

# Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,  
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

Herausgeber: **Erich Hagenkötter**, Beuel-Bonn, Rathausstrasse 38, und  
**Dr. iur. Leo Vossen**, Rechtsanwalt am Kgl. Landgericht in Aachen

9. Jahrgang.

11. September 1911.

Nummer 35.

## Die Talsperren und die Überlandzentralen Schlesiens.

Von Kgl. Baurat **BACHMANN**.

In den letzten zehn Jahren sind unter einer großen Zahl von Stauweihern zur Milderung der Hochwassergefahren auch zwei bedeutende Anlagen auf dem Gebiete des Talsperrenbaues zur Ausführung gelangt bzw. nahezu vollendet worden, die Talsperre bei Marklissa mit 15 000 000 cbm Stauinhalt, die in den Jahren 1901 bis 1905 erbaut und die Talsperre bei Mauer, mit 50 000 000 cbm Stauinhalt, die im Anfang des Jahres 1903 in Angriff genommen wurde und voraussichtlich im Frühjahr 1912 wird fertiggestellt werden können. Diese Talsperren haben nicht nur in hervorragendem Maße das Interesse der unter den Hochwassergefahren schwebenden Bevölkerung, sondern auch der in ihrer weiteren Umgebung gelegenen Industrie in Anspruch genommen und nicht minder die Aufmerksamkeit der Fachmänner Deutschlands, ja der ganzen am Fortschritte der Technik arbeitenden technischen Welt auf sich gelenkt.

Ihre technischen Anordnungen im einzelnen sind bereits wiederholt behandelt worden. Es dürfte aber wohl noch von Interesse sein, auf ihre Bedeutung für die Technik und die Industrie hier etwas näher einzugehen, wobei ihre technischen Eigenarten nur insoweit behandelt werden sollen, wie sie gegenüber denen anderer Talsperren besonders beachtenswert erscheinen.

Die Bedeutung der Talsperren für die Technik liegt einmal in ihrem vornehmsten Zwecke

des Hochwasserschutzes und ferner in der Größe der Bauwerke an sich und ihren vielfach neuartigen Konstruktionen, die wiederum durch ihre eigenartige Aufgabe bedingt sind, während die Ausnützung ihrer Wasserkräfte vielleicht weniger für die Technik als für die Industrie der umliegenden Gebiete von Bedeutung ist.

Wenn auch der Hochwasserschutz, der hier die Veranlassung zu dem Bau der Talsperren war, mit jeder Talsperre unvermeidlich verbunden ist, so hatte man bisher doch nicht daran gedacht, die Hochfluten mit im Verhältnis zu den Abflüßmengen kleinen Stauräumen insoweit beherrschen zu können, daß es sich lohnte, darum derartig kostspielige Bauanlagen auszuführen. Nachdem nun aber die beiden großen Talsperren eine Abschwächung der größten sekundlichen Abflüßmengen des Queis auf ein Siebentel und des Bobers auf ein Fünftel ihrer Höhe ermöglicht haben, wobei noch nicht die Hälfte der ganzen Hochwassermassen zurückgehalten werden braucht, ist dieser Seite des Erfolges der Talsperren allgemein mehr Beachtung geschenkt worden, und es sind im Gefolge der Schlesienschen Talsperrenbauten wenn auch nicht ausschließlich für den Hochwasserschutz, so doch in hervorragendem Maße ihres Hochwasserschutzes wegen, in neuerer Zeit zahlreiche und bedeutende Talsperrenanlagen entstanden, so z. B. die böhmischen Talsperren

an der Neisse und Elbe und die sächsische Talsperre bei Malter und Klingenberg.

Bei diesen Anlagen haben die betreffenden Staaten Böhmen und Sachsen den Hochwasserschutzwirkungen durch namhafte Beiträge zu den Anlagekosten Rechnung getragen. Zu den böhmischen Talsperren haben sogar der Preußische Staat und die Provinz Schlesien aus Rücksicht auf den bis in Preußisches Gebiet hinreichenden Hochwasserschutz der Neisse Beiträge geleistet. Wenn die Staaten als solche anerkennen, daß der Schutz vor den Verheerungen der Hochfluten zu den Aufgaben der Staaten gehört und grundsätzlich den in dieser Beziehung von den Talsperren geschaffenen Nutzen nicht umsonst verlangen, sondern durch Kapitalsbeiträge abgelten wollten, so würde noch einer großen Zahl Talsperren hierdurch die Entstehung ermöglicht werden.

So haben die Talsperren am Bober und Queis jedenfalls bahnbrechend gewirkt und der Technik des Talsperrenbaues das Feld erweitert. Nicht minder bedeutsam sind diese Talsperren aber auch schon allein durch ihre Größe und ihre konstruktiven Einzelheiten. Wir sind gewöhnt, die Bedeutung einer Talsperre nach der Größe ihres Stauraumes zu beurteilen. Es ist dies indessen nicht der richtige Maßstab. Die technische Bedeutung hängt vielmehr von der Größe und Anordnung solcher Bauwerke selbst ab, während die Größe des Stauraumes oberhalb des eigentlichen Bauwerkes vorwiegend durch die natürlichen Verhältnisse des betreffenden Tales bedingt, also mehr ein Verdienst der Natur als der Technik ist. Von den Abmessungen der Talsperren ist hierauf nur die Höhe von Einfluß, wie nach der Höhe der Talsperren überhaupt die technische Bedeutung der Talsperren in erster Linie beurteilt werden muß, da mit der Höhe die für ihre Stärkenbemessung maßgebende Beanspruchung, und zwar im quadratischen Verhältnis und damit auch die Massen des Mauerwerkes selbst in gleichem Maße wachsen, und da sich mit der Höhe auch die sonstigen mit der Ausführung eines solchen Bauwerkes verbundenen Schwierigkeiten, im besonderen eines wasserdichten Abschlusses der Felswände und der Entlastung des Staubeckens bedeutend vergrößern.

