

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 49 (1957)
Heft: 5

Rubrik: Mitteilungen verschiedener Art

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: 21.02.2026

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

der Energiebedarf Westdeutschlands in starkem Maße wächst; daraus würden sich *bestimmte Aufgaben der deutschen Wirtschaftspolitik* ergeben. In wirtschaftspolitischer Hinsicht stellte Prof. Dr. Wessels zunächst den *Mangel einer geschlossenen Konzeption der Energie-wirtschaftspolitik* fest, insbesondere was die Finanzierung der hohen Investitionen anbelangt. Obwohl unter volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten die *Finanzierung über den Kapitalmarkt* einer ausgesprochenen *Selbstfinanzierung* vorzuziehen ist, erachtete es der Referent für die gegenwärtige Lage der deutschen Volkswirtschaft als gefährlich, wenn angenommen würde, der sehr hohe Anteil der Selbstfinanzierung der vergangenen Jahre könnte vollständig durch Erhöhung des freiwilligen Konsumentensparens ersetzt werden. Er sprach daher einer Fortdauer der Selbstfinanzierung das Wort. Die Höhe der volkswirtschaftlich unvermeidlichen Selbstfinanzierung sollte dem Betrag entsprechen, der bei Ausschöpfung aller Möglichkeiten des Kapitalmarktes nicht aufgebracht werden kann, um die an dem zu erwartenden Energiebedarf orientierten Ausbauvorhaben zu ermöglichen. Dabei sollten — um die einheitliche Linie der Wirtschaftspolitik nicht zu stören — Einzelmaßnahmen zugunsten der Energiewirtschaft auf Sonderfälle begrenzt bleiben. Diese scheinen ihm in der Energiewirtschaft dann gegeben, wenn 1. die Durchführung der Investitionen ungewöhnlich lange Zeit erfordert und ein Ertrag erst sehr spät zu erwarten ist (z. B. im Bergbau), und 2. die Investitionen infolge noch ungeklärter technischer Erzeugungsbedingungen mehr Versuchscharakter besitzen (z. B. Atomenergie). Die Aufrechterhaltung einer gewünschten Selbstfinanzierung, aber auch die Möglichkeit der Aufnahme von Fremdkapital, hängen in erster Linie ab von der erzielbaren Rentabilität, das heißt zum wesentlichen Teil von der Höhe der Preise, die der Energiewirtschaft gestattet wird. Die Preisbildung in Westdeutschland ist trotz einer erfolgten Lockerung noch von behördlichen Maßnahmen bestimmt, die dem Wachstumsbedürfnis dieses Wirtschaftszweiges nicht genügend Rechnung trägt. Professor Wessels bezeichnete es als eine *verfehlte Sozialpolitik, wenn man aus falsch verstandenem Konsum-*

menteninteresse lediglich auf Niedrighaltung der Energiepreise bedacht ist, ohne den Ausbaubedürfnissen der Energiewirtschaft Rechnung zu tragen. Der mögliche volkswirtschaftliche Schaden einer solchen verfehlten Politik ist für jeden einzelnen mit einem Mehrfachen an Einbuße verbunden gegenüber der Belastung aus Energiepreisen, die dem Entwicklungsbedürfnis entsprechen. Es kann nicht gefordert werden, daß die Energiewirtschaft außerhalb jeder Aufsicht bleibt, doch sollten wirtschaftspolitische Eingriffe erst Platz greifen, falls auf Grund der monopolartigen Situation die Konkurrenzbedingungen der Energiearten untereinander durch monopolistische Preisstellung anstatt kosten-echter Preiskalkulation verfälscht würden. In bezug auf das zukünftige Tätigkeitsgebiet des *Euratoms* sprach sich Professor Wessels für eine *liberale Gestaltung* aus, indem die Behörde nur die Funktionen einer Agentur für die Verteilung und Überwachung der spaltbaren Stoffe übernehmen, nicht aber auf dem Gebiete der Investitionen mit Entscheidungsbefugnissen ausgerüstet werden sollte.

Den ersten Abend der interessanten Tagung beschloß ein *gemeinsames Nachtessen* im Excelsior Hotel Ernst, das Gelegenheit der gegenseitigen Kontaktnahme schuf.

Der zweite Teil der Kölner Arbeitstagung stand vorwiegend unter dem Eindruck der betriebswirtschaftlichen Möglichkeiten, die sich angesichts der behördlichen Maßnahmen in Westdeutschland auf dem Wege über Sonderabschreibungen und degressiven Abschreibungen in der Finanzierung der Erneuerungs- und Erweiterungsinvestitionen ergeben und umfaßte folgende Vorträge: *«Die Anlagenbewertung in den Bilanzen der Versorgungsunternehmen»* (Dr. Kleemann, Ludwigshafen), *«Betriebswirtschaftliche Probleme der Selbstfinanzierung»* (Dipl. Kfm. Nicklisch) und *«Probleme und Durchführung der Budgetrechnung in der Energiewirtschaft»* (Dr. Mahlert, Duisburg-Hamborn).

Das *Schlußwort* der durch anregende Diskussionsbeiträge bereicherten interessanten Kölner Tagung sprach Generaldirektor a. D. E. Bohle, Vizepräsident der Förderergesellschaft.

G. A. Töndury

Wasserkraftnutzung; Binnenschifffahrt

Modellversuche als Abnahmeversuche an Wasserturbinen

Unter diesem Titel hat C. Streiff in einem Abschnitt seiner Studie *«Neuzeitliches aus dem Wasserturbinengebiet»*¹ befürwortet, Abnahmeversuche an Wasserturbinen durch entsprechend aufgewertete Modellversuche zu ersetzen. Zu diesem interessanten Thema seien nachfolgend einige Bemerkungen gestattet.

Die Erfahrung zeigt, daß die hydraulischen Reibungsverluste in einer Überdruck-Wasserturbine mit zunehmender Größe derselben relativ abnehmen. Aus diesem Grunde müssen die an einem Modell gemessenen Wirkungsgrade zur Übertragung auf die Großausführung «aufgewertet» werden.

Mit der Aufstellung von Aufwertungsformeln haben sich zahlreiche Forscher beschäftigt. Der Unterzeichnete konnte die nicht geringe Zahl von 24 verschiedenen Aufwertungsformeln sicherstellen. Die verschiedenen Auf-

wertungsformeln, die mit wenigen Ausnahmen nur für das Maximum der aufzuwertenden Modellwirkungsgrade gelten, ergeben zum Teil stark voneinander abweichende Aufwertungsbeträge. Das ist auch nicht verwunderlich, da bei der Aufstellung der einzelnen Formeln sehr unterschiedliche Annahmen und Vernachlässigungen getroffen wurden. Bisher hat man sich noch nicht auf die Verwendung einer bestimmten Formel einigen können.

