



Ernst Grahn — ein in die Zukunft wirkender Mann

Die Wasserfachliche Aussprachetagung vom 19. bis 21. März 1969 in Essen findet in einem Jubiläumsjahr statt. Im Jahre 1869 wurde der zehn Jahre zuvor gegründete Verein von Gasfachmännern auf Initiative des Gas- und Wasser-Ingenieurs Ernst Grahn, der zu dieser Zeit Leiter der Gas- und Wasserwerke der Firma Krupp in Essen war, zu dem „Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern“ erweitert. Auch die „Wasserfachlichen Aussprachetagungen“ des DVGW, die regen Diskussionen unter den Fachkollegen dienen, sind konsequente Weiterentwicklungen des von Grahn so sehr geförderten Erfahrungs- und Gedankenaustausches.

Grahn gehört zu den interessantesten und erfolgreichsten Persönlichkeiten, dem das Fach eine erstaunlich große Anzahl von Pionierarbeiten und der DVGW seine heutige organisatorische Form zu verdanken haben. Er wurde am 15. März 1836 als Sohn des Direktors der Städtischen Polizei in Hannover geboren. Im Herbst 1852 trat er in die Polytechnische Schule (später Technische Hochschule) in Hannover ein, wo er sich allerdings mit mehr Eifer dem offensichtlich feuchtfrohlichen studentischen Leben, als den Studien gewidmet haben soll. Im Staatsexamen für den „Eisenmaschinenbau“ (März 1860) wurden seine Leistungen trotz alledem mit dem Prädikat „vorzüglich gut“ bewertet. Im Herbst 1860 wurde Grahn als Ingenieur in der Hannoverschen Eisengießerei angestellt. Hier fand er erstmalig Gelegenheit, mit dem Gas- und Wasserfach in engere Beziehung zu treten, sowie selbständige Entwürfe für kleinere Gas- und Wasserwerke anzufertigen. Im Jahre 1862 ging er nach Braunschweig, wo er sich mit der Planung für ein neues Wasserwerk befaßte. Am 1. Juni 1863 trat er sodann in die Dienste der Firma Krupp in Essen ein, um die Leitung der Gas- und Wasserversorgungsanlagen zu übernehmen.

„Wohl mancher andere wäre vor solcher Aufgabe zurückgeschreckt, angesichts der damaligen Verwaltungsorganisation und der ins Riesenhafte anwachsenden Ausdehnung der Kruppschen Werke, denn es galt für Grahn, sich das Gebiet einer selbständigen Gas- und Wasserversorgung von den verschiedenen Oberingenieuren zu erobern, von denen jeder für sich auch über diese Versorgung innerhalb einer Betriebsabteilung zu bestimmen gewohnt war. Grahn fing damit an, daß er sich einige Arbeiter von einem anderen Betriebsabteilungschef borgte, die Lage und Leistungsfähigkeit der vorhandenen Gas- und Wasserröhren feststellte und einen einheitlichen Plan der Anlagen aufstellte.“ (L. Körting)

Nach diesen Plänen hat Grahn innerhalb von 20 Jahren die Gasproduktion auf das 20fache erhöht. In gleicher Weise baute er eine zentrale Wasserversorgung, die er schließlich auf eine Tagesleistung von 40000 m³ steigerte. Besonders bemerkenswert ist neben seiner Grundlagenforschung (Vorgänge im Retortenofen nebst dem Einfluß der Wasserdampfung) die zur damaligen Zeit durchaus noch nicht übliche soziale Betreuung seiner Mitarbeiter. So suchte er beispielsweise die Arbeiter zu bewegen, durch den Abschluß von Lebensversicherungen für ihre Familie vorzusorgen und gründete Volksbibliotheken.

Zum Ende des Jahres 1883 verließ Grahn die Firma Friedrich Krupp und ließ sich in Koblenz als beratender Ingenieur nieder; 1889 verlegte er seinen Wohnsitz nach Detmold und 1895 nach Hannover. Grahn starb kurz nach seinem 70. Ge-

burtstag, an dem ihm aus aller Welt hohe Ehrungen zuteil wurden, am 25. Juli 1906 in Waldhausen bei Hannover an einem Herzleiden.