Die Talsperre bei Marklissa hat bei einer Länge von 130 m und einer Mauerwerksmasse von 65 000 cbm von der Fundamentsohle bis zur Mauerkrone eine Höhe von 45 m, und die Talsperre bei Mauer desgleichen bei einer Länge von 270 m und einer Mauerwerksmasse von 250 000 cbm eine Höhe durchschnittlich von 60 m, die an der tiefsten Stelle der Gründung auf 69 m heraufgeht. Sie übertrifft hiermit alle Talsperren Deutschlands und Europas und steht an der Seite der bedeutendsten Anlagen der Welt, der Croton-Talsperre bei New-York mit 72 m Höhe von dem Felsgrunde und dem neuesten Riesenwerke, der Roosevelt-Talsperre mit 82 m Höhe bei einer nahezu gleichen Mauerwerksmasse von 260 000 cbm.

Beide Talsperren sperren sehr umfangreiche Niederschlagsgebiete ab, und zwar die Talsperre Marklissa von 310 qkm und die Talsperre bei Mauer 1210 qkm. Die Abführung der bedeutenden bei der stark abfallenden Lage der Gebirgshänge zu außerordentlicher Höhe anschwellenden Wasserabflüßmengen aus dem Staubecken bietet namentlich bei vollem Staubecken nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten. Von allen Sonderheiten der Konstruktion dieser Talsperren sind es daher vorwiegend die Entlastungsanlagen, die die Aufmerksamkeit der technischen Welt in hohem Maße auf sich gelenkt haben.

Zur Entlastung der Stauräume der Talsperren sind im allgemeinen Grundablässe nötig, um das aufgestaute Wasser ablassen und das Staubecken entleeren zu können und Ueberläufe, welche bei vollem Staubecken den namentlich bei großen Hochfluten noch zuströmenden Wassermassen einen freien unschädlichen Abfluß gestatten. Die Grundablässe liegen also unten in der Tiefe des Staueses und die Ueberläufe hoch oben, gewöhnlich an der Seite der eigentlichen Sperrmauer, häufig und zweckmäßig auch mitten auf der Sperrmauer selbst.

Für die Grundablässe werden gewöhnlich eiserne Rohre mit Schieberverschlüssen, die durch lange Gestänge von der Krone der Sperrmauer aus bedient werden können, eingebaut. Wenn durch derartige Rohre Wassermengen wie bei Marklissa von 110 cbm/Sec.

und von 250 cbm/Sec. wie an der Talsperre bei Mauer abgelassen werden müssen, ergeben sich schon recht beträchtliche Rohrweiten von 1,10 m bzw. 1,50 m und sehr bedeutende Belastungen der Schieber, die bei 1,10 m Weite und 40 m Wassertiefe 38000 kg und bei 1,5 m Weite und 48 m Wassertiefe 84000 kg erreichen. Es hält außerordentlich schwer, für derartige Belastungen, die außerdem noch mit mehr oder weniger starken Stößen des unter sehr großen Geschwindigkeiten von über 20 m/Sec. abströmenden Wassers verbunden sind, betriebssichere Schieberverschlüsse zu bauen. Erschwerend kommen noch hinzu die unvermeidlichen Vibrationen der Verschlußkörper und die Bildung luftleerer Räume unmittelbar hinter denselben während des Oefinens infolge der saugenden Wirkung des abströmenden Wassers. Es bleibt nur übrig, hier das beste Material und die besten Anordnungen auszuführen. In der Tat liegt hier ein wunder Punkt bei den meisten Talsperren.

Für die Talsperre bei Markklissa sind nach vieler Mühe unter Berücksichtigung aller neueren Erfahrungen und der Ergebnisse angestellter Untersuchungen in eigener neuartiger Ausführung Schieber konstruiert, mit denen dies wichtige Problem für die Talsperren als gelöst anzusehen sein dürfte und die daher auch einer allgemeinen Einführung sich jetzt erfreuen.

Nicht minder schwierig ist eine sichere und für große Wassermengen, wie sie bei den Talsperren Markklissa und Mauer in Betracht kommen, bei den das Hochwasser 780 und 1200 cbm/Sec. erreichte, ausreichende Anlage der Ueberläufe.

Es gibt hier zwei verschiedene für die Ausbildung der Entlastungsanlagen maßgebende Arten der Abführung der Wassermassen; einmal durch Ableitung des Wassers über sogenannte Kaskaden, das sind breite treppenartig angelegte Stufenfälle mit geringer Stufenhöhe, durch die die Fallhöhe des überlaufenden Wassers von der Mauerkrone bis zur Talsohle vielfach geteilt und somit die Angriffsstellen des fallenden Wassers zwar vermehrt, aber die Angriffe selbst außerordentlich verkleinert werden und zweitens durch unmittelbare Ableitung des Wassers in einem einzigen großen

Fall aus der Höhe der Krone der Sperrmauer bis zur Fußsohle, die dann einen besonders starken Schutz und eine starke Befestigung der Absturzstelle erfordert.