Die Aufwertung außerhalb des Maximums der Wirkungsgradkurve ist noch unsicherer. Vielfach trägt man den Aufwertungsbetrag, den man für das Maximum ermittelt hat, gleichmäßig über der ganzen Modellkurve auf².

Als Beispiel sei eine große Kaplan-turbinenanlage erwähnt, für die Versuche an einem genau ähnlichen Modell vorlagen, und an welcher der Unterzeichnete Ab-

¹ «Wasser- und Energiewirtschaft», 1956, S. 47/60.

² E. Mühlemann, Zur Aufwertung des Wirkungsgrades von Überdruck-Wasserturbinen. SBZ Bd. 66 (1948), S. 331/333.

nahmemessungen durchgeführt hat³. Die Aufwertung der Modellversuche ergab für das Wirkungsgradmaximum bei Benutzung der gebräuchlichen Formeln Werte zwischen 91,7 und 94,6 %, während bei den Abnahmeversuchen ein Höchstwert von 92,3 % gemessen wurde.

Der Vorschlag, die aufgewerteten Modellversuche als Abnahmeversuche gelten zu lassen, muß daher schon auf Grund dieser wenigen Bemerkungen mit einiger Skepsis betrachtet werden. Getragen wird dieser Vorschlag von der Tatsache, daß die Meßungenauigkeit bei den Versuchen am Modell kleiner als bei den Abnahmeversuchen an der Großausführung ist. Dieser unbestreitbare Vorteil der Modellversuche wird aber leider durch die geschilderte Unsicherheit der Aufwertung erheblich herabgemindert. Zu klären wäre also, ob die Ungenauigkeit der Abnahmemessungen oder die der aufgewerteten Modellversuche größer ist.

Dazu ist zunächst festzustellen, daß die den Abnahmemessungen vielfach zugrundegelegte Wirkungsgradtoleranz von $\pm 2\%$ nicht besagt, daß bei jedem Abnahmeversuch mit einem so großen Meßfehler gerechnet werden muß. Diese relativ große Toleranz hat in erster Linie den Sinn, den Turbinenlieferer im Fall ungenauer Messungen zu schützen. Durch Schaffung einwandfreier Meßverhältnisse und sorgfältige Durchführung sowie Auswertung der Messungen wird man die Meßungenauigkeit auf 1 % und weniger herabdrücken können. Bei der Aufwertung muß man hingegen, wie das vorstehende Beispiel bereits für das Wirkungsgradmaximum zeigt, mit einer größeren Ungenauigkeit rechnen. Es besteht daher sehr wohl die Aussicht, durch Abnahmeversuche ein verlässlicheres Ergebnis zu erhalten als durch aufgewertete Modellversuche.

Was die Kosten anbelangt, so kann nach unseren Erfahrungen für die Abnahmeversuche an einer großen Kaplan turbine etwa mit folgenden Werten gerechnet werden:

2 Flügelmeßwagen und Böcke zum Aufhängen derselben	DM 6 000.—
Einrichtungen für Fallhöhenabstich usw., Nacheichung der hydrometrischen Flügel	DM 2 000.—
Abschreibung für hydrometrische Flügel und sonstige Meßinstrumente	DM 1 000.—
Gehälter und Löhne für die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Messungen	DM 7 000.—
	<u>DM 16 000.—</u>

Dieser Betrag wäre also für die Messung bei einer Fallhöhe aufzuwenden mit der man sich zur Überprüfung der Garantieangaben normalerweise begnügt. Demgegenüber erfordern Modellversuche für eine Kaplan turbine nach uns vorliegenden Abrechnungen den zweibis dreifachen Aufwand, wobei dann allerdings schon die Aufnahme des ganzen Kennlinienfeldes sowie Kavitationsuntersuchungen enthalten sind.

Mit den Abnahmeversuchen wird heute meist ein weiterer nützlicher Zweck verbunden, nämlich die Eichung der Wassermesseinrichtung nach Winter-Kennedy, die wohl bei keiner Überdruckturbine mehr fehlt, da sie die einzige Möglichkeit darstellt, die Turbinenwas-

sermenge im laufenden Betrieb verlässlich zu messen⁴. Der aufwendigste Teil der Abnahmeversuche, nämlich die Wassermessung, wird damit zugleich einer zweiten Aufgabe nutzbar gemacht. Die Übertragung einer Eichung der Winter-Kennedy-Messeinrichtung vom Modell auf die Großausführung hat sich als zu ungenau erwiesen.

Bei der Beantwortung der Frage, ob man aufgewertete Modellversuche als Abnahmeversuche gelten lassen könne, wird es letzten Endes auch darauf ankommen, ob der Befragte im Lager der Lieferer oder Auftraggeber steht. Für den Turbinenlieferanten, der die Modellversuche selbst durchführt — dies ist in Europa wohl in der Regel der Fall — besitzen Modell und Großausführung dieselbe Realität. Der Auftraggeber hingegen wird im Ergebnis der Modellversuche einschließlich Aufwertung immer nur eine Zusicherung des Lieferers sehen können. Ob diese tatsächlich erfüllt ist, werden für ihn erst Abnahmeversuche an der Großanlage selbst zu erweisen haben.

Die Praxis bestätigt im übrigen unsere Ausführungen insofern, als in Deutschland, aber auch in anderen benachbarten Ländern, nach dem letzten Krieg fast an jeder nur einigermaßen bedeutenden, neu erstellten Wasserturbineanlage Abnahmeversuche durchgeführt wurden.

Dr.-Ing. habil. H. Eschler, Töging/Inn

Bemerkungen zu den Einwendungen

von Dr. Ing. habil. H. Eschler, Töging, zu meinem Aufsatz „Modellversuche als Abnahmeversuche bei Wasserturbinen“

Was die modellähnliche Großausführung an Wirkungsgraden ergibt, ist bereits in der Versuchsturbine besiegelt. Jede effektive Wirkungsgradverbesserung an dieser — und hier ist sie wegen der geringen Meßfehler erfaßbar — hat zwangsläufig eine entsprechende Wirkungsgradverbesserung an der Großausführung zur Folge, ob die Aufwertungsformel falsch oder richtig ist. Darum gehen immer mehr Kraftwerkgesellschaften dazu über, und die Fachkommissionen für die Bearbeitung der Abnahmeregeln unterstützen es, die effektiven Wirkungsgrade, vor allem von Kaplan turbinen, an der Quelle, also an der Versuchsturbine festzustellen. Zudem können auf dieser Basis am besten verschiedene Fabrikate miteinander verglichen werden.