Grahn war kein bequemer Mann. Anlässlich seines 70. Geburtstages wurde in der DVGW-Mitgliederversammlung sein Charakterbild gezeichnet:

„Sie kennen ihn alle, den kleinen temperamentvollen Brausekopf, dem so gern die Zunge mit dem Gefühle durchgeht, der so stachelig ist, wie ein Stachelbeerbusch; man muß behutsam zufassen, wenn man seine Früchte haben will, ohne einen kleinen Stich davonzutragen. Sie kennen seine unbestechliche Wahrheitsliebe, die nichts dafür nimmt, auch einmal jemand vor den Kopf zu stoßen. Sie kennen seinen Fleiß, seine unermüdete Arbeitskraft, seine Hingabe und Selbstlosigkeit; aber was Sie wenig kennen, das ist auf der einen Seite sein weiches, liebevolles Herz, auf der anderen der ganze Umfang dessen, was er in seinem Leben geleistet hat, und in erster Linie für den Verein.“ (L. Körting)

Seine Arbeiten für den DVGW, die er trotz Nackenschlägen und Rückschlägen mit oft verbissener Beharrlichkeit fortführte, sind heute wohl kaum noch in der gebührenden Art zu würdigen. Als er im Jahre 1865 auf der Jahresversammlung in Braunschweig in den Verein aufgenommen wurde, regte er sofort die Überprüfung der Frage an, ob die Tätigkeit des Vereins nicht auch auf das Wasserfach auszudehnen sei. Die Diskussion, die mit einer klaren Ablehnung endete, war nur kurz; das Gegenargument, daß der junge Verein seine Kräfte nicht zersplittern dürfe, war vielen allzu einleuchtend. Aber Grahn verfolgte seine Gedanken beharrlich weiter und versuchte, durch Rundschreiben seine Fachkollegen zu seiner Meinung zu bekehren. Sein Zirkular vom März 1869 enthält so interessante und richtungsweisende Gedanken, daß es hier auszugsweise zitiert sei:

„Das unverkennbare Streben unserer heutigen Techniker auch in Deutschland ist bei der größeren Zahl darauf gerichtet, der Kultivierung der gesamten Technik sich mehr entziehend, einzelne Specialitäten zu bearbeiten. Nun tritt seit einigen Jahren eine neue Specialität auf, die einen bedeutenden Umfang annehmen wird, wie sich aus dem jährlichen, wenn auch langsam wachsenden Bedürfnis dafür schließen läßt. Dieselbe ist in der Fragestellung als Wasserfach bezeichnet und darunter verstanden:

1. Die Herstellung von Hochdruckwasserleitungen, um die Gebäude einer Stadt bis in die höchsten Stockwerke mit reinem Trink- und Wirtschaftswasser versorgen zu können und um bei etwaigen Bränden zu Zwecken des Löschens, für die Spülung und Reinigung der Straßen und für sonstige industrielle Zwecke das nötige Wasser disponibel zu haben,
2. die Anlagen zur Reinigung und Entwässerung der Städte, also die Herstellung von Rohrleitungen und Canälen zur Abführung

des Regenwassers, des Wirtschaftswassers und sonstiger darin löslicher oder schwimmender Unreinigkeiten etc.

Letztere Anlagen sind in größerer Vollkommenheit allerdings bis jetzt erst in sehr wenigen deutschen Städten ausgeführt, dahingegen greift die Ausführung der ersteren Anlagen immer mehr um sich und wird noch immer mehr um sich greifen, je mehr die häusliche Annehmlichkeit und die sanitärischen und sonstigen Vorteile derselben dem großen Publikum zur vollkommenen Kenntnis kommen. Da nun eigentlich erst Canäle zur Abführung und dann Rohrleitungen zur Zuführung des Wassers gebaut werden sollten, so wird bei dem meist umgekehrt eingeschlagenen Verfahren die Anlage von Hochdruckleitungen um so sicherer die Canalisation zur Folge haben, weil, wo man durch leichtere Erlangung guten Wassers den Consum vervielfacht, in den meisten Fällen das mehr consumierte Wasser nicht durch die früheren Einrichtungen wird beseitigen können. Andererseits verlangte aber auch eine wirksame Canalisationsanlage eine vollkommene und häufige Spülung, die, wo keine natürlichen Wasserläufe mit dem nötigen Gefälle zur Disposition stehen, nur durch künstliche Wasserleitungen zu erlangen ist ...