Die erste Art erfordert ausgedehnte, gewöhnlich seitlich der Krone der Sperrmauer angelegte Ueberlaufmauern und in den meisten Fällen wenigstens überall dort, wo nicht ganz festes Gestein ansteht, eine starke Befestigung durch Mauerwerk und damit gewöhnlich größere Anlage- und auch Unterhaltungskosten; denn diese Stufenfälle sind einmal dauernd den lösenden Einflüssen der Temperatur und Witterung und zweitens bei dem Absturz großer Wassermengen auch Angriffen ausgesetzt, die bei ihrer steten Wiederkehr leicht größere Schäden herbeiführen, namentlich wenn der Untergrund, auf dem die Stufen aufgemauert sind, nicht unwandelbar fest ist. Bei der zweiten Art der Ableitung der Ueberfallmengen hat man unzweifelhaft mit Recht vielfach die Sperrmauer selbst als Ueberfälle ausgebildet, von denen dann das Wasser unmittelbar an der Luftseite der Sperrmauer nach dem Flußbette zu Tale stürzen kann. Der allgemeinen Einführung dieser Anordnung der Ueberläufe auf den Sperrmauern selbst stehen indessen vielfach, wenn zumeist auch leicht zu hebende Bedenken der ungeschwächten Angriffe des Wasserstoßes wegen entgegen, denen der Untergrund am Fuße der Sperrmauer ausgesetzt ist, ein Punkt, von dem man mit einer unwillkürlichen Scheu am liebsten jede Beeinflussung fernhält.

Bei Markklissa bot sich nun durch die Benutzung der zunächst zur Ableitung des Queis von der Baustelle angelegten, durch festes Gneisgestein getriebenen Umlaufstollen eine besonders gute Gelegenheit, die Ueberlaufmengen in neuartiger Weise durch Abflächschächte nach der zweiten Art durch einen einzigen Wassersturz abzuführen. Diese Schächte wurden zur größeren Sicherheit noch mit einer durch Eisenplatten gesicherten Betonauskleidung versehen. Unter der Einmündungsstelle dieser Schächte sind die Umlaufstollen mit Granitquadern ausgemauert. Diese Anordnung hat sich aufs beste bisher bewährt. Die gefürchteten unwiderstehlichen Stoßkräfte des Wassers sind durch die den

Stollen selbst füllende Wassermasse, in die das Ueberlaufwasser zunächst stürzt, ehe es die Stollensohle trifft, derart abgeschwächt, daß irgendwelche Wirkungen von Stoßkräften auf die Wandungen der Umlaufstollen nicht zu bemerken sind.

So dürfte zweifellos diese Anordnung weitere Anwendung in der Technik des Talsperrenbaues finden und dazu beitragen, die zumeist weit übertriebene Scheu vor der Ableitung des Ueberfallwassers in einem einzigen Wasserfall zu mildern.

Durch den Aufstau der Wassermassen werden an den Talsperren neue große Wasserkräfte gewonnen, die, soweit es sich mit den Hochwasserschutz zwecken der Talsperren vereinbaren läßt, durch elektrische Kraftwerke mit Turbinenantrieb an beiden Talsperren zur Ausnutzung gelangen.

Das Kraftwerk an der Talsperre bei Marklissa hat fünf Turbinen à 700 PS erhalten, während für das größere Kraftwerk bei Mauer vier Turbinen à 1800 PS, zusammen also

|               |          |
|---------------|----------|
| für Marklissa | 3 500 PS |
| und für Mauer | 7 200 PS |

10 700 PS

vorgesehen sind. Die durchschnittlich Tag und Nacht das Jahr hindurch vorhandenen Kräfte stellen sich für Marklissa auf nur 1500 PS und für Mauer auf rund 3000 PS, zusammen auf 4500 PS; hieraus geht schon deutlich der große Einfluß der Talsperren auf die Steigerung der größten momentanen Kraftleistung hervor, die besonders bei Ueberlandzentralen mit ihrer je nach der Jahreszeit außerordentlich schwankenden, niemals den Tag oder das Jahr hindurch gleichbleibenden Belastung von Wert ist. Mit den Talsperren kann man nahezu unabhängig von der Größe der Zuflüsse den Abfluß und damit die Kraftleistung mit Hilfe des Staubeckens so einrichten, wie sie von den Stromabnehmern abgefordert wird und also die durchschnittlich vorhandene Kraftleistung bequem bis über das Doppelte ihres Wertes steigern, ohne daß etwa durch die Maschinenanlage nennenswerte Mehrkosten entstehen.

Es sind aus beiden Talsperren zusammen in einem Jahre mit mittleren Niederschlägen

etwa 18 000 000 bis 20 000 000 Kilowattstunden jährlich zu gewinnen, deren Unterbringung bei den vorgesehenen Maschinenleistungen dem Kraftwerke technisch keine Schwierigkeiten bieten wird.

Das Gebiet, welches die Talsperren mit elektrischer Energie versorgen sollen, umfaßt fünf Kreise, Lauban, Löwenberg, Hirschberg, Bunzlau, Goldberg-Haynau, Schönau mit zusammen 3909 qkm Grundfläche und 365 000 Einwohnern. Eine Erweiterung des Versorgungsgebietes auch auf den Kreis Liegnitz bleibt noch offen. Bisher sind im ganzen 10 060 Kilowatt und davon rund 7000 Kilowatt an Motorenleistung angeschlossen. Diese Motorenleistung entspricht etwa 8700 Pferdestärken. Diese Kräfte werden größtenteils von neu aufgestellten Motoren verbraucht. Auf den Ersatz der vorhandenen anderen mechanischen Antriebsmittel, wie Dampfmaschinen, Gas- und Rohölmotoren entfallen kaum ein Drittel dieser Kräfte. Wenn nun auch ein großer Teil derselben auf rein landwirtschaftliche Betriebe entfällt, so ist doch mindestens ein Drittel aller Kräfte auf gewerbliche Anschlüsse zu rechnen. Daß diese vermehrte Benutzung mechanischer Arbeit in den genannten Kreisen, die bis auf die Kreise Lauban, und Hirschberg nur erst zum kleinen Teil angeschlossen sind, eine bedeutende Stärkung der Industrie bedeutet, dürfte unverkennbar sein. Der Grund für diese starke Benutzung des elektrischen Stromes aus den Kraftwerken der Talsperren liegt offenbar in den günstigen Bezugsbedingungen, die so gestellt sind, daß die Stromabnehmer außer der Bequemlichkeit und der Vermeidung größerer Anlagekosten gegenüber eigenen mechanischen Antriebsmitteln auch noch eine Ersparnis an direkten Betriebskosten erzielen.