Für die Bestimmung der Größe der Aufwertung stehen heute nur ganz wenige Aufwertungsformeln im Vordergrund, vor allem diejenigen von Ackeret, Canaan und Hutton. Das von Dr. Eschler angeführte Beispiel »Simbach-Braunau« zeigt gerade, daß sich die Abweichungen bei Anwendung der genannten drei Formeln innerhalb von 1 % bewegen.

Die Auswertung der Flügelmessung in einer Großanlage der Kaplanbauart benötigt viele Monate langweiliger und wenig produktiver Arbeit. Beim heutigen Mangel an Ingenieuren ist aber anzustreben, das technische Personal möglichst produktiv einzusetzen, was bei Arbeiten am Versuchsstand weit eher der Fall ist als bei der Auswertung von Wassermessungen.

C. Streiff

³ H. Eschler, Turbinenabnahmeversuche am Innkraftwerk Simbach-Braunau. SBZ Bd. 73 (1955), S. 471/474.

⁴ E. Bernet, Betriebsmäßige Dauermessung der verarbeiteten Wassermengen an Nieder- und Mitteldruckkraftwerken. »Wasser- und Energiewirtschaft«, 1956, S. 331/339.

Größtes Pumpspeicherwerk in England

In England wird derzeit das Pumpspeicherwerk Ffestiniog (Nord Wales) mit 320 MW gebaut, wofür die Central Electricity Authority soeben die hydraulische Ausrüstung in Auftrag gegeben hat. Es kommen vier vertikale Maschinensätze zur Aufstellung, von denen jeder aus einem Motor-Generator, einer Wasserturbine und einer Speicherpumpe besteht.

Die Lieferung der Francis-Turbinen von je 105 000 PS mit Reglern und Abschlußorganen erfolgt durch die English Electric Company Ltd. Mit der Lieferung der Speicherpumpen und ihren ausrückbaren Kupplungen wurden Gebrüder Sulzer AG, Winterthur und London, betraut.

Diese vier vertikalen, zweistufigen, doppelflutigen Pumpen werden ähnlich ausgeführt wie die seinerzeit von Gebrüder Sulzer für die Zentrale Grimsel-Oberaar der Kraftwerke Oberhasli AG gelieferten (siehe Veröffentlichung in der «Technischen Rundschau Sulzer», 1, 1955) sind aber bedeutend größer. Jede Pumpe fördert im Mittel 21,1 m³/s auf 305 m bei 428 U/min und 94 600 PS. Der maximale Leistungsbedarf kann bis auf 110 000 PS ansteigen. Damit dürften sie die größten bisher gebauten Pumpen für hydraulische Energiespeicherung sein. Sie wiegen je etwa 292 Tonnen.

Die gesamte Konstruktion der Pumpen sowie die Herstellung der hydraulischen Innenteile und der Kuppungen erfolgt in Winterthur. Die übrigen Teile, vor allem die Wellen und die großen Gehäuse, werden in England, teils im Sulzerwerk Leeds, teils bei der English Electric Co., angefertigt.

Das Pumpspeicherwerk Ffestiniog ist die erste große Anlage dieser Art in England. Es dient zur Deckung der Tages-Verbrauchsspitzen, während nachts mittels Abfallstrom das Wasser aus einem Reservoir in den Speichersee hochgepumpt wird. Die Inbetriebsetzung ist für Mitte 1961 vorgesehen. S.

Lizerne et Morge S. A., Sion

Im Beisein von Vertretern des Staatsrates wurde am 24. April 1957 die gemischtwirtschaftliche Elektrizitätsgesellschaft «Lizerne et Morge S. A.» gegründet. Sie bezweckt die Ausnützung der Wasserkraft der Flüsse Lizerne und Morge in der Gegend von Vétroz und Ardon. Aktionäre sind die Elektrowatt AG in Zürich, die Stadt Sitten und die Gemeinde Siders; der Kanton Wallis wird sich an der Gesellschaft in einer Weise beteiligen, daß der gesamte Walliser Anteil die Hälfte des Aktienkapitals von 10 Millionen Franken ausmacht. Die Arbeiten zur Errichtung des Kraftwerkes von Ardon sollen in einigen Monaten beginnen.

(nach «NZZ» Nr. 1190, 25. April 1957)

Kraftwerke Linth-Limmern

Der Glarner Landrat hat durch Beschluß seiner außerordentlichen Sitzung vom 30. März 1957 der Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Baden, die Konzession erteilt für die Ausnützung der Wasserkräfte im Quellengebiet der Linth. Die Glarner Landsgemeinde vom 5. Mai 1957 hat ferner einer Beteiligung des Kan-

tons von 15% (im Maximum 8 Mio Fr.) am Aktienkapital der zu gründenden Gesellschaft Kraftwerke Linth-Limmern zugestimmt.

Das Konzessionsprojekt für die Kraftwerke Linth-Limmern sieht einen Stausee von 81 Mio m³ im Limmernboden und den Einbezug des Muttsees (6 Mio m³) sowie einige Bachzuleitungen vor. Die installierte Leistung in den drei geplanten Stufen beträgt 206 000 kW, und zwar 6000 kW in der Zentrale Muttsee, 180 000 kW in der Zentrale Tierfeld und 20 000 kW in der Zentrale Linth. Die gesamte Werkkombination wird nach der auf sechs Jahre berechneten Bauzeit rund 330 Mio kWh pro Jahr produzieren können, wovon rund 260 Mio kWh oder rund 80 % im Winter.

Der Kanton Glarus erhält als Entschädigung eine einmalige Konzessionsgebühr von 1,2 Mio Fr., ferner jährliche Wasserzinse von rund 330 000 Fr.; die öffentlichen und privaten Anstößer und Grundbesitzer erhalten zudem Gefällsentschädigungen. Der Gemeinde Linth fallen rund 40 Mio Fr. Steuerkapital zu. G.

Hochrheinschiffahrt Basel—Bodensee

Bekanntlich wurde der ausführliche Bericht des Bundesrates vom 2. März 1956 betreffend Hochrheinschiffahrt, über den wir bereits eingehend orientiert haben¹, vom Ständerat und vom Nationalrat zustimmend zur Kenntnis genommen. Der Ständerat behandelte den Bericht in der Junisession 1956 und stimmte diesem am 21. Juni mit 24 : 0 Stimmen zu. Der Nationalrat nahm dazu erst in der Märzsession 1957 Stellung und stimmte nach zweitägiger Debatte am 6. März dem bundesrätlichen Bericht mit 114 gegen 26 Stimmen zu. Im Anschluß an diese Debatte begründete Nationalrat Dr. K. Obrecht, Solothurn, ein Postulat folgenden Inhalts:

«Nachdem der Bundesrat seinen Bericht vom 2. März 1956 über die Frage der Schiffbarmachung des Hochrheins erstattet hat, wird er eingeladen, den eidgenössischen Räten ebenfalls über die technischen, rechtlichen, verkehrspolitischen und wirtschaftlichen Fragen der Projekte für folgende Schifffahrtswege zu berichten:

- Aare, von der Mündung in den Rhein bis in den Neuenburger- und Murtensee;
- Rhone bis nach Genf und bis in den Genfersee;
- Verbindung zwischen Neuenburger- und Genfersee; Vergleich mit den Plänen zu einem Ausbau der Verbindung Rhone—Rhein über französisches Territorium;
- Verbindung Adria—Langensee;
- Verbindung Donau—Bodensee.