Wer wird das Anregende, Beliehende und das Fach selbst Fördernde des gegenseitigen Meinungs-austausches bei persönlichem Verkehre der Fachgenossen nicht würdigen? Und wer wird nicht den Wunsch theilen, die Entstehung oder Einbürgerung eines neuen Berufszweiges durch derartige Mittel von vornherein soweit als irgend möglich gefördert zu sehen? Und welche Gattung von Specialtechnikern sollte wohl dem in Frage stehenden Fache, „dem Wasserfache“, näherstehen als die Gastechniker? Wenn in beiden Fächern auch die Productionsarten verschieden sind, so verlangen beide für ihre Production einige chemische Kenntnisse und haben in den für den Bau erforderlichen rein technischen Kenntnissen in der gleichartigen Anwendung von Hoch- und Maschinenbau wieder viel Verwandtes. Beide Fächer stimmen aber in ihren Vertheilungs- und Consumtionswegen fast vollständig überein. Beide speichern ihre Vorräthe in Bassins auf und führen sie durch Rohrleitungen, die durch Hähne oder Schieber geschlossen werden, um diese ganz abzuleiten oder an geeigneten Orten weiterzuverarbeiten. Beide haben für ihre Consumtionswege dasselbe Terrain zu bebauen, nämlich die Straßen der Stadt und das Innere der Häuser. Beiden muß zur Beaufsichtigung der Anlagen jedes Haus offenstehen und beide sind in den Anlagen jedem öffentlichen oder Privatconsumenten verantwortlich.“

Das Schreiben geht sodann auf die schon erkennbare Tendenz ein, Gas- und Wasserwerke überwiegend in öffentlicher Hand zu betreiben und, von großen Städten abgesehen, von einem Fachmann in Personalunion leiten zu lassen, aber

... es ist durchaus nicht meine Absicht, jeden Gasfachmann zu einem Wasserfachmann und umgekehrt zu machen, da große getheilte Anlagen ihre Dirigenten allein vollauf beschäftigen und vielen Gasfachleuten nie für die Thätigkeit im anderen Fache die Gelegenheit geboten wird, auch manche sich nicht in der Lage befinden möchten, sich diesem neuen Fache widmen zu wollen oder zu können. Vielmehr ist es nur der Wunsch, die Wasserfachleute als solche in unsern Verein hereinzuziehen, um ihnen den Nutzen des technischen Vereinslebens zu schaffen, in vielen, namentlich jüngeren Technikern und vorzüglich jüngeren Gasfachleuten das Interesse für das Wasserfach zu erwecken, und sie zur Sammlung der dazu nötigen Kenntnisse zu veranlassen, die Versammlungen unseres Vereins durch vielseitigere Verhandlungen zu beleben, die Zeitschrift „Gasjournal“ reichhaltiger zu machen und für technische Mitteilungen im Wasserfache eine Zufluchtsstätte im Gasjournal zu begründen.“

Als Grahn auf der Tagung 1869 in Coburg den offiziellen Antrag stellte, das Wasserfach in den Kreis der Vereinsaufgaben aufzunehmen, konnte er sich auf die fast ausnahmslos positive schriftliche Stellungnahme der Fachkollegen zu seinem Rundschreiben berufen. In der Erörterung wurden zwar noch immer gewisse Bedenken und Zweifel geäußert; überwiegend wurde jedoch zugegeben, daß die Gas- und die

Wasserversorgung sehr verwandte Aufgaben und gleiche Bestrebungen haben. Der Antrag wurde schließlich mit großer Mehrheit angenommen. Es wurde beschlossen, dies auch im Namen des Vereins und im Namen des Vereins-Journals zum Ausdruck zu bringen.

Da die Zahl derjenigen Ingenieure, welche sich zu dieser Zeit mit dem Wasserfach beschäftigten, noch sehr gering war, bedurfte es der ganzen Energie von Grahn, das neue Arbeitsfeld aufzuschließen, Fachkollegen heranzuziehen und für den neuen Zweig der Vereinstätigkeit einen günstigen Boden zu schaffen.

„Mit unermüdetem Fleiß, getragen von selbstlosem Interesse für die technische, hygienische und kulturelle Bedeutung des Wasserfaches, gelang es Grahn (jedoch), im persönlichen Verkehre auf den Vereinsversammlungen wie in der Fachliteratur die neue Richtung rasch zu allgemeiner Bedeutung zu erheben.“ (Schilling)

Richtungsweisend für den Verein wurde die Zeit, in der Grahn im Vorstand saß. Er

„setzte eine neue Organisation durch, nach welcher der Vereinsvorsitz nach je drei Jahren zu wechseln hatte (und) die eigentliche Geschäftsführung einem Generalsekretär zu übertragen war ...“

Als Generalsekretär gewann er den jungen Privatdozenten Dr. Hans Bunte. Die schwierigste Aufgabe, die er ebenfalls zu lösen verstand, war jedoch, Dr. N. Schilling zu bewegen, von der Redaktion des Gasjournals zurückzutreten und

„die feste Verbindung zwischen Journal und Verein durch einen Vertrag mit der Verlagsbuchhandlung Oldenbourg“

herzustellen. Das war die Geburtsstunde der heute noch im Verlag Oldenbourg erscheinenden Fachzeitschrift „Das Gas- und Wasserfach — GWF“; übrigens das erste größere Fachzeitschriften-Verlagsobjekt dieses Verlagshauses, das heute im 110. Jahrgang und in zwei selbständigen Ausgaben „Gas—Erdgas“ und „Wasser—Abwasser“ erscheint.

Ein besonderes Gewicht legte Grahn auf die Tätigkeit der heutigen DVGW-Landesgruppen und -Landesverbände, da diese ihm besser als der Hauptverein geeignet erschienen,

„die Mitglieder einander persönlich näherzubringen und sie ihre praktischen Erfahrungen gegeneinander austauschen zu lassen.“

Er regelte die Stellung dieser Landesgruppen sowie Landesverbände zum Hauptverein und regte die norddeutschen Fachkollegen zur Bildung des niedersächsischen Zweiges an. Grahn, der übrigens zweimal den Vereinsvorsitz inne hatte, erkannte bald das Bedürfnis nach einem möglichst vollständigen Überblick über die inzwischen entstandenen Wasser-versorgungsanlagen des In- und Auslandes. Seine vielen Informationsreisen dürften dazu beigetragen haben. Auf seine Anregung sammelte der Verein schon in den Jahren 1870/72 von den Wasserwerken reichhaltiges Material über die technischen Anlagen, den Wasserverbrauch und die Wasserpreise. Schließlich schlug Grahn die Aufstellung eines Normaltarifes vor, nachdem er schon in seinem Zirkular vom Jahre 1869 dieses Thema angeschnitten hatte:

„Das Gas ist ein durch andere Mittel zu ersetzender Artikel, nicht so das Wasser. Daher ist es als Prinzip hinzustellen, die Wasser-versorgungsanstalten der Privatspeculation zu entziehen, und das Ideal des Wassertarifs ist — mit Ausnahme für gewerbliche Zwecke gebrauchten Wassers —, völlige Kostenlosigkeit, vielmehr die Betriebs- und Verzinsungskosten auf die städtischen Abgaben und somit auf die bemittelte Klasse der Bevölkerung zu schlagen und dem Manne, der nicht das Geld zur Zahlung seines Wassers oder der Abführung gesundheitsgefährlicher Auswürfe verdient, diese Vortheile wie alle übrigen der Commune umsonst zu geben.“

Auf der Jahresversammlung in Kassel (1874) legte Grahn eine tabellarische Zusammenstellung über die Wasserversorgung

englischer Städte vor, worauf hin er vom Vorstand beauftragt wurde, in ähnlicher Form eine umfassende Statistik der Wasserversorgung deutscher Städte aufzustellen. Er unterzog sich dieser unendlich mühevollen Aufgabe, wobei er nicht nur den 143 Fragen enthaltenden Fragebogen, sondern auch Monographien, seine Korrespondenz und seine Reiseerfahrungen auswertete. Das auch österreichische und schweizerische Werke umfassende Material war schließlich so umfangreich, daß von der tabellarischen Form der Darstellung abgegangen werden mußte. Die Ergebnisse sind niedergelegt in dem Buch „Die städtische Wasserversorgung — Statistik, Beschreibung der Anlagen in Bau und Betrieb“ (R. Oldenbourg-Verlag 1878). Diese Veröffentlichung enthält auch eine geschichtliche Darstellung über die Entwicklung der Wasserversorgung seit dem Altertum.

Der damalige Stand der Wasserversorgung in Deutschland war dadurch gekennzeichnet, daß seit 1849 in 143 Städten mit über 5000 Einwohnern Wasserversorgungsanlagen für 5 Millionen Menschen mit einem Kostenaufwand von 150 Millionen Goldmark errichtet worden waren, die täglich rd. 750000 m³ (etwa 150 l je Einwohner und Tag) förderten. Mit Zuversicht konnte der Verfasser in nicht allzu ferner Zeit die Verwirklichung des Bestrebens erwarten: „So lasset des Wassers Ströme fließen in jedwedes Bürgers Haus!“

Von Anfang an war es ein besonderes Anliegen von *Grahn*, der hygienischen Seite der Wasserversorgung die volle Aufmerksamkeit zu widmen und den engen Kontakt des DVGW mit den Ärzten und Hygienikern in dem zur damaligen Zeit neu gegründeten „Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege“ herzustellen. Seinen Bemühungen verdankte man es, daß dieser Verein seine das Quellwasser einseitig begünstigenden Danziger Beschlüsse zugunsten der vom DVGW im Jahre 1878 in Mainz angenommenen Entschlüssen über die Anforderungen an städtische Wasserversorgungen fallen ließ.

Weniger glücklich waren seine Bestrebungen zur Schaffung einheitlicher Wasseruntersuchungsmethoden und einheitlicher Grundsätze für die Beurteilung des Wassers in hygienischer Hinsicht.

Nach seinem Ausscheiden aus der Firma Krupp nahm er weder die Wahl zum DVGW-Vorstandsmitglied noch zum Mitglied eines Ausschusses oder einer Kommission mehr an,

„obgleich er nie aufhörte, für den Verein emsig zu arbeiten. Auch diese Denk- und Handlungsweise ist bezeichnend für *Grahns* feines Empfinden.“

Für mehr als 70 Städte des In- und Auslandes, darunter Wien, Budapest, Triest und Szegedin war er sodann beratend tätig. Er befaßte sich mit der Projektierung und der Bauleitung der zweiten Gasanstalt in Mainz.

Zu seinen letzten Tätigkeiten gehören die Berichte über die Typhusepidemie in Gelsenkirchen, deren Entstehung, Verlauf und Ursache (1904) und die offizielle Berichterstattung für den DVGW über die Gerichtsverhandlungen, die der Typhusepidemie folgten. Der letzte Auftrag, den *Grahn* vom Verein übernommen hatte, ist leider in den Anfängen stecken geblieben. Er hatte die Absicht, für die Abteilung „Wasserversorgung“ im Deutschen Museum technische Meisterwerke zusammenzutragen. Der unerwartete Tod hat die Ausführung verhindert.

Dieser strebsame unermüdete und in die Zukunft wirkende Mann,

„der das Höchste für den Verein geleistet hat, der ihn vom Versumpfen gerettet hat, wie *Auer v. Welsbach* das Gaslicht vom Erlöschen“, der „alles, was den DVGW zu seinen Lebzeiten groß

und gesund gemacht sowie seine hervorragende Bedeutung gegeben hat, bewirkt hat“, (*L. Körting*)

wurde durch die Verleihung der „Bunsen-Pettenkofer-Ehrentafel“ des DVGW (im Jahre 1900) besonders geehrt.

Bernd Gockel

Veröffentlichungen und Berichte von Ernst Grahn:

Gasversorgung

1867. Reparatur eines defekten Gasbehälterbassins. — Normen für photometrische Beobachtungen.
 1868. Ort der Aufstellung des Exhaustors.
 1869. Errichtung von Versuchsanstalten für Gaskohlen durch den Verein. — Ausdehnung der Tätigkeit des Gasfachmänner-Vereins auf das Wasserfach.
 1870. Errichtung von Versuchsgasanstalten.
 1871. Versuche mit Kerzen.
 1873. Körtings Dampfstrahlhexhauster.
 1874. Regeneration der Reinigungsmasse mittels Dampfstrahlgebläses.
 1875. Erfahrungen mit Körtings Dampfstrahlhexhauster. — Mechanisches Ziehen und Laden der Retorten. — Wagen zum Legen von Rohren. — Versuche über Kondensation.
 1876. Körtings Dampfstrahlhexhauster in der Gasindustrie. — Mechanisches Ziehen und Laden der Retorten. — Verarbeitung des Gaswassers.
 1877. Versuche mit Generatorfeuerung.
 1878. Zur Generatorfrage.
 1879. Maschinen zum Ziehen und Laden der Retorten.
 1880. Erhöhung des Gasdrucks durch Ventilatoren. — Kondensation und Einfluß des schweren Teers auf die Leuchtkraft des Gases.
 1881. Maschinen zum Ziehen und Laden der Retorten. — Heizung von Retorten mit Leuchtgas. — Fraktionierte Entgasung der Kohle. — Absorption und Reflexion künstlichen Lichts beim Durchgang durch Glas.
 1883. Gasanstalten von England und Wales im Vergleich zu denen Deutschlands.
 1884. Einrichtung und Betrieb der Kruppschen Gasanstalt in Essen. — Rückblick auf die 25jährige Tätigkeit des Vereins.
 1895. Öfen mit geneigten Retorten.
 1896. Wiener Gasfrage.
 1897. Retortenöfen. — Lieferungsbedingungen für Gasbehälter.
 1898. Wiener Gasfrage.

Wasserversorgung

1870. Hydrotimetrie. — Wasserversorgung im allgemeinen.
 1871. Einführung der französischen Skala zur Härtegradbestimmung des Wassers. — Hydrotimetrie. — Wassertarife und einen Normalwassertarif. — Wassermesser.
 1872. Röhren für Wasserleitungen in den Häusern. — Wasserkonsumtionstabellen. — Normalwassertarif. — Bezeichnungen für das metrische Maß und Gewicht.
 1874. Statistik der Wasserversorgung englischer Städte.
 1875. Quellwasser- und Flußwasserversorgung.
 1876. Ausdehnung der Wasserwerksgesellschaften in London. — Trinkwasserversorgung Großbritanniens. — Berechtigte Ansprüche an städtische Wasserversorgungen. — Statistik der Wasserversorgung Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz.
 1877. Statistik der Wasserversorgung Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. — Wasserversorgung Prags. — Klärung und Filtration des Wassers.
 1878. Wasserversorgung Prags. — Wasserverbrauch amerikanischer Städte. — Wasserversorgung von Paris. — Nationale Wasserversorgung in England. — Wiener Wasserversorgung.
 1879. Veränderungen von Wassertemperaturen in Leitungen und Reservoirs. — Eisen als Material zur Wasserfiltration und speziell die für dessen Anwendung gemachten Vorschläge zur Versorgung von Hamburg. — Für London vorgeschlagenes Hydrantensystem. — Über die Wassertemperaturen bei städtischen Versorgungen.
 1883. Wasserversorgung der Städte des Deutschen Reichs mit mehr als 5000 Einwohnern.
 1884. Art der Wasserversorgung der Städte des Deutschen Reichs mit mehr als 5000 Einwohnern. — Wasserversorgung der Kruppschen Gußstahlfabrik in Essen.
 1885. Der in Wasserleitungen nötige Druck mit Rücksicht auf Feuerlöschzwecke.
 1886. Chemische Untersuchungen und Temperaturschwankungen des Leitungswassers verschiedener städtischer Versorgungen. — Pumpstation des städtischen Wasserwerks in Koblenz. — Der nötige Druck in Wasserleitungen mit Rücksicht auf das Feuerlöschwesen.
 1887. Wasserwerk der Stadt Koblenz.

1888. Beurteilung zentraler Wasserversorgungsanlagen vom hygienischen und bakteriologischen Standpunkte aus.
 1890. Filteranlagen für städtische Wasserversorgungen.
 1892. Tabellen der Wassermengen, Reibungshöhen und Geschwindigkeiten für die Normalrohrdurchmesser nach Darcy.
 1893. Bakteriologische Wasseruntersuchung und Grundsätze für die Untersuchung.
 1894. Grundsätze für die Reinigung von Oberflächenwasser durch Sandfiltration zur Zeit der Choleraepidemie.
 1895. Gegenwärtiger Stand der Sandfiltration für städtische Wasserversorgungen. — Wasserreinigung und Filtration für die Wasserwerksanlage der Stadt Magdeburg.
 1896. Die öffentliche Wasserversorgung im Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege. — Deutschlands Wasserversorgung und der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern.
 1897. Betriebszahlen für Pumpwerke. — Geschichte der Grundwasserenteisung. — Wientalwasserleitung. — Statistik amerikanischer Wasserwerke. — Städtische Wasserversorgung im Königreich Sachsen. — Zwangsanschluß an Wasserleitungen.
 1898. Wasserwirtschaft des nordwestlichen Oberharzes.
 1900. Staatliche Einrichtungen zur Förderung des Baus öffentlicher Wasserversorgungsanlagen in Württemberg, Bayern, Baden und Elsaß-Lothringen.

Betriebseinrichtungen an Stauanlagen

Von Oskar SCHATZ, Aachen

Drei lebenswichtige Organe hat jedes Staubecken: Die Hochwasserentlastung, den Grundablaß zur Entleerung des Beckens und den Betriebsauslaß, der das gestaute Wasser seiner Verwendung zuführt.

Die drei Organe können teilweise miteinander verbunden werden, müssen aber nach den geltenden Bestimmungen unabhängig voneinander wirken. Die Hochwasserentlastung etwa durch einen reichlich bemessenen Grundablaß zu ersetzen, wie es im Ausland anzutreffen ist¹⁾, würde in der BRD, obwohl den Richtlinien DIN 19700 nicht unbedingt zuwiderlaufend, kaum Aussicht auf Baugenehmigung haben.

Die Hochwasserentlastung

Eine das Stauziel bildende *Überlaufschwelle*, meist als vollkommener Überlauf wirkend, stellt unbestreitbar eine im

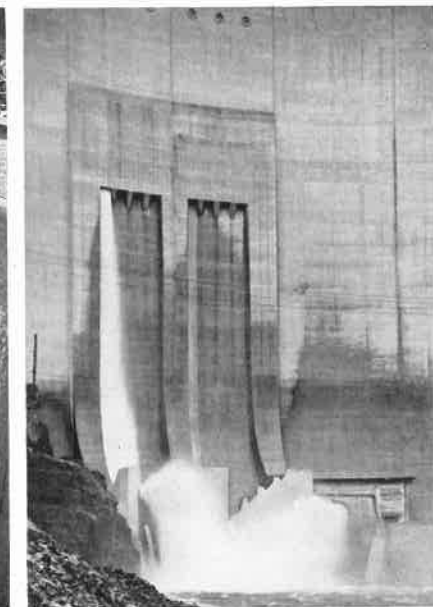
¹⁾ Vgl. a. Schatz, O.: Talsperren im Eifel- und Ardennengebiet. GWF (Wasser-Abwasser) 105 (1964), H. 8, S. 193/202.

Bild 1. Hochwasserentlastung am Staudamm Schwammeneuel.

Das HHQ = 450 m³/s fällt zum Teil frei über die 35 m lange feste Wehrschwelle (davon 2 Felder rechts im Bild), vereinigt sich mit der Strömung über eine umgelegte Fischbauchklappe unter starker Luftaufnahme und schießt durch eine geschlossene Röhre mit anschließender Rinne dem Tosbecken am Dammfuß zu. Die zweite Klappe (links im Bild) wurde auf Weisung der Aufsichtsbehörde vorsichtshalber als blockiert angenommen (Photo: *Hans Arens*, Heimbach).

Bild 2. Hochwasserabschlag an der Okertalsperre.

Da die Heber infolge der abgestuften Höhe der Einläufe in bestimmter Reihenfolge anspringen, ist vorerst nur ein Heber in Betrieb. Der abschießende Strahl wird durch die „Sprungschanze“ hochgeworfen, um sich beim Rückfall ins Tosbecken zu beruhigen. (Photo: *Rögner*, Goslar).



1901. Die Wasserversorgung und Reinigung der österreichischen Orte von 1000 Einwohnern und mehr.

1902. Das Kgl. Bayer. Wasserversorgungsbureau. — Staatliche Einrichtungen für Bau und Kontrolle zentraler Wasserversorgungsanlagen in Preußen.

1903. Vorschriften für die Gemeindegewässerleitungen im Regierungsbezirk Koblenz. — Öffentliche Trinkwasserversorgung in Baden. — Wasserversorgung im linksrheinischen Teil des Regierungsbezirks Koblenz.

1904. Die Typhusepidemie in Gelsenkirchen, deren Entstehung, Verlauf und Ursache. — Zur Frage der kommunalen Wasserversorgungen. — Die Wasserwerke für das Arnberger Industriegebiet. — Zur Geschichte der hygienischen Beurteilung des Wassers bis Ende 1902. — Die Gerichtsverhandlungen über die Gelsenkirchener Typhusepidemie vom Jahre 1901. — Springfield Betriebsvorschriften für Wasserwerke, welche das Wasser aus Flußtalern entnehmen.

1905. Die rheinische Provinzialverwaltung und das Wasserversorgungswesen in der Rheinprovinz. — Die Gerichtsverhandlungen über die Gelsenkirchener Typhusepidemie im Jahre 1901. — Die zentralen Wasserleitungen in Preußen im Jahre 1903. — Die Bedeutung des Jahres 1901 für die Wasserwerke.

engsten Wortsinn *selbsttätige* Entlastung dar. Diese Bauform wurde bis in die 20er Jahre ausschließlich angewandt; nachteilig sind bei ihr die meist hohen Anlagekosten und die Unmöglichkeit, die Überlaufmenge in Höhe des Stauziels zu beeinflussen. Die meisten neueren Entlastungsanlagen haben daher neben dem freien Überlauf oder auch an dessen Stelle Wehrkonstruktionen, die den Hochwasserabschlag nach Bedarf regeln und eine gedrungene Bauform ermöglichen. Gut eingeführt hat sich zu diesem Zwecke die einseitig geführte *Fischbauchklappe*, die schon zu Beginn der 30er Jahre seitens der Talsperrenaufsichtsbehörde als dem freien Überlauf gleichwertige selbsttätige Entlastung anerkannt wurde, weil durch die in einem Seitenpfeiler eisfrei untergebrachte Automatik bei geringer Überschreitung des Stauziels zwangsläufig die Klappe auch bei Ausbleiben der Stromzufuhr allein