Unmittelbar an das Versorgungsgebiet der Ueberlandzentrale an der Talsperre bei Marklissa schließt sich nach Westen zu der Landkreis Görlitz, dessen Versorgung mit Elektrizität die Stadt Görlitz von ihrem Kraftwerke an dem städtischen Braunkohlenwerke bei Penzig, nicht weit von Kohlfurt, in Angriff genommen hat.

In diesem Kraftwerke sind bisher drei Kolbendampfmaschinen mit je 500 PS = zu-

sammen mit 1500 PS Höchstleistung für 1000 Kw. Drehstrom in 500 Volt Spannung aufgestellt.

Eine Erweiterung dieser Maschinenleistung durch eine Dampfturbine steht für die nächste Zeit in Aussicht.

Die Uebertragung des Stromes erfolgt in Hochspannungsfreileitungen mit 10 000 Volt Spannung nach den einzelnen Ortschaften des Kreises. Außerdem ist auch die Unterstützung der Zentrale in der Stadt durch das Penziger Werk vorgesehen und ferner eine Verbindungsleitung mit der Hochspannungsleitung des Provinzialverbandes an der Kreisgrenze zum Zwecke gegenseitiger Stromlieferung.

An das Versorgungsgebiet der Stadt Görlitz grenzt nach Norden zu das Lausitzer Elektrizitätswerk mit seinen zwei Hauptkraftwerken, einem Wasserkraftwerk an der Neisse bei Zels mit 750 PS Leistung und einer Dampfturbinenanlage bei Tschöpel mit 1500 PS Leistung. Außerdem besitzt das Werk noch zwei Reservekraftwerke in Weißwasser und Muskau, sodaß es im ganzen über eine Maschinenleistung von 4600 PS verfügt.

Mit der Wasserkraft wurden im letzten Betriebsjahre rund 2 000 000 Kilowattstunden und mit Dampf 5 000 000 Kilowattstunden, zusammen 7 000 000 Kilowattstunden erzeugt und im ganzen etwa 5 500 000 Kilowattstunden nutzbar abgegeben.

Das Werk hat außer der allgemeinen Stromlieferung einige große Stromabnehmer, wie Gruben und Pappenfabriken mit 24stündiger täglicher Arbeitszeit angeschlossen.

Die Höchstleistung erreichte 1620 Kilowatt.

Der Anschlußwert beträgt etwa 6000 Kilowatt.

Unmittelbar an das Versorgungsgebiet des Elektrizitätswerkes an der Talsperre bei Mauer grenzt nach Osten zu das Interessengebiet des Elektrizitätswerkes der Niederschlesischen Elektrizitäts- und Kleinbahn-Aktiengesellschaft zu Waldenburg i. Schl.

Das Kraftwerk befindet sich in Waldenburg in der Nähe des Bahnhofes und ist von zwei Steinkohlengruben und an einer Seite vom Hermsdorfer Wasser begrenzt. Es sind das selbst aufgestellt: sechs Kolbendampfmaschinen mit zusammen 3 910 K. V. A. Leistung und

drei Dampfturbinen mit zusammen 6240 K. V. A. Leistung, zusammen 10 150 K. V. A. Leistung. Es wird Drehstrom in 3 100 und 11 000 Volt Spannung erzeugt. Außerdem arbeitet das Werk noch mit einer Spannung von 30 000 Volt bei der gegenseitigen Stromlieferung mit dem Elektrizitätswerke der Talsperren.

Das Fernleitungsnetz hat gegenwärtig eine Ausdehnung von etwa 251,2 km. An daselbe sind im ganzen 80 Gemeinden, und zwar fünf Städte und 75 Landgemeinden angeschlossen. Das gegenwärtige Versorgungsgebiet erstreckt sich über die Kreise Waldenburg, Landeshut, Bolkenhain ganz und über die östlichen Teile der Kreise Schweidnitz und Striegau. Der gesamte Anschlußwert betrug im Monat Januar 1911 15 088 Kilowatt. Im Geschäftsjahre 1909/10 wurden an den Sammelschienen des Kraftwerkes im ganzen rund 22 000 000 Kilowattstunden gemessen. Die höchste Leistung stieg hierbei im Kraftwerke auf 5670 Kilowatt Drehstrom, darunter 600 Kilowatt Gleichstrom.

Die Herstellungskosten der Anlage stellen sich nach dem Stande vom Juni 1910 insgesamt auf 7 137 454 Mark.

Ein neues Elektrizitätswerk, welches sich die Versorgung der um Breslau gelegenen Landkreise zur Aufgabe gemacht hat, ist in den Jahren 1909 und 1910 in dem Elektrizitätswerke Schlesien entstanden. Das neu erbaute Kraftwerk liegt in Tschecnitz und in der Nähe von Breslau. Zurzeit sind daselbst zwei Dampfturbinen à 2000 Kilowatt Leistung aufgestellt. Außerdem hat die Gesellschaft das vor einigen Jahren an der Wenzeslausgrube bei Mülke unweit von Langenbielau errichtete Ueberlandkraftwerk Mülke angekauft, um diese beiden Kraftwerke durch eine Hochspannungs-Uebertragungsleitung von 70 km Länge, welche mit 30 000 bis 40 000 Volt Spannung betrieben werden soll, zu verbinden. In der Zentrale Mülke stehen zwei Turbogeneratoren, die eine von 4000, die andere von 2000 Kilowatt Leistung, sodaß die beiden Werke zusammen gegenwärtig eine Kraftleistung von 10 000 Kilowatt besitzen.

Die Hochspannungsleitungen werden im allgemeinen mit 10 000 Volt Spannung betrieben. Das Versorgungsgebiet erstreckt sich von

Militisch bis Habelschwerdt und von Deutsch-Lissa bis Grottkau-Brieg. Einige Vororte von Breslau wird demnächst die Stadt Breslau von den städtischen Kraftwerken aus versorgen. Es sind bis jetzt im ganzen 300 km Hochspannungsleitung fertiggestellt. Das Werk beabsichtigt in nächster Zeit noch weitere 230 km ausführen zu lassen.

Unter Einrechnung der Anschlüsse des Kraftwerkes Mölke waren im ganzen an das Elektrizitätswerk Schlesien bis ultimo November 1910 7764 Kilowatt angeschlossen. Die bis dahin investierten Kapitalien sind schätzungsweise zu 5 675 000 Mark angegeben. Das neue Kraftwerk in Tschechnitz ist am 16. Dezember 1910 in Betrieb gesetzt worden.

Zwischen den Versorgungsgebieten der Waldenburger Ueberlandzentrale und des Elektrizitätswerkes Schlesien ist die Gründung eines neuen Kraftwerkes in Verbindung mit einer Talsperre in der Weistritz im Schlesierteile oberhalb Schweidnitz geplant. Die Talsperre soll einen Stauinhalt von 8 000 000 cbm erhalten, von dem ein Raum von 2 000 000 cbm für den Hochwasserschutz bestimmt ist. Die Wasserkraft wird auf eine Leistung von 1200 Kilowatt ausgebaut. Das Kraftwerk wird unterstützt durch das Waldenburger Werk, mit dem es zu dem Zwecke durch eine Hochspannungsleitung von 30 000 Volt Spannung verbunden werden soll. Das Waldenburger Werk wird die gleichbleibende Belastung übernehmen, während dem Wasserkraftwerke vorwiegend die Aufgabe zufällt, die Spitzen der Belastung zu decken. Hierfür ist das Talsperrenkraftwerk deswegen besonders geeignet, weil der Stauraum der Talsperre gewissermaßen einen natürlichen Akkumulator darstellt, der den Wasserabfluß und damit die Kraftleistung den Belastungsschwankungen anzupassen bequem gestattet. Von diesem Kraftwerke aus werden die Kreise Schweidnitz, Neumarkt, Jauer, Striegau und teilweise Reichenbach mit Elektrizität versorgt werden.

Das Fernleitungsnetz wird eine Länge von etwa 500 km bei vollem Ausbau erhalten.

Das zurzeit bedeutendste Werk Schlesiens und gleichzeitig eines der größten Deutschlands sind die Oberschlesischen Elektrizitätswerke mit ihren zwei Kraftwerken in Zaborze und Chorow. Das Werk versorgt ein sehr dicht bevölkertes Gebiet mit rund 600 000 Einwohnern. Gegen Ende des Jahres 1910 erreichte der Anschlußwert rund 38 000 Kilowatt, wovon 26 000 Kilowatt auf Motorenanschlüsse entfallen.

Die jährliche Stromabgabe erreichte die ansehnliche Höhe von 72 000 000 Kilowattstunden. Es sind im ganzen in den zwei Kraftwerken 22 Maschinen, teils Kolbendampfmaschinen, teils Dampfturbinen mit einer Gesamtleistung von rund 35 000 Kilowatt = etwa 45 000 PS aufgestellt, die von 42 Dampfkesseln mit einer Heizfläche von 14 458 qm, nahezu 6 Morgen, gespeist werden.

Die Verteilung des Stromes erfolgt nach den einzelnen Orten und Großabnehmern in einer Spannung von 6000 Volt mittels Kabel.

Die Herstellungskosten des gesamten Werkes stellten sich Ende 1910 auf 24 812 000 Mark.

Die Jahreseinnahme des gesamten Werkes betrug 4 535 460 Mark. Das Werk ist in steter Vergrößerung begriffen.

Durch die vorstehend genannten Ueberlandzentralen ist bereits der größte Teil Schlesiens mit elektrischem Strome versorgt, und zwar nicht nur in den Städten, sondern fast auch in allen einigermaßen aufnahmefähigen Landgemeinden der betreffenden Versorgungsgebiete. Weitere Projekte größerer Ueberlandzentralen schweben noch, z. B. für die Kreise Sagan, Crossen, Sorau, Sprottau, Freystadt und Glogau. Es steht daher zu hoffen, daß in nicht ferner Zeit der Provinz Schlesien nahezu vollständig die Benutzung dieses neuen und bequemen Kultur- und Erwerbsmittels zugänglich gemacht sein wird.

## Von der Wünschelrute.

Die Hitzwelle, die in der letzten Zeit über Deutschland hinwegging, hat ihre Nachwirkung auch für die Rutengänger gehabt. Ueberaus zahlreich waren die Gesuche, mittels Wünschelrute dem bestehenden Wassermangel abzuhelfen. In einer Stadt Mitteldeutschlands mußte bereits während verschiedener Stunden des Tages die Wasserleitung gesperrt werden und Brief auf Brief zeigte von der Not der Stadtvertretung und dem Vertrauen auf die Wünschelrute. In der Nähe des Ammersees trocknete ein Weiher ein, im Loisachtal benötigte eine Fabrikanlage Wasser, am Chiemsee rief ein Bauunternehmer um Hilfe usw. usw. So lange natürlich nicht eine systematische Ausbildung gewerbmäßiger Rutengänger erreicht ist, kann an eine Erfüllung all dieser Wünsche nicht gedacht werden. Das Interesse, das die Öffentlichkeit der Forschung entgegenbringt, ist zweifellos sehr zu begrüßen und vor allem dazu geeignet, durch umfangreiche Versuche den Grund zu einer einwandfreien Statistik zu legen.

Die neuesten Aufzeichnungen sind sehr ermutigend. Bereits erfolgen die Experimente, besonders in Norddeutschland, unter sachverständiger Kontrolle. Regelrechte Protokolle geben in objektiver Weise den Tatbestand wieder. Die Neue Preußische Zeitung berichtete am 5. August über eine Reihe von Versuchen des Stadtbaumeisters Hassé in Belgrad a. Pers. Die dortige Schlachthausverwaltung hatte einen Brunnen von 79 Meter Tiefe gebohrt, ohne genügende Wassermengen zu erhalten. Ein zweiter Brunnen von 33 Meter Tiefe gab auch nur 1,20 Kubikmeter stündlich. Der genannte Stadtbaumeister konstatierte mit der Wünschelrute eine unterirdische Wasserader. Man grub an der bezeichneten Stelle und fand — nur 12 Meter von dem ersten und 15 Meter von dem zweiten Brunnen entfernt — in nur 24 Meter Tiefe an 10 Kubikmeter Wasser stündlich. — Auch ein Wasserstreit wurde durch diesen Rutengänger entschieden. Ein Grundstück wurde mit einem Zaun umgeben und dadurch dem Nachbar der Weg zu dem Brunnen, dessen Benutzungs-

recht er erworben hatte, verlegt. Auf die Klage des Nachbarn mußte die Einfriedigung entfernt werden. Der Rutengänger verfolgte nun die wasserführende Schicht des Brunnens, bis sie außerhalb des Zaunes in der Nähe des nachbarlichen Hauses vorbeiführte. Der Brunnen wurde an der vom Rutengänger bezeichneten Stelle mit bestem Erfolge gegraben. Nun hat der eine seinen Zaun und der andere hat seinen Brunnen direkt am Hause.

Diesen praktischen Erfahrungen entsprechend haben nun auch verschiedene Fachzeitschriften für Wasserversorgung sich energisch der Klärung der Wünschelrutenfrage angenommen. Die Zeitschrift „Das Wasser“ (Stuttgart, Hospitalstraße 23) brachte bereits eine Reihe von ausführlichen Abhandlungen über die Wünschelrute. Auch die Zeitschrift des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner in Oesterreich-Ungarn (Wien IV, 1) brachte hierüber verschiedene Berichte. In Heft 16 vom 15. August schreibt Ingenieur Braikowich neuerdings ausführlich über die in Deutschland zur Zeit herrschenden Meinungen. Dem Verhalten der Direktoren der deutschen geologischen Landesanstalten, die die Hilfe des Staates gegenüber dem „Unwesen“ der Wünschelrute anrufen, werden nachdrücklich die verschiedenen praktischen unleugbaren Erfolge gegenübergestellt. Braikowich schließt seine Ausführungen mit dem Hinweis auf Galvani, der 1791 auf Grund seiner Froschschenkelexperimente verachtet wurde und hierauf antwortete: „Ich werde von zwei verschiedenen Parteien angegriffen, von den Weisen und den Dummen. Den einen wie den anderen bin ich ein Spott und man nennt mich den Tanzmeister der Frösche. Trotzdem weiß ich, daß ich eine neue Naturkraft entdeckt habe.“

Es soll hier keineswegs einem auf Illusionen aufgebauten Optimismus das Wort geredet werden. Es gilt vielmehr, eine nüchterne Statistik zu schaffen und die Öffentlichkeit zur Mithilfe zu gewinnen. Von den in letzter Zeit an die Redaktion der M. N. N. gelangten sehr begrüßenswerten Berichten sei einer herausgegriffen. Ein Lehrer in W. hatte nach ver-

schiedenen Versuchen an einem 14jährigen Knaben die Gabe des Rutengehens entdeckt. Als Zeugen werden ein Reallehrer und ein Stadtbaumeister namentlich angeführt. Da erkrankte der Knabe schwer an Scharlach. Nach seiner Genesung war die frühere Veranlagung verschwunden. — Es gilt nun, diese Angaben nach Möglichkeit nachzuprüfen und zu registrieren. Die Erklärungsversuche aber einer näheren oder fernerer Zukunft zu überlassen. Es braucht ja wohl kaum hervorgehoben zu werden, wie sehr ein einziger

solcher Hinweis unter Umständen von weittragender Bedeutung sein kann. Solange der aktive und passive Widerstand einzelner Fachleute und Behörden eine großzügige Inangriffnahme der Forschung noch ausschließt, kann der Einzelne nur mit Unterstützung der Öffentlichkeit auf eine ersprießliche Weiterarbeit hoffen. Deshalb sei an dieser Stelle für die zahlreichen Zusendungen gedankt und um weitere Berichte im Interesse der Sache herzlich gebeten.

Dr. E. Aigner.

## Wasserregulierung der Stadt Leipzig.

Die städtischen Körperschaften zu Leipzig haben die Planung einer Wasserregulierung im Westen der Stadt Leipzig beschlossen. Die Regulierung soll ihren oberen Anfangspunkt an der Kreuzung der Elster mit der Verbindungsbahn Plagwitz—Gaschwitz haben und sich bis zur Kreuzung der Elsteraue durch die Thüringer Bahnlinie erstrecken. Zur Durchführung des Unternehmens ist die Kreishauptmannschaft Leipzig nach § 155 Abs. 4 des Wassergesetzes vom 12. März 1909 als Verwaltungsbehörde bestellt worden.

Zur Wasserregulierung gehören folgende Arbeiten und Anlagen:

1. Erweiterung der Elsterflutrinne unterhalb der Plagwitz—Gaschwitzer Verbindungsbahn bis etwa 0,8 km des zum Regulierungsentwurf gehörigen Uebersichtsplanes in dem Maße, daß sie das gesamte ihr zufallende Hochwasser abzuführen vermag, ohne das zwischen ihr und der Elster liegende Gelände in Anspruch nehmen zu müssen.

2. Ausbau der vorhandenen Elsterflutrinne von km 0,8 abwärts und weiter der Pleißenflutrinne bis zur Staxwiese (Kläranlage) zu einem einheitlichen Bett, das das gesamte Hochwasser der Elster und Pleiße abzuführen vermag, bis auf die Teile, die der Elster und dem Pleißenmühlgraben belassen werden.

3. Abschluß der Rödel gegen das neue Hochwasserbett durch einen Damm bei km 1,8 links, so daß die Rödel bei Hochwasser nicht mehr von oberhalb, sondern nur durch Rück-

stau aus der Elster gefüllt wird, wie es bereits jetzt bei normale Wasserstande geschieht.

4. Anlegen eines Durchstichs zwischen der Elster (etwa bei km 0,4 des Planes) und dem neuen Flutbett.

5. Errichtung eines Teilungswehres bei km 0,4 an der Elster, mittels dessen bei kleineren und mittleren Wassermengen der oberen Elster diejenigen Mengen Wasser entnommen werden, die der unteren Elster zukommen, so daß die Elster selbst von jenem Punkte ab nur diejenige Wassermenge führt, die beim jetzigen Zustande auf die Luppe entfällt. Bei großen Wassermengen erhält die Elster nur so viel Wasser, als die Lindenaue Mühle ohne Ueberschreitung des zulässigen Staues nach der Kleinen Luppe abführen kann.

6. Errichtung eines Dammes bei km 4,2 links in Verlängerung des linken Dammes des Pleißenflutbettes, damit das bei dem Teilungswehr unter 5 auf Flutbett und Elster verteilte Wasser sich nicht schon hier wieder vereinigt.

7. Errichtung eines Nadelwehres bei km 4,2 rechts, mittels dessen der Elstermühlgraben gegen Hochwasser abgeschlossen werden kann.

8. Beseitigung der Alten Elster und des Kuhburger Wassers.

9. Beseitigung des Lindenaue Wehres, des Hochzeitswehres und des Steinernen Wehres.

10. Bau eines Wehres am Palmengarten, das den unterhalb liegenden Teil des Hochflutbettes (unter 2) bei kleineren Wasserständen

so weit abschließt, daß oberhalb des Wehres die gleichen Wasserstände gehalten werden, wie jetzt durch das Hochzeitswehr und das Steinerne Wehr, das aber dem Hochwasser ungehinderten Durchgang nach dem unteren Teil des neuen Flutbettes gestattet.

11. Errichtung je eines Wehres am Elsterarm und am Nahlearm an deren Abzweigung von dem großen Flutbett bei km 6,65, um das Wasser auf Nahle, Flutrinne und Elster so zu verteilen, daß deren Wasserführung unterhalb der Thüringer Eisenbahn bei allen Wasserständen dieselbe bleibt, wie sie jetzt ist. Die Wehre dienen zugleich als Stauwehre, um in dem großen Flutbette bis zum Palmengartenwehr aufwärts einen bestimmten Mindestwasserstand halten zu können.

12. Regulierung der Querschnitte der Nahle, der Flutrinne und der Elster zwischen ihrer Abzweigung von dem großen Flutbett und der Thüringer Bahn unter gleichzeitiger Aenderung der Linienführung, damit jeder Wasserlauf bei Hochwasser nur diejenige Wassermenge erhält, die dem Abführungsvermögen der zugehörigen Eisenbahnbrücke entspricht.

13. Regulierung der Kleinen Luppe mittels eines Durchstichs in der Flur Leipzig-Lindenau, etwa vom Grundstücke Angerstraße 44 ab.

14. Errichtung hochwasserfreier Dämme an beiden Ufern der Kleinen Luppe und am Elstermühlgraben.

15. Errichtung eines Dammes am linken Ufer der Parthe.

16. Umbau folgender Brücken:

a) der Eisenbahnbrücke im Zuge der Plagwitz-Connewitzer Verbindungsbahn,

b) der Brücke im Zuge des Schleußiger Wegs,

c) des Kettensteigs,

d) der Sachsenbrücke,

e) der Pleißenflutbrücke.

17. Neubau folgender Brücken:

a) einer Brücke im Zuge des Linienwegs,

b) einer Brücke im Zuge der Frankfurter Straße,

c) einer Brücke im Zuge der künftigen Leutzscher Allee,

d) der Marienbrücke.

## Die Plauer Talsperre im Geigenbachtale.

Seit den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts war die Versorgung der Stadt Plauen mit Wasser infolge des ungeahnt schnellen Wachsens der Bevölkerung eine lebhaftige Sorge für die Stadtverwaltung.

Man versuchte zunächst dem Bedürfnis durch Einrichtung zweier neuer Wasserleitungen zu genügen, indem man im Jahre 1894 die Kaltenbachleitung, im folgenden Jahre die Bergener Leitung baute. Damit wurde Plauen nunmehr von vier Leitungen mit Wasser versorgt, außer den genannten von der Meßbacher und der Syrauer Leitung, die in den Jahren 1864/65 bzw. 1873/74 erbaut worden waren.

Als aber auch diese vier Leitungen sich für die immer von neuem wachsenden Bedürfnisse der Stadt als nicht ausreichend erwiesen, beschäftigte sich die Stadtverwaltung zum ersten Male im Jahre 1899 mit dem Gedanken einer Talsperrenanlage, da andere Versorgungsmöglichkeiten nicht in Frage kommen konnten.

Ueber das Projekt einer derartigen Anlage im Syratal zwischen Syrau und Kauschwitz siegte der Plan, die Talsperre im Trieb- und Geigenbachtale zwischen Werda und Poppengrün zu errichten. Die Höhenlage der Sperre und des 13,2 qkm großen Niederschlagsgebietes, die schon in einer Länge von 11 Kilometern bestehende Zuleitung vom Bergener Ouellgebiet, die mit ihrer Tagesleistung von etwa 4000 Kubikmetern auch für die Talsperrenzuleitung benutzt werden konnte, endlich der Grundbesitz der Stadt in den Fluren Bergen und Werda waren die für die Entscheidung maßgebenden Gründe.

Schon im Herbst 1903 konnte nach Erledigung der Vorarbeiten der Bau in Angriff genommen werden. Entwurf und Oberleitung waren Herrn Stadtbaurat Fleck übertragen, an dessen Stelle im Jahre 1909 Herr Stadtbaurat Goette trat. An Ort und Stelle leitete Herr Kgl. Baurat Williams, und als sein Nachfolger seit 1906

Herr Dipl.-Ingenieur Seidel die Arbeiten. — Die Talsperrenanlage erhielt zwei Stauweiher, den für das Trinkwasser und den sogenannten Betriebswasserweiher. Diese Teilung der Anlage war nötig, weil einmal den talab liegenden Betrieben die Wasserkraft gesichert werden mußte. Dann aber konnten vom Gesamtniederschlagsgebiet etwa 3,3 qkm nicht in den Trinkwasserweiher entwässert werden, weil größere Wohndichtigkeit das Wasser dieses Bezirks als nicht einwandfrei erscheinen ließ. Die Abflüßmengen dieses Gebietes kommen deshalb durch den Geigenbach in den Betriebswasserweiher, von dem ein 30 Zentimeter weiter besonderer Entleerungskanal eine auf mindestens 54 Sekundenliter festgesetzte Wassermenge dem Bachbett unterhalb der Sperrmauer zuführt. Dieser Kanal, sowie ein weiterer zur Abführung von Hochwasser dienender Kanal von 1,30—1,74 Meter l. W. liegen am Werdaer Ufer des Trinkwasserweihers. Ein Erddamm von 286 Meter Länge, 13 Meter Höhe, 53 Meter Sohlen- und 12,6 Meter Kronenbreite, über den die um mehr als  $\frac{1}{2}$  Kilometer verlegte Staatsstraße, Schneeberg-Oelsnitz führt, schließt den Betriebswasserweiher ab. Bis zur Ueberlaufhöhe von 591,6 Meter über NN. faßt dieser bei einer größten Tiefe von 11,2 Meter und einer Wasserfläche von rund 11 Hektar 380 000 Kubikmeter Wasser.

Unterhalb des Dammes liegt der durch eine Mauer aus Bruchsteinen abgeschlossene Trinkwasserweiher. Der Mauerkörper, der zur Erzielung einer größeren Widerstandskraft nach einem Radius von 300 Meter gewölbt ist, füllt einen Raum von 120 000 Kubikmeter. Die Mauer ist 276,5 Meter lang, an der Sohle 35 Meter und an der Krone 4 Meter breit und hat eine höchste Höhe von 42 Meter. Der Trinkwasserweiher faßte bei Füllung bis zum Freifluder, der 2 Meter unter der Mauerkrone, oder 590,70 Meter über NN. liegt, 3 370 000 Kubikm. Wasser, bei einer Fläche von 30 Hektar und einer größten Tiefe von 35 Metern.

Auf der Seeseite befinden sich in der Mitte der Mauer zwei Schiebetürme, von wo aus die Entnahme des Wassers durch eine 500 Millimeter weite Rohrleitung vermittelt wird. Die Entnahme kann je nach dem Wasserstande und nach den für die einwandfreie hygienische Beschaffenheit des Wassers zu beobachtenden Rücksichten in drei verschiedenen Höhen erfolgen. Sowohl deshalb als auch zur Vermeidung von Störungen sind eine ganze Reihe Schieber und Ersatzschieber angebracht. Die Entleerung des Weihers kann durch 900 Millimeter-Leitungen mittels Grundablasschiebern erfolgen. Für die Zuleitung des Wassers aus dem nicht unmittelbar dem Weiher anliegenden Gebiet ist ein 2,7 Kilometer langer, teils offener, teils geschlossener Kanal angelegt worden.

Trotz der großen Reinheit des Wassers hat man der Sicherheit halber doch noch eine Filteranlage eingerichtet. Die sogenannten amerikanischen Schnellfilter, die in einem Gebäude unterhalb der Sperrmauer liegen, sind durch ein chemisches Fällungsmittel in der Wirkung verstärkte Sandfilter. Die nach Bedarf erweiterungsfähige Anlage ist vorläufig für eine Tagesleistung von 6000 Kubikmeter eingerichtet, ihre Höchstleistung beträgt aber 10 000 Kubikