinden.

Auskünfte erteilt: Internationale Brüsseler Messe e.V., Belgieplein, B-1020 Brüssel.

## Talsperrenkongress 1988 in San Francisco

Der 16. Internationale Kongress für grosse Talsperren findet vom 13. bis 17. Juni 1988 in San Francisco, USA, statt. Sowohl vor als auch nach dem Kongress werden Studienreisen zu Talsperren und Baustellen in den USA wie auch in Kanada ausgeschrieben.

Es sollen die vier Fragen behandelt werden:

Frage 60: Stauteen und Umwelt – Erfahrungen in der Bewirtschaftung und der Überwachung.

Frage 61: Geschützte Dämme – Dichtungselemente (ohne Lehmdichtungen).

Frage 62: Neue Entwicklungen beim Bau von Staumauern.

Frage 63: Bemessungshochwasser und die Beherrschung von Hochwasserabflüssen.

## Literatur

**Bemessung von Druckstollen.** Teil I. Literatur, Grundlagen, Fels-hydraulik insbesondere Sickerströmungen durch Auskleidung und Fels. Von Anton Schleiss. Mitteilung Nr. 78 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. D. Vischer.

Die statische Beanspruchung von Druckstollen bei Wasserkraftanlagen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Innenwasserdrücke von über 50 bar sind keine Seltenheit mehr.

Die traditionelle Druckstollenstatistik betrachtet die Innenlaibung eines betonverkleideten Druckstollens als dicht. Bei den üblichen ungepanzerten Auskleidungen entsteht aber, sei es durch die Bildung von Rissen oder die Durchlässigkeit des Betons an sich, eine Sickerströmung aus dem Stollen ins Gebirge. Dieses Sickerwasser beansprucht Auskleidung und Fels durch Strömungskräfte. Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Felsmechanik und vor allem der Felshydrualik zeigen zudem, dass die Durchlässigkeit von klüftigem Fels ausgesprochen spannungsabhängig ist. Dieser Umstand bewirkt eine Wechselwirkung zwischen felsmechanischen und felshydrualischen Problemen. Die Strömungskräfte und die erwähnten Wechselwirkungen können bei hohen Innenwasserdücken auf die Bemessung und die Beurteilung der Betriebssicherheit eines Druckstollens einen entscheidenden Einfluss haben.

Die Publikation versucht eine möglichst vollständige Übersicht über die Grundlagen zu geben, die es erlauben, ein Bemessungsverfahren für Druckstollen zu entwickeln, welches die genannten Einflüsse berücksichtigt. Die Erarbeitung des Bemessungsverfahrens selber ist Thema eines Anfang 1986 erscheinenden Nachfolgeberichtes (Teil II).

Kennzeichnende Abschnitte der Publikation sind: Neuzeitliche Ausbildung von Druckstollen, Problematik der Druckstollenbemessung, Ermittlung der Ausgangsdaten, Belastungsfälle, Grundzüge der Felshydrualik, Kluftwasserströmungen bei Druckstollen. (VAW)

**Bemessung von Druckstollen,** Teil II. Einfluss der Sickerströmung in Betonauskleidung und Fels, mechanisch-hydraulische Wechselwirkungen, Bemessungskriterien. Von Anton Schleiss. Mitteilung Nr. 96 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. D. Vischer.

Besonders eindrücklich sind die Entwicklungen im Druckstollenbau der letzten Jahrzehnte: Innenwasserdrücke über 50 bar bei durchlässiger oder gar fehlender Auskleidung, tiefliegende Linienführungen und Ausbruch mit Vollvortriebsmaschinen sind die wesentlichen Merkmale.

Trotz diesen Fortschritten werden durchlässige Druckstollen vorwiegend mit der traditionellen Druckstollenstatistik bemessen, welche die Innenlaibung des Stollens als dicht betrachtet und somit die Kraftwirkungen der Sickerströmung vernachlässigt. Der Grund dieser physikalisch unzutreffenden Vereinfachung liegt einerseits in einer gewissen Resignation gegenüber den mit Unsicherheit behafteten Felskennwerten. Andererseits fehlt auch ein entsprechendes Bemessungsverfahren für durchlässige Druckstollen. Die Publikation soll diese Lücke schliessen, indem ein Bemessungskonzept erarbeitet wird, welches die Kraftwirkungen der Sickerströmung aus-

dem Stollen und den Einfluss einer spannungsabhängigen Felsdurchlässigkeit berücksichtigt. Bezüglich Literatur, Grundlagen und Felshydrualik stützt sich die Untersuchung auf einen bereits veröffentlichten Teil I (VAW-Mitteilung Nr. 78, 1985).