Nachdem ferner der Bundesrat im Jahre 1950 die Limmat, die Linth und die Glatt aus dem Verzeichnis der schiffbaren oder noch schiffbar zu machenden Gewässerstrecken des Bundesratsbeschlusses vom 4. April 1923 gestrichen hat, wird er ersucht, sich in seinem Bericht auch darüber zu äußern, ob er noch weitere Streichungen in diesem Verzeichnis auf Grund seiner Untersuchungen in Aussicht nimmt.»

Der Bundesrat nahm das Postulat entgegen; aus der Mitte des Rates wurde es nicht bekämpft und somit angenommen.

Wir werden noch ausführlicher auf die parlamentarische Behandlung des bundesrätlichen Berichtes zur Hochrheinschiffahrt und auf die Begründung obzitierten Postulats zurückkommen. Tö.

¹ Siehe «Wasser- und Energiewirtschaft» 1956, S. 145/148.

Gewässerschutz und Kehrrichtverwertung

Biologische Fragen bei Stauseen

Im Zusammenhang mit der seinerzeit projektierten Erstellung verschiedener Staubecken in der Nähe bewohnter Siedlungen stellte sich die Frage der voraussichtlichen Wasserfarbe des gefüllten Beckens, insbesondere ob ein klarer oder trüber See zu erwarten sei. Die umstrittene Ästhetik gewisser bestehender Becken in abgesenktem Zustand ließ es wünschenswert erscheinen, auch die Möglichkeit einer künstlichen Begrünung der trockenliegenden Seehalden zu prüfen. Das Auftreten einer ausgeprägten Eutrophierung bei einzelnen Stauseen, welche sich in den gleichen Symptomen äußerte wie bei abwasserübersättigten natürlichen Seen, legte es nahe, den Ursachen dieser Erscheinung nachzugehen. Das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft unter Direktor Mutzner konnte für die Durchführung dieser Untersuchungen Prof. Dr. Otto Jaag, heute Direktor der EAWAG, gewinnen. Die Finanzierung gelang dank der verständnisvollen Einstellung folgender Unternehmungen, welche einen namhaften Teil der Kosten übernahmen: Schweizerische Bundesbahnen, Bern; AG Bündner Kraftwerke, Klosters; Centralschweizerische Kraftwerke AG, Luzern; Etzelwerk AG, Pfäffikon; AG Kraftwerk Wäggitäl, Siebnen.

Dafür sei ihnen auch an dieser Stelle gedankt. Insbesondere sei auch Prof. Dr. Jaag dafür gedankt, daß er trotz mannigfachen unterdessen eingetretenen Beanspruchungen diese Arbeiten zu Ende führte und teilweise ehrenamtlich leistete. Von seinen Mitarbeitern sei vor allem Dr. E. Märki erwähnt.

Nach einigen durch verschiedenerlei Umstände bedingten Programmänderungen liegen heute folgende Berichte vor:

1. «Untersuchungen zum Problem einer künstlichen Begrünung der periodisch trocken liegenden bzw. am Wasser überstauten Gründe an den Halden der Stauseen» mit Photobeilagen «Die spontane Begrünung der zeitweise überstauten Uferhalden verschiedener Stauseen».

2. «Chemische und biologische Untersuchungen am Stausee von Innertal (Wäggitäl Stausee)» mit Photobeilagen «Die wichtigsten Organismen des Planktons unserer Seen».

3. «Untersuchungen über die Trübungsverhältnisse, die Durchsichtigkeit und die Wasserfarbe in schweizerischen Gewässern».

Das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft ist gerne bereit, mit dem Einverständnis der genannten Geldgeber, Interessenten in diese aufschlußreichen Berichte Einsicht zu geben.

(Mitteilung des Pressedienstes des Eidg. Post- und Eisenbahndepartements.)

Die aargauischen Grundwasservorkommen in Gefahr

Eine am 5. April 1957 in Brugg von den Regionalplanungsgruppen Nordwestschweiz und Baden, dem Verbands zum Schutze der Gewässer in der Nordwestschweiz, dem Aargauischen Wasserwirtschaftsverband, den Sektionen Aargau und Baden des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins und der Technischen

Gesellschaft Brugg unter dem Vorsitz von Dr.-Ing. J. Killer, Baden, veranstaltete Versammlung beschloß nach Anhören der Vorträge von Direktor Dr. Bäurle, Karlsruhe, über «Die internationale Zusammenarbeit bei der Gewässeruntersuchung und -sanierung am Hochrhein» und von Dr. H. Schmaßmann, Liestal, über «Die Verunreinigung des Rheins zwischen dem Bodensee und Karlsruhe — Ergebnisse der von der Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz koordinierten Untersuchung vom 13./14. März 1956», folgende

Resolution:

Die am 13./14. März 1956 während 24 Stunden zwischen Konstanz und Karlsruhe an 29 Stellen des Rheins durchgeführten Untersuchungen ergaben, daß dessen Verschmutzungsgrad nach der Einmündung der Aare sprunghaft ansteigt. Diese Tatsache rührt von der großen Verschmutzung der Aare, Reuß und Limmat her, die nicht allein durch den Aargau verursacht wird, sondern zum größten Teil durch die am Oberlauf dieser Flüsse liegenden Gebiete, Ortschaften und Industrien. Der Aargau ist das Sammelbecken fast aller Abwässer des stark industrialisierten Mittellandes.

Da die Grundwasserströme häufig mit dem Flußwasser in Verbindung sind, besteht im Aargau die große Gefahr, daß das Grundwasser, das in steigendem Maße für Trinkwasser verwendet werden muß, verseucht wird. Der Bau von Kläranlagen wird deshalb immer dringender.

Wir richten an die Aargauische Regierung erneut die Bitte, die am Oberlauf unserer aargauischen Flüsse gelegenen Kantone, speziell aber auch die Stadt Zürich, auf Grund des Eidg. Gesetzes zum Schutze der Gewässer auf diese Gefahr der Grundwasserverschmutzung aufmerksam zu machen und den beschleunigten Bau der Kläranlagen zu verlangen.

Zur Frage der Kehrriecht-Kompost-Verwertung

Im Rahmen der Hydrobiologischen Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft fand kürzlich an der ETH in Zürich unter dem Vorsitz von Prof. Dr. O. Jaag eine Vortrags- und Diskussionsveranstaltung über das zurzeit sehr aktuelle Problem der Müllverwertung statt. Obschon die Müllverwertung scheinbar mit Gewässerforschung nichts zu tun hat, stellt sich das Problem dennoch von der Seite der Reinhaltung unserer Gewässer her, indem alle Möglichkeiten eingesetzt werden müssen, um die häßlichen, unsere Flüsse, Seen und Grundwasser schädigenden Müll-Ablagerungen zum Verschwinden zu bringen. Zur Sanierung solcher Verhältnisse kommt hierfür in vielen Fällen, insbesondere für kleinere und mittlere Gemeinwesen, nur die Müllaufbereitung zu Kompost in Frage. Kompostierung von Müll kann aber nur dort ins Auge gefaßt werden, wo für den gewonnenen Kompost Verwendung ist.

Ernst Klenk, der Direktor der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Weinsberg (Deutschland), gab in seinem Vortrag einen sehr interessanten Überblick über seine 10jährigen Erfahrungen in der Anwendung von Müllkompost im Weinbau. Die Fruchtbarkeit des Bodens steht und fällt ja mit seinem Humusgehalt, der im Ton-Humus-Komplex

alle Vorgänge im Boden regiert, die auf die Erhaltung und Steigerung seiner biologischen Aktivität hinzielen. In einem humusreichen Boden ist der Wassergehalt optimal geregelt. Er vermag reichlich Feuchtigkeit aufzunehmen und sie auch langsam wieder abzugeben. Ein humusarmer Boden dagegen verkrustet leicht, was gerade im Weinbau in den Steillagen die Wasseraufnahmefähigkeit herabmindert und so zu starken Abschwemmschäden führt.

Die günstige Eigenschaft eines gut mit Kompost versehenen Bodens konnte der Referent wiederholt mit Versuchen beweisen, wo in einer Steillage (etwa 40 % Steigung) zwei benachbarte Parzellen einmal mit Stallmist und im Vergleich dazu mit Müllkompost gedüngt wurden. Während die mit Stallmist gedüngte Parzelle nach mehreren starken Platzregen jeweils tiefe Wasserfurchen aufwies, zeigten sich bei dem mit Müllkompost behandelten Teilstück keine Abschwemmschäden. Auf Grund dieser Erfahrungen war es möglich, eine mit mehreren kleinen Terrassen versehene Steillage (50 % Steigung) so umzugestalten, daß die Mauern beseitigt und dadurch das ganze Gelände maschinell bearbeitet werden konnte, was sich erheblich verbilligend auf die Gesteungskosten auswirkte. Die Vorteile bei der Kompostanwendung zur Verhinderung der Bodenabschwemmung lassen heute Möglichkeiten zu, an die man früher nicht denken konnte, und die vermutlich auch im schweizerischen Weinbau ihre Bedeutung haben werden.

Aber nicht nur die günstige Beeinflussung des Wasserhaushaltes durch den Kompost konnte bei den Versuchen in Weinsberg gezeigt werden. Auch die günstige Beeinflussung des Wärmehaushaltes der bodennahen Luftschichten ist ein weiterer Vorteil. So zeigte sich dort allgemein in den mit Kompost behandelten Anlagen eine bessere Reife und Gesundheit der Trauben, wodurch die Lese auch weiter hinausgeschoben werden konnte. Die Ernteergebnisse zeigten nicht nur eine beträchtliche Mengensteigerung in der Kompostparzelle, sondern ebenso auch eine Gütesteigerung.

Es ist schon lange bekannt, daß ein gut mit Humus versorgter Boden auch den Wirkungsgrad der mineralischen Düngung zu erhöhen vermag. Der Referent zog daraus die Schlußfolgerung, daß die mineralische Nährstoffzufuhr erheblich gesteigert werden kann, ohne daß dann die bekannten Wachstums- und Ertragsdepressio-

nen eintreten. Die im Müllkompost mitgelieferten mineralischen Nährstoffe interessieren dabei weniger, denn sie können billiger als Handelsdünger zugekauft werden.

Im Anschluß an den sehr gut besuchten Vortrag entspann sich eine lebhafte Diskussion, an der sich auch die Vertreter der Eidg. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten beteiligten. Eine kräftige Lanze für die Förderung der Kompostherstellung in der Schweiz brach ein Vertreter der Gemüsegärtnerschaft, indem er mit Nachdruck auf die Schwierigkeiten hinwies in der Beschaffung des für die Gärtnerei so lebenswichtigen Kompostes. Obschon sich die Verhältnisse in Weinsberg nicht ohne weiteres mit den unsrigen vergleichen lassen, namentlich was die Art der Böden anbetrifft, so ist es doch dringend erforderlich, daß auch bei uns diesbezügliche Versuche angestellt werden. Dies nicht nur im Hinblick auf den Wein-, Obst- und Gemüsebau, sondern in erster Linie, um Absatzmöglichkeiten für den zu Kompost verarbeiteten Müll zu schaffen. b.

Abwasserbiologische Kurse

Unter der Leitung von Prof. Dr. R. Demoll und Prof. Dr. H. Liebmann findet vom 7. bis 11. Oktober 1957 der Abwasserbiologische Herbst-Kurs an der Bayerischen Biologischen Versuchsanstalt in München statt. Das Programm sieht für den 7. Oktober (Montag), 8., 9. und 11. Oktober Vorträge mit Diskussionen über das Thema «Tropfkörper und Belebungsbecken, biologische und chemische Probleme» vor, die am 10. Oktober durch eine Exkursion nach Waging am See ergänzt werden. Die Kursgebühren betragen einschließlich der Fahrtkosten für die Exkursion 60 DM; Anmeldungen für diesen Fortbildungskurs sind bis zum 30. September 1957 zu richten an Prof. Dr. H. Liebmann, Veterinärstr. 13, München 22, unter Überweisung der Kursgebühren auf das Postcheck-Konto von Prof. Liebmann, Konto 665 50, Postcheckamt München.

Die Abwasserbiologischen Kurse im Jahre 1958 finden an folgenden Terminen statt: Einführungskurs vom 3. bis 7. März, Fortbildungskurs vom 6. bis 10. Oktober 1958 mit dem Thema «Problematik der Bewertung der Wasserqualität von Vorflutern, städtischen und industriellen Abwässern».

Mitteilungen aus den Verbänden

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Ausschuß-Sitzung vom 26. März 1957

Einleitend gedachte der Präsident in herzlichen Worten des am 10. Februar 1957 verstorbenen Dr. h. c. R. A. Schmidt, Lausanne, der seit 1933 dem Vorstand und seit 1952 dem Ausschuß des SWV angehört hatte. Ing. Töndury orientierte hierauf eingehend über die Hauptversammlung des Österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 26. Februar 1957 und besonders über die ganztägige Aussprache über internationale Wasserwirtschaftsfragen vom 27. Februar 1957 in Wien, an der Vertreter aus fünf Ländern teilnahmen¹. Ein

weiterer Bericht galt der Konferenz vom 11. März 1957 in Bern, die sich mit besonderen hydrographischen und hydrologischen Problemen befaßte. Als Vertreter des SWV in der zu schaffenden «Ständigen beratenden hydrologischen Konferenz» wurde Ing. G. A. Töndury bezeichnet. Nach einer Orientierung über das finanzielle Ergebnis im Vertrieb der Verbandsschrift Nr. 33, «Wasserkraftnutzung und Energiewirtschaft der Schweiz» bis Ende 1956 und Ausblick für die Herausgabe der Verbandsschriften Nr. 34 und Nr. 35 der gleichen Studie in französischer und englischer Sprache, wurden Rechnung und Bilanz SWV für das Jahr 1956 und die Separatrechnung der Zeitschrift pro 1956 z. H. von Vorstand und Hauptversammlung genehmigt; der Voranschlag 1957 fand ebenfalls die Zustimmung des Ausschusses. Als neue Mitglieder wurden in den Verband aufgenommen

¹ Berichterstattung siehe «Wasser- und Energiewirtschaft» 1957, S. 102/103, 106.

men: O. Zweifel, dipl. Ing., Prof. ETH (Baumaschinen), Neuhausen, und R. Heierle, dipl. Ing., Zürich. Unter Varia wurden noch Erläuterungen gegeben über eine geplante Studie betr. Hochwasserretention im Einzugsgebiet des Rheins, die in Zusammenarbeit mit dem Rheinverband erfolgen soll und für die vom Ausschuss ein Kredit bewilligt wurde, über die Herausgabe der Verbandszeitschrift ab 1958, über eine neuartige und befremdliche Interpretation des Eidg. Wasserrechtsgesetzes, diverse bevorstehende Auslandstagungen, Herausgabe des nächsten Sonderheftes u. a. m.

Ausschuß-Sitzung vom 25. April 1957

Zunächst wurden die gemäß Beschlüssen der Ausschuß-Sitzung vom 26. März bereinigte Jahresrechnung und Bilanz 1956 und Voranschlag 1957 z. H. von Vorstand und Hauptversammlung genehmigt. Hierauf erfolgte die abschnittsweise Behandlung und Entgegennahme des Jahresberichtes 1956, wobei sich die Zweckmäßigkeit einiger Ergänzungen ergab. Die Sitzung galt ferner der Vorbereitung der Vorstandssitzung (Traktanden, Vorbereitung der Wahlen in Vorstand, Ausschuß und Kontrollstelle für die Amtsperiode 1957/60) und der Programmgestaltung für die Hauptversammlung vom 29./30. August 1957 (Bern-Juraseen/Aare). Als neue Mitglieder wurden aufgenommen: Ing. E. Manfrini, Direktor der EOS, Lausanne; W. Ryter, Direktor Charmilles, Lausanne, Dipl.-Ing. W. Eberle, Direktor in Fa. Allgäuer Überlandwerk, Johannisried/Bayern.

Abschließend erfolgten einige Mitteilungen betr. Hochwasserprobleme im Engadin, Publikationen betr. Valle di Lei-Hinterrhein in der «Wasser- und Energiewirtschaft» u. a. m.

Westdeutscher Wasserwirtschaftsverband

Die Jahresversammlung 1957 des Westdeutschen Wasserwirtschaftsverbandes E. V. findet vom 7. bis 9. Oktober 1957 in Essen statt. Für den 7. Oktober sind die Mitgliederversammlung und eine Vortragsveranstaltung vorgesehen, während am 8. und 9. Oktober Besichtigungsfahrten durchgeführt werden sollen.

Personelles

S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), Lausanne

Als Nachfolger des im Februar 1957 verstorbenen Dr. h. c. R. A. Schmidt wurde Gemeinderat Aimé Delay, Lausanne, Direktor der Services Industriels de la Ville de Lausanne, Mitglied des Verwaltungsrates der EOS seit 1950, als neuer Verwaltungsratspräsident gewählt.

Fernheizkraftwerk der ETH in Zürich

Als Nachfolger des auf Ende März 1957 zurückgetretenen Prof. Dr. B. Bauer hat Prof. Dr. W. Traupel, Professor für thermische Turbomaschinen an der ETH, die Leitung des Fernheizkraftwerkes der Eidg. Technischen Hochschule übernommen.

Gewässerkundliche Tagung in Berlin

Mit Rücksicht auf die in diesem Jahr in Toronto stattfindende Generalversammlung der IUGG (Internationale Union für Geodäsie und Geophysik) ist die Gewässerkundliche Tagung, die in der Zeit vom 24. bis 27. September 1957 in Berlin stattfinden sollte, auf das Jahr 1958 verschoben worden.

Cinquièmes Journées de l'Hydraulique

Aix-en-Provence, 23 au 28 juin 1958

La Société Hydrotechnique de France organise les Cinquièmes Journées de l'Hydraulique du 23 au 28 juin 1958, sur le thème général: *Turbines et Pompes Hydrauliques* qui comportera un exposé introductif sur les divers types de turbines et de pompes hydrauliques, et sera subdivisé en 7 questions:

1. Evolution de la technologie des turbines et son influence sur le Génie Civil
2. Régulateurs des turbines
3. Rendement des turbines et problèmes de cavitation
4. Exploitation des turbines
5. Turbines — Pompes
6. Pompes
7. Turbines de forage

Les séances de travail auront lieu à Aix-en-Provence les 26, 27 et 28 juin 1958 et seront précédées d'un voyage d'études facultatif permettant de visiter des ateliers français de Construction de Turbines Hydrauliques et des chantiers et aménagements hydroélectriques.

Les personnes désireuses de présenter des rapports ou de prendre part aux «5^{es} Journées de l'Hydraulique» sont priées de le faire connaître dès maintenant à la Société Hydrotechnique de France, 199, rue de Grenelle, Paris 8^e.

Un résumé en dix lignes de chaque mémoire devra être adressé en 3 exemplaires à la Société Hydrotechnique de France avant le 31 octobre 1957. Les rapports retenus devront être remis in extenso au plus tard le 28 février 1958.

Les rapports seront présentés, discutés et, éventuellement, publiés en français. SHF

Professor Dr. Oskar Vas

Der mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Bundespräsidenten betraute Herr Bundeskanzler hat dem Direktor der Verbundgesellschaft, Privatdozent an der Technischen Hochschule Wien, Dr. O. Vas, den Titel a. o. Hochschulprofessor verliehen. Bekanntlich ist Professor Dr. Vas auch Präsident des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und Vizepräsident des Österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes.

Regierungsbaumeister a. D. Wilhelm Münch, 70 Jahre

Einer der Pioniere des europäischen Wasserkraftbaus feierte am 7. April 1957 seinen 70. Geburtstag: Regierungsbaumeister a. D. Wilhelm Münch. Er ist in

Fachkreisen neben seiner erfolgreichen Beteiligung am Wettbewerb für den Ausbau des Schluchseewerks bekannt als der Schöpfer und Verfechter des großen Tauernprojekts, das in den zwanziger Jahren von ihm bei der AEG ausgearbeitet worden war.

Wenn sich auch bei dem Ausbau der Kraftwerkgruppe Glockner—Kaprun seine großzügige Idee der Zusammenfassung aller Abflüsse des Tauerngebiets in der günstigsten Gefällstufe im Kaprunertal nicht verwirklichen ließ, so hat ihm die moderne Entwicklung im Ausbau von Großwasserkraftanlagen in vielem recht gegeben.

Münch hat sich dann als selbständiger beratender Ingenieur im In- und Auslande erfolgreich bei der Projektierung von Talsperren und Staudämmen betätigt.

Nach 1945 war er an der Gründung des bayerischen Wasserwirtschaftsverbandes maßgeblich beteiligt. Eine seiner letzten Arbeiten war der Vorschlag einer wasserwirtschaftlichen Gesamtplanung für das Rheingebiet.

Er trat dafür ein, dort den Ausgleich der verschiedenen Interessen des Hochwasserschutzes, der Schifffahrt, der Wasserversorgung und der Wasserkraftnutzung zu untersuchen, um insbesondere die Einwirkung der neu geschaffenen und projektierten Speicherräume im Einzugsgebiet des Rheins auf den Wasserhaushalt des gesamten Flußlaufes klären zu helfen. So griff Münch auch hier wieder in großzügiger Sicht über die Gegenwart hinaus.

In den letzten Jahren beschäftigte sich Reg.-Baumeister Münch vorwiegend mit der Schaffung einer integrierenden Rechenmaschine. Möge es ihm vergönnt sein, dieses Vorhaben zu einem guten Ende zu führen und von der schrittweisen Verwirklichung seiner Planungen noch recht viel zu erleben. O. Piloty, München

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband und die Redaktion gratulieren herzlich.

Literatur

Gewinnung und Verwertung von Methan aus Klärschlamm und Mist

Herausgegeben von Prof. Dr. H. Liebmann. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, Band 3, Verlag R. Oldenbourg, München 1956, 343 S., DM 50.—.

Das Werk stellt eine Zusammenfassung von elf Beiträgen über die biologischen, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der Erzeugung von Klärmethan und Biogas dar. Für den Abwasseringenieur sind zwei Beiträge von besonderem Interesse. W. Hoppe schildert die Entwicklung der Klärgasgewinnung in Deutschland, wobei er auf technische Einzelheiten eingeht. F. Kies untersucht die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Verwertungsarten für Klärgas. Die Gasverwertung in irgendeiner Form kann die Betriebskosten von Kläranlagen wesentlich senken. Die Schlammfrage wird nach dem heutigen Stande der Klärtechnik am besten durch einen Faulprozeß gelöst, bei dem das Gas als Nebenprodukt anfällt. Es handelt sich dabei um bedeutende Mengen, die beispielsweise den Energiebedarf von biologischen Kläranlagen decken könnten. Der Beitrag enthält viele Zahlen auf Grund der deutschen Erfahrungen, die auch für Vergleichsrechnungen unter schweizerischen Verhältnissen nützliche Dienste leisten können.

R. Heierli, Dipl.-Ing.

Die Betriebs- und Tarifgestaltung der Elektrizitätswirtschaft und der Eisenbahnen als Träger öffentlicher Dienste

Claude A. Kaspar, schweizerische Beiträge zur Verkehrswissenschaft, Heft 51, Verlag Stämpfli & Cie., Bern 1957, 150 S., Fr. 15.55.

Anlaß zu dieser Monographie gaben verkehrspolitische Probleme, insbesondere die Abklärung der Stellung der mit unternehmungsfremden Lasten und gemeinwirtschaftlichen Aufgaben betrauten Eisenbahnen. Anhand eines Vergleichs der Betriebs- und Tarifgestaltung der Elektrizitätswerke und Eisenbahnen soll geprüft werden, inwiefern sich aus der Elektrizitätswirtschaft gewisse Möglichkeiten zur Lösung verkehrspolitischer Probleme abzeichnen. Die Darstellung Elektrizitätswirtschaftlicher Grundlagen ist somit nur Mittel zum Zweck.

Die Kompilation aus der vorhandenen Elektrizitätswirtschaftlichen Literatur führt dazu, daß die verschiedenen in den vergangenen Jahren herausgekommenen Schriften über Elektrizitätswirtschaftliche Fragen, insbesondere über die Tarife, um eine weitere ähnliche Studie ergänzt werden. Dabei wäre es wünschenswert gewesen, hie und da anstelle übernommener Zahlenwerte und Tabellen neuem Zahlenmaterial zu begegnen. Dies gilt insbesondere dort, wo zur Erläuterung der Energieübertragungs- und Verteilungskosten Angaben aus der Dissertation von Härry, die auf die Verhältnisse von 1937 zurückgeht, verwendet werden. Die damals gewonnenen Resultate sind durch die Entwicklung in wesentlichen Punkten überholt und bedürfen heute der Korrektur.

Trotzdem die Elektrizitätswirtschaft und die Eisenbahnen eine ähnliche Kostenstruktur aufweisen, kommt der Verfasser zum Schluß, daß die Elektrizitätswirtschaft wegen der verschiedenen Marktpositionen den Eisenbahnen keinen gangbaren Weg in der Tarifgestaltung zu zeigen vermag. Die Marktstellung der Elektrizitätswerke sei eine viel günstigere als diejenige der einer starken Konkurrenz seitens des Straßenverkehrs ausgesetzten Bahnen, wobei sich insbesondere die gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen (Betriebs-, Beförderungs-, Fahrplan- und Tarifpflicht) zu ihren Ungunsten auswirken. Der private Straßenverkehr unterstehe nicht öffentlich-rechtlichen Normen, die bei der Tarifbildung der Eisenbahnen (Tarifeinheit, Tarifgleichheit, Öffentlichkeit der Tarife) eine betriebswirtschaftliche Preisstellung zugunsten einer auf volkswirtschaftlichen Überlegungen basierenden Tarifpolitik ausschließen. Somit bestünden zwischen der Elektrizitätswirtschaft und den Eisenbahnen auch Unterschiede in der rechtlichen Behandlung. Der vergleichende letzte Teil der Studie setzt sich mit diesen Fragen auseinander. Auf Grund der konzentrierten Fassung erleichtert das Werk insbesondere dem Techniker den Einblick in Fragen der Energiewirtschaft und des Eisenbahnwesens.

Dr. W. Goldschmid

Klimatische Verhältnisse der Schweiz 1957

Mitgeteilt von der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt (MZA)

Station	Höhe ü. M. m	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage mit		Temperatur		Rela- tive Feuch- tigkeit in %	Sonnen- schein- dauer in Stunden
		Monatsmenge		Maximum		Nieder- schlag ²	Schnee ³	Monats- mittel °C	Abw. ¹ °C		
		mm	Abw. ¹ mm	mm	Tag						
Januar 1957											
Basel	317	17	-24	5	13.	12	6	-0.6	-0.5	83	110
La Chaux-de-Fonds	990	58	-48	8	13.	16	11	-2.5	0.1	79	103
St. Gallen	664	43	-25	6	4.	12	7	-1.7	0.6	84	64
Schaffhausen . . .	451	25	-22	6	10.	12	9	-1.9	0.4	84	
Zürich (MZA) . . .	569	37	-17	8	10.	12	8	-1.3	0.2	82	75
Luzern	498	29	-19	12	10.	11	5	-1.7	1.0	89	58
Bern	572	29	-19	8	10.	13	8	-2.6	-1.0	85	97
Neuchâtel	487	33	-28	6	13.	11	8	-1.3	-0.9	88	43
Genève	405	15	-32	4	1.	12	6	-0.2	-0.8	85	60
Lausanne	589	40	-18	11	13.	11	7	-0.5	-0.5	86	85
Montreux	408	41	-13	14	12.	10	3	0.3	-0.8	79	73
Sion	549	6	-37	3	12.	5	2	-0.8	-0.2	79	126
Chur	633	27	-18	9	2.	10	6	-0.2	1.1	74	
Engelberg	1018	59	-34	11	12.	14	11	-3.3	0.1	74	
Davos	1561	47	-12	10	4.	13	12	-6.1	0.9	77	89
Bever	1712	53	16	29	1.	11	10	-10.0	-0.5	84	
Rigi-Kulm	1775	51	-70	8	4.	13	10	-3.6	0.8	61	
Säntis	2500	165	-65	33	6.	15	15	-8.3	0.4	68	136
St. Gotthard	2095	108	-48	40	1.	15	15	-6.3	1.2	61	
Locarno-Monti . . .	379	93	36	56	1.	4	2	2.7	0.1	60	158
Lugano	276	74	14	45	1.	4	2	1.9	-0.4	74	141

Februar 1957

Basel	317	70	29	11	23.	16	3	5.4	3.9	82	81
La Chaux-de-Fonds	990	250	155	40	24.	19	15	2.6	4.2	82	81
St. Gallen	664	148	84	44	24.	20	10	3.6	4.5	80	70
Schaffhausen	451	160	120	34	13.	17	5	4.0	4.0	83	
Zürich (MZA)	569	156	104	45	24.	17	6	4.3	4.3	78	86
Luzern	498	98	50	11	13.	17	3	4.3	3.6	86	80
Bern	572	153	102	30	24.	17	6	3.5	3.3	82	84
Neuchâtel	487	173	113	28	13.	18	4	4.2	3.2	82	74
Genève	405	125	75	24	24.	17	2	5.8	3.8	77	89
Lausanne	589	174	115	21	24.	16	4	4.8	3.3	80	84
Montreux	408	196	140	40	24.	17	2	5.1	2.7	75	74
Sion	549	227	185	68	24.	16	7	4.3	2.6	76	94
Chur	633	88	45	40	24.	14	3	5.2	4.8	67	
Engelberg	1018	149	63	32	24.	19	15	1.5	3.7	75	
Davos	1561	82	29	37	24.	16	15	-1.7	3.7	76	94
Bever	1712	50	15	14	24.	14	14	-4.0	3.6	79	
Rigi-Kulm	1775	192	68	23	18.	17	17	-2.0	2.3	73	
Säntis	2500	309	128	80	24.	20	20	-6.9	1.9	87	80
St. Gotthard	2095	311	171	67	24.	23	23	-4.9	2.3	71	
Locarno-Monti	379	81	22	21	17.	12	5	5.3	1.1	69	117
Lugano	276	120	59	31	20.	11	3	5.2	1.2	77	114

März 1957

Basel	317	33	-20	10	28.	9	—	9.0	4.4	81	178
La Chaux-de-Fonds	990	44	-63	10	6.	10	—	6.5	5.4	72	180
St. Gallen	664	83	-1	40	28.	10	—	7.5	5.3	76	170
Schaffhausen	451	35	-19	16	28.	10	—	8.3	4.8	75	
Zürich (MZA)	569	58	-14	27	28.	10	—	8.5	5.1	71	185
Luzern	498	62	-5	28	28.	11	—	8.4	4.3	81	166
Bern	572	25	-41	7	6.	9	—	8.1	4.7	74	182
Neuchâtel	487	24	-45	9	6.	6	—	8.5	4.2	72	172
Genève	405	8	-55	5	6.	4	—	9.0	3.7	72	219
Lausanne	589	18	-57	8	6.	8	—	8.8	4.3	75	201
Montreux	408	19	-53	11	23.	5	—	8.8	3.5	71	165
Sion	549	16	-30	14	23.	3	—	9.9	4.3	64	218
Chur	633	49	1	21	29.	7	—	8.7	4.8	65	
Engelberg	1018	47	-56	17	29.	10	—	5.1	4.4	75	
Davos	1561	45	-9	17	29.	8	7	1.6	3.9	71	182
Bever	1712	18	-34	6	29.	7	6	-0.9	3.1	78	
Rigi-Kulm	1775	100	-54	40	28.	10	6	-2.5	5.6	65	
Säntis	2500	230	39	73	28.	14	14	-2.8	5.1	74	201
St. Gotthard	2095	108	-90	50	23.	11	11	-0.4	5.3	66	
Locarno-Monti	379	87	-28	58	23.	8	—	9.5	2.1	66	172
Lugano	276	66	-49	41	23.	7	—	9.2	1.7	78	148

¹ Abweichung von den Mittelwerten 1864—1940.

² Menge mindestens 0,3 mm

³ oder Schnee und Regen