Beginnend mit dem Spezialfall des dickwandigen Rohres werden die analytischen Formeln für Spannungen und Deformationen hergeleitet sowie die wesentlichen Einflussgrössen einer ausführlichen Diskussion unterworfen. Der Vergleich mit der traditionellen Druckstollenstatistik zeigt, dass die Vernachlässigung der Strömungskräfte zu einer Unterschätzung von Spannungen sowie Öffnungsweiten und Längen allfälliger Risse in Auskleidung und Fels führt. Mit speziell für gerissene und geklüftete Zonen erarbeiteten Beziehungen zwischen Deformation und Durchlässigkeit wird eine numerische Berechnungsmethode unter Einbezug einer spannungsabhängigen Auskleidungs- resp. Felsdurchlässigkeit entwickelt. Parameterstudien zeigen, dass diese mechanisch-hydraulische Wechselwirkung vor allem die Wasserverluste sowie die Reichweite der Sickerströmung vergrössert.

Für die Druckstollenbemessung werden drei Kriterien vorgeschlagen: Rissfreiheit der Auskleidung, Beschränkung der Wasserverluste und Tragfähigkeit des Gebirges. Bemessungsbeispiele verdeutlichen den Anwendungsbereich dieser Kriterien. Ein für Triebwasserleitungen allgemein gültiges Bemessungskonzept erleichtert die Wahl des massgebenden Bemessungskriteriums und der Auskleidungsart sowie der erforderlichen konstruktiven Massnahmen.

(VAW)

**Lasst uns Energie vom Himmel holen!** Von Rudolf Weber. Olythus-Verlag, CH-5225 Oberbozberg, 1986. Format 15 × 21 cm, 96 Seiten, illustriert, broschiert. Verkaufspreis Fr. 9.80.

Die Nutzung erneuerbarer Energien wird in 41, meist in sich abgeschlossenen Kapiteln kompetent und doch einfach dargestellt. Der Verfasser will mit diesem Buch das Interesse und auch ein wenig Begeisterung für diese Energieform wecken; dabei verliert er nie die kritische Distanz, die zu einer objektiven Beurteilung nötig ist. Teile des Buches wurden aus «Strom aus tausend Quellen» unverändert übernommen. Der Wasserkraft, der heute wichtigsten erneuerbaren Energiequelle, sind sieben Kapitel gewidmet. GW

**Sulzer and Fusion Power – A Fusion of Skills for Fusion Energy.** 16 S., A4, Winterthur, 1986.

Die Broschüre vermittelt einen Einblick in die Fusionsenergie- und Teilchenphysik-Forschung. Sie beschreibt die Aktivitäten der Sulzer-Gesellschaften auf diesen Gebieten: Planung, Herstellung, Erprobung und Zusammenbau von Komponenten und Anlagen für Tieftemperaturkühlung und -destillation, Extraktion von Tritium, präparative Gaschromatographie, Luftaufbereitung in radioaktiver Umgebung und Rekombination von Wasserstoff, Deuterium und Tritium. Dazu gehören auch Dienstleistungen wie Beratung, Systemanalysen und -planung, Sicherheitsstudien, Auftragsforschung, Prüfung von Komponenten, Contracting für Systeme oder Anlagen. Sie gibt ferner auch einen Einblick in die Herstellung der problematischen Bauteile.

Die in englischer Sprache verfasste Broschüre kann kostenlos bezogen werden bei: Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft (Dr. A. Stücheli/R. Zmasek), CH-8401 Winterthur.

**Schweizerische Flusskorrekturen im 18. und 19. Jahrhundert.** Von Daniel Vischer. Mitteilung Nr. 84 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

Fast alle grösseren Flusskorrekturen und viele Wildbachverbauungen wurden im 19. Jahrhundert verwirklicht oder zumindest begonnen. In der vorliegenden Mitteilung richtet sich das Augenmerk vor allem auf die Mittellandflüsse. Zuerst geht der Verfasser auf die möglichen Ursachen für die mannigfachen Korrektionsprojekte ein. Dann schildert er die 1711 bis 1774 durchgeföhrte Kanderkorrektion als Ausgangspunkt für eine Entwicklung, die im 19. Jahrhundert zu etwa 40 Flusskorrekturen führte. Als herausragende Beispiele werden die Linth- und die I. Juragewässerkorrektion beschrieben. Die Wiedergabe von zahlreichen zeitgenössischen Bildern soll den Bezug zur damaligen Baukunst und Bautechnik herstellen. (VAW)

**Schwebstoffmessungen.** «DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft», Heft 125. 1986. VI, 46 Seiten mit 30 Abbildungen, 1 Tabelle und 12 Anlagen. 30 x 21 cm. Kartoniert DM 30.–, ISBN 3-490-12597-5. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Hamburg und Berlin.

Beschreibung des Schwebstofftransports und Quantifizierung des Schwebstoffgehaltes sind beispielsweise für die Beurteilung von Ablagerungs- und Erosionserscheinungen in Gewässern und ihre Auswirkung auf die Wassergüte, für den Bau und Betrieb von Talsperren, Wehren, Wasserentnahmeanlagen und Verkehrswasserbauwerken von grossem Interesse.

Das vorliegende Heft der DVWK-Regeln soll dazu dienen, die Messverfahren und die zugehörigen Auswertungen zu vereinheitlichen und damit künftig vergleichbare Daten zu gewinnen. Dabei wurde berücksichtigt, dass Datenerhebungen nicht nur an Dauermessstellen der gewässerkundlichen Dienststellen, sondern auch befristet im Rahmen von Forschungs- und Planungsprojekten durchgeführt werden. Die vorgeschlagenen Verfahrensweisen werden beiden Arten von Messstellen gerecht.

**Wasser-Kalender 1987** – Jahrbuch für das gesamte Wasserfach. Herausgegeben von *Rudolf Wagner*, XXI. Jahrgang, Erich Schmidt Verlag, Berlin, Bielefeld, München, 1986. 464 Seiten, Oktav, Plastikeinband, DM 33.80.

Ein erster Teil enthält sieben Übersichtsaufsätze zu aktuellen Aufgaben in der Wasserwirtschaft:

- Die natürliche Grundwasserbeschaffenheit als Ergebnis physikalischer und geochemischer Wechselbeziehungen Wasser–Gestein. Von *G. Matthess*, Kiel.
- Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der künstlichen Grundwasseranreicherung. Von *I. Magin* und *H.-W. Möller*, Berlin.
- Der Wärmeaushalt des Grundwassers und seine Nutzung. Von *H. Kobus* und *T. Söll*, Stuttgart.
- Die Bedeutung biologischer Prozesse bei der Wasseraufbereitung durch Filtration. Von *P. Werner*, Karlsruhe.
- Carix – ein neuer Weg zur Teilentsalzung von Trinkwasser mit Ionenaustauschern. Von *W. Höll*, Karlsruhe.
- Gewässerversauerung. Von *Chr. Steinberg*, München.
- Geltendes Recht im Wasserwesen (18. Fortsetzung). Von *H. H. Nacke*, Bonn.

Der zweite Teil enthält ein Glossarium mit Fachausdrücken, die ausführlich umschrieben werden als 16. Fortsetzung von früheren Bänden. Ein Index aller bisher besprochenen und auch der neuen Fachausdrücke lässt die Wasser-Kalender-Reihe zum wertvollen Nachschlagelexikon werden.

Eine (fast) vollständige Liste all jener Stellen, die sich im deutschsprachigen Raum mit Wasser abgeben, kann für den Benutzer sehr wertvoll sein. Sie enthält die Anschriften von Hochschulen, Behörden und anderen Institutionen mit Hinweisen auf ihre Tätigkeiten.

*G. Weber*

**Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1986.** Herausgegeben vom Bundesamt für Statistik, Birkhäuserverlag Basel, 1986

Das umfangreiche Zahlenmaterial über die Schweiz wurde mit den neuesten Zahlen ergänzt. Wiederum enthält das Jahrbuch verschiedene neue Informationen, von denen wir die Angaben des Bundesamtes für Umweltschutz über die kommunale Abwasserreinigung in der Schweiz und die Trinkwasseraufbereitung nach Kantonen besonders erwähnen möchten.

*GW*

#### **Massnahmen zur Eindämmung des Einsatzes von Getränkedosen.**

Studie Basler & Hofmann. Schriftenreihe Nr. 53 des Bundesamtes für Umweltschutz, Bern, 1986. 42 S., Format A4.

Eine starke Zunahme der Verwendung von Getränkedosen, die nur ein einziges Mal verwendet werden können, beunruhigt sowohl Umweltschutzfachleute als auch Behörden. Die grosse Abfallmenge und auch die viele nötige Energie, die daraus resultieren, sollten vermindert werden. Die Studie, die im Auftrag des Bundesamtes für Umweltschutz erarbeitet wurde, zeigt verschiedene Strategien für ein Eindämmen der Dosenflut. Der Bericht ist als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen wertvoll.

*GW*

## **Industriemitteilungen**

### **Hochdruck-Wasserstrahl schneidet und spitzt Beton**

Bei Sanierungsarbeiten an der Betonkonstruktion des Belchen-Autobahntunnels ist eine neue Technik zur Anwendung gekommen. Bislang wurden zur Abtragung von Betonstellen mechanische Mittel, Metall- und Diamantspitzen eingesetzt. Die Granella AG geht neue Wege. Ihr Gran-Jet setzt Wasser für diese Arbeiten ein – Wasser ohne jegliche Zusätze. Mit einem feinen Hochdruck-Wasserstrahl schneidet und spitzt der Gran-Jet Beton und legt Armierungen frei.

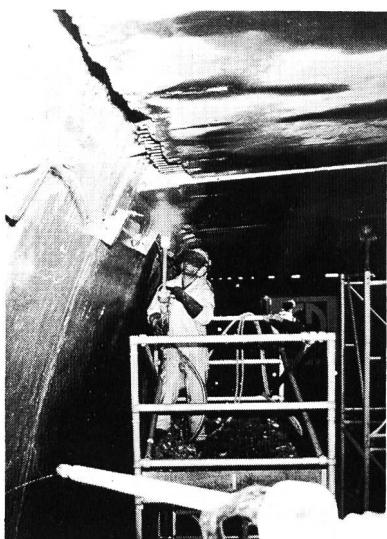
Die neue Technik verursacht keine Vibratoren und keinen Staub, keinen Rauch und keine Funken und arbeitet ohne Chemikalien. Die Arbeitsbedingungen bei Reparaturarbeiten am Beton sind damit wesentlich humaner geworden als beim herkömmlichen Meisseln oder Pressluftbohren, das heisst kein Lärm und keine Schallübertragungen im Gebäude.

Eine Maschine neuesten Typs, die mit dieser hydrodynamischen Technik arbeitet – der Gran-Jet – ist jetzt am Belchen-Tunnel im Einsatz. Die Pumpe des Gran-Jets erzeugt einen Druck von 2400 bar. Die Dicke des Wasserstrahls beträgt nur noch 9 bis 38 Hundertstel Millimeter. Ein Einsatz in Gebäuden liegt damit im Bereich des Möglichen. Der extrem dünne, dafür um so stärkere Wasserstrahl erlaubt einen gezielten Einsatz. Er ermöglicht es nicht nur, Beton zu zerstören, sondern auch Beton zu schneiden oder präzis zu spitzen. Trotzdem bleibt auch die feinste Armierung unbeschädigt. Durch den Hochdruckstrahl werden rostige Armierungseisen entrostet. Mit Überschallgeschwindigkeit schießt der dünne Wasserstrahl aus der Düse und trifft nadelsscharf auf den Beton. Ein separater Hydraulikantrieb kann zudem den Wasserstrahl variabel von 0 bis 120mal pro Minute rotieren lassen. Damit wird die Arbeitstiefe im Beton stufenlos reguliert. Je mehr die Düse rotiert, desto weniger tief wirkt der schneidende Wasserstrahl.

Gearbeitet wird aus freier Hand. Alle Funktionen, der variable Druck und die verstellbare Rotationsgeschwindigkeit sind von einer Lanze aus steuerbar. Ein Mann genügt, um in kürzester Zeit grosse Abtrag- und Schneidearbeiten genau auszuführen. Die Arbeitsgeschwindigkeit des Gran-Jets übersteigt jene von herkömmlichen Methoden um ein Mehrfaches. Dies senkt nicht nur die direkten Kosten der Sanierung. Auch die Folgekosten, die Ausfallzeit von Räumen, Tunnels und Brücken während der Arbeiten lassen sich damit klein halten.

Die Wasserkraft des Gran-Jets lässt sich nicht nur zur Sanierung von Betonkonstruktionen einsetzen. Sie ersetzt auch jedes Sandstrahlgerät und hinterlässt dabei keinerlei Spuren. Auch ein nachträgliches Waschen der wassergestrahlten Gegenstände erübrigts sich. Der Gran-Jet kann auch zum Entfernen von Farbanstrichen an Mauerwerken und Metallen sowie zum Aufrauen von Flächen eingesetzt werden. Der polyvalent einsetzbare Gran-Jet dürfte die Bau- und Sanierungstechnik der neunziger Jahre wesentlich mitprägen.

Granella AG, CH-5303 Würenlingen, Telefon 056/981721



Im Belchen-Autobahntunnel unweit von Härringen SO wurde die hydrodynamische Technik des Gran-Jets bereits erfolgreich angewandt. Ein Mann trägt dank dem überschallbeschleunigten feinen Wasserstrahl morsche oder im Bedarfsfall auch gesunde Betonelemente in Rekordzeit ab.

## Leuchtdioden müssen gut leuchten

Bei Denyo in Japan wurden die neuen SRSD-Multi-LEDs entwickelt, die wesentlich intensiver strahlen, deren Leuchtkraft das bisher Gewohnte klar übertrifft. Was im übrigen nicht nur punktuell gilt, sondern vor allem flächig. Interesse dürfte das bei Anwendern finden, die bisher zwangsläufig auf Glühlampen ausweichen mussten.

Das Arbeiten mit diesen neuen Flächendioden bietet sich überall da an, wo Tastaturen eingesetzt werden, die auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen fehlerfrei bedient werden sollen (medizinische Apparate, Werkzeugmaschinen, Sicherheitseinrichtungen, Mischpulte, Telefonanlagen).

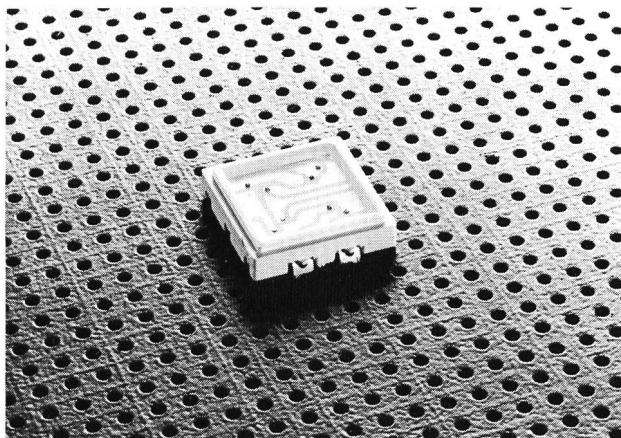
Denyo – führender Hersteller von Multi-LEDs – liefert diese neuen MX-400-Flächendioden in extrem flacher Bauweise: 3 mm. Die Lebensdauer wird mit «bis 100000 Stunden» angegeben. Das Licht wird – bei sparsamer Stromaufnahme – gleichmäßig über grosse Flächen verteilt.

Geliefert werden sie in einfarbiger Ausführung (rot, gelb, grün), zweifarbig und auch mischfarbig. Das Angebot umfasst aber auch Multi-Leuchtdioden in allen handelsüblichen Abmessungen, darüber hinaus solche für kundenspezifische Bedarfssätze.

Detaillierte Angaben mit technischen Daten und Fakten enthält die entsprechende Druckschrift, die Interessenten auf Anforderung kostenlos zur Verfügung gestellt wird.

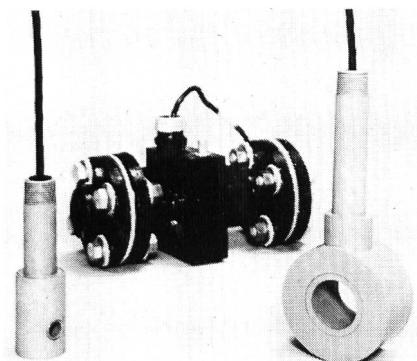
Mauell AG, Furtbachstr. 17, CH-8107 Buchs

Die Denyo-SRSD-Multi-LED-Leuchtdiode kann direkt auf die Platine gelötet werden. Sie ist sparsam bei der Stromaufnahme.



## Induktive Leitfähigkeitsmessung

Die traditionellen Leitfähigkeitsmessgeber (Kohlrauschzellen) und die zugehörigen Messumformer eignen sich für kleine und mit gewissen Einschränkungen auch für mittlere Messbereiche. Im Bereich von 10 mS/cm bis 1 S/cm sind die Mängel dieser Metall- oder Graphit-Elektroden-Systeme offensichtlich: Der hohe Salzgehalt und die damit verbundenen Ablagerungen an den Elektroden beeinträchtigen die Messgenauigkeit, ein hoher Wartungsaufwand ist zu berücksichtigen; Säuren und Laugen erfordern eine sorgfältige Auswahl der Messgeberwerkstoffe (Elektroden, Isolatoren, Dichtungen); hohe Leitfähigkeitsbereiche sind elektrisch nur mit grossen Zellenkonstanten (kleine Elektrodenoberflächen, grosse Elektrodenabstände) realisierbar, eine vernünftige Messgebergeometrie ist jedoch bei Zellenkonstanten > 10 nicht möglich.



Induktive Leitfähigkeitsmessgeber:  
Typ 221, links;  
Typ 222, Mitte;  
Typ 224, rechts.

Für diese Anwendungen sind induktive, d. h. kontaktlose Leitfähigkeitsmesssysteme prädestiniert. Der Messgeber besteht aus zwei ringförmigen, voneinander abgeschirmten Wicklungen, die durch die leitende Lösung elektromagnetisch miteinander gekoppelt sind. Die Primärwicklung wird mit einer konstanten Wechselspannung gespeist, die induzierte Sekundärspannung ist proportional zum Leitwert der Probe.

Das neue induktive Leitfähigkeitsmesssystem Typ 1181 T umfasst folgende Komponenten: Einbau- und Eintauchmessgeber aus PVC oder PVDF; Durchlaufmessgeber aus Kohlenstoff-Stahl mit Teflon-Auskleidung; Zweileiter-Messumformer mit Analog- oder Digitalanzeige, automatischer Temperaturkompensation und einstellbarer Temperaturkoeffizient 0 bis 4 °C, Messbereichswahl mittels Kippschalter. Je nach verwendetem Messgeber können Bereiche von 0 bis 50 uS/cm bis 0 bis 1 S/cm, bei einem maximalen Druck von 17 bar und einer maximalen Betriebstemperatur von 182°C, gemessen werden.

Rosemount AG, CH-6340 Baar.

## Denksport

### Lösung zum 14. Problem: Reisevorbereitungen

Die Reisevorbereitungen der drei Gletscherforscher (Heft 9/1986) sind von unseren Lesern offenbar aufmerksam verfolgt worden. Darauf lassen jedenfalls die eingegangenen Antworten schliessen. Die Forschungsarbeiten im Gebirge sind inzwischen auch beendet. Die Forscher haben uns nach ihrer Rückkehr bestätigt, dass sich in ihrem Reiseproviant 1 Flasche Branntwein, 5 Büchsen Kaffee und 94 Packungen Fruchtsaft befunden haben. Und was die Materialkontrolle betrifft, mussten mindestens 47 Packungen bewegt werden, um die 94 Fruchtsaftpackungen aus der ursprünglichen Anordnung in eine Reihe zu bringen, in der stets abwechselnd Apfelsaft und Orangensaft stehen.

Die Zusammensetzung des Reiseproviant kann wie folgt gefunden werden: Es sei  $x$  die Anzahl der Branntweinflaschen,  $y$  jene der Kaffeebüchsen und  $z$  jene der Fruchtsaftpackungen.

Dann kann man eine Gleichung für die Kosten und eine über die Anzahl der Verpackungen aufstellen, nämlich:

$$13x + 8y + z/2 = 100$$

$$x + y + z = 100$$

Daraus lässt sich  $z$  eliminieren und man erhält

$$5x + 3y = 20$$

Gesucht ist eine ganzzahlige Lösung mit positiven  $x$  und  $y$ . Es gibt nur eine, nämlich  $x=1$  und  $y=5$ . Damit ist auch  $z$  gegeben als  $100 - 6 = 94$ .

Bei der Materialkontrolle stehen ursprünglich in einer Reihe links 47 Packungen Apfelsaft, anschliessend rechts 47 Orangensaft. Man denke sich diese Packungen von links nach rechts von 1 bis 94 durchnumeriert. Die gesuchte alternierende Reihe erhält man, indem die Packungen Nr. 2 und 93, dann 4 und 91, 6 und 89 usw. vertauscht werden. Die letzte Vertauschung betrifft die Nummern 46 und 49. Dies führt zu insgesamt 23 Vertauschungen, wobei 46 Pakungen bewegt werden. Einen Vertauschprozess mit kleinerem Aufwand gibt es nicht. Sicher haben einige Leser auch eine Formel herausgefunden für den allgemeinen Fall von  $n$  Apfel- bzw. Orangensaften.

Wir danken allen Lesern, die sich mit dieser Aufgabe beschäftigt haben, insbesondere jenen, die uns die Lösung eingesandt haben. Es sind dies die Herren *W. Baumann*, Winterthur, *G. Claassen*, Rickenbach, *K. Hürlimann*, Hinwil, *H. J. Rapp*, Muttenz, *A. Renold*, Sins, und *B. C. Reymond*, Genève.

Mit freundlichen Grüßen Ihr Dr. *Ferdinand Wasservogel*

### Lösung zum 15. Problem: Weinschwemme

Die 15. Denksportaufgabe im Heft 10/1986 S. 288 hat sicher dem einen und andern Leser etwas Kopfzerbrechen bereitet. Das kommt daher, dass der *F. Wasservogel* selber eine der guten 83er Flaschen entkorkt und sich am Inhalt gütlich getan hat. In wahrscheinlich nicht mehr ganz nüchternem Zustand hat er dann beim Formulieren der Aufgabe vergessen, diese eine Flasche vom Rest (10 Flaschen) abzuzählen. Doch unsere Leser haben nicht klein beigegeben, sondern im Gegenteil durch tiefgründige Überlegungen erstaunliche

Ergebnisse herausgefunden. Gerne geben wir nachfolgend einen Auszug aus den eingegangenen Antworten.

K. Buzay aus Steinhausen schreibt:

Sehr geehrter Herr Dr. Wasservogel,  
nachstehend die Berechnung der Denkaufgabe aus «wasser, energie, luft» Heft 10/86. Meiner Ansicht nach ist aber eine korrekte Lösung, welche die gestellte Rahmenbedingung, dass bei der Weinverteilung keine Flasche geöffnet werden soll, dabei nicht möglich. Mindestens eine Flasche muss geöffnet werden, wenn der Rest nach allen Verteilungen 10 sein soll.

Ich versuchte, die möglichen Lösungen zu definieren. Daraus ergibt sich, dass bei den verlangten Verteilregeln nur dann stets ganze Zahlen aller Zwischenergebnisse (d.h. immer ganze Flaschen) herauskommen, wenn die Anfangszahl der Flaschen  $60n - 1$  und entsprechend der verbleibende Rest  $10n - 1$  beträgt ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )

Das kommt davon, dass in der Weinwirtschaft eben schwierigere Regeln zu beachten sind als in der Wasserwirtschaft. (Das wage ich zu sagen, obwohl auch ich kein «Weinvogel» bin.)

Mit freundlichen Grüßen und bestem Dank für die immer unterhaltsamen Ideen in Ihrer Kolumne  
K. Buzay

K. Buzay zeigt dann auf, wie die Teilung vor sich geht:

Verteilschritt	Anfangsbestand	Anzahl verteilter Flaschen
1	B1	$V_1 = \frac{B_1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{B_1+1}{2}$
2	$B_2 = B_1 - V_1 = \frac{B_1-1}{2}$	$V_2 = \frac{B_2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{B_2+1}{3}$
3	$B_3 = B_2 - V_2 = \frac{2B_2-1}{3}$	$V_3 = \frac{B_3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{B_3+1}{4}$
4	$B_4 = B_3 - V_3 = \frac{3B_3-1}{4}$	$V_4 = \frac{B_4}{5} + \frac{1}{5} = \frac{B_4+1}{5}$
5	$B_5 = B_4 - V_4 = \frac{4B_4-1}{5}$	$V_5 = \frac{B_5}{6} + \frac{1}{6} = \frac{B_5+1}{6}$
6 (Rest)	$R = B_5 - V_5 = \frac{5B_5-1}{6}$	

Mit Rest = 9 ergibt sich dann folgende ganzzahlige Verteilung:

B1 (Vorrat) = 59, V1 (Sohn) = 30, V2 (Tochter) = 10, V3 (Schwager) = 5, V4 (Bruder) = 3, V5 (Schwester) = 2. Aus den obigen Formeln kann nach einigen Umformungen abgeleitet werden, dass ganzzahlige Lösungen entstehen, falls  $B_1 = 60n - 1$  und entsprechend  $R = 10n - 1$  ist ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ).

Zum gleichen Ergebnis ist auch H. J. Rapp aus Muttenz gekommen. A. Eberle und K. Weber aus Zürich haben die Verteilung auf einem Personal Computer programmiert. Ihre Tabelle mit Auswertungen für Anfangswerte (Vorrat) zwischen 40 und 80 zeigt, dass tatsächlich nur bei einem Anfangsbestand von 59 und einem Rest von 9 Flaschen eine ganzzahlige Verteilung zustande kommt.

Eine interessante Lösung hat sich H. Saxenhofer aus Spiegel bei Bern ausgedacht. Er geht von einem Rest von 10 Flaschen aus. Hier seine Antwort:

Sehr geehrter Herr Dr. Wasservogel,  
Das 15. Problem, Weinschwemme, hat mich sehr interessiert, und ich danke Ihnen, dass Sie dieses amüsante Problem in Ihrer Zeitschrift veröffentlicht haben.

Nun zum Thema: Die mathematische Lösung ist einfach. (Ich habe sie auf dem beiliegenden Blatt – etwas komprimiert – aufgezeichnet.) Demnach gibt es 65 Literflaschen vom 83er zu verteilen. Der Sohn erhält 33 und die Tochter 11 Flaschen. Soweit ist alles klar. Die restlichen  $21 - 10 = 11$  Flaschen müssen nun auf die restlichen Verwandten so verteilt werden, dass keine Flasche entkorkt werden muss. Rein mathematisch geht das nicht. Also muss die «Verwandtschaft» den Fall lösen helfen. Nimmt man an, dass die Schwester und der Schwager ein Ehepaar bilden, so können sie ihre Anteile zusammentonnen. Dies ergäbe 7,7 Literflaschen. Ohne Entkorkung geht es aber erst, wenn die drei letzten Anteile in einer Familie zusammenbleiben können.

Eine solche Lösung wäre z.B., wenn der Schwager gleichzeitig der Bruder des Weinbauern wäre. Nehmen wir an, der als Schwager Angesprochene wäre ein Stiefbruder aus einer zweiten Ehe des Vaters des Weinbauern. Eine solche Heirat wäre durchaus legal: Der Stiefbruder heiratet die Tochter aus erster Ehe des Vaters des Weinbauern: dann wären sie zuerst sogenannt Geschwister, später – nach der Heirat – Mann und Frau, d.h. der Bruder wird zum Schwager des Weinbauern und erhält so zwei Anteile: 5,5 + 3,3 Literflaschen. Zusammen mit seiner Frau, früher Schwester, sind es dann 11 volle Flaschen und keine muss entkorkt werden.  
Oder gibt es noch eine andere, noch etwas verworrenere Verwandtschaft?

Mit freundlichen Grüßen  
H. Saxenhofer

Der Unterzeichnete dankt herzlich für die zugesandten Antworten und die Mühe, die man sich beim Lösen der Probleme genommen hat. Auch in diesem Jahr sind wiederholt freundliche Kommentare zu unseren Denksportaufgaben eingetroffen. Dies wird uns ermuntern, Ihnen auch im Jahr 1987 – zu dem wir Ihnen alles Gute wünschen – einige Rätsel aufzugeben. Mit freundlichen Grüßen

Ihr Dr. Ferdinand Wasservogel



Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschifffahrt, 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, Pré-du-Marché 23, 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 11/12 1986 Fr. 20.– zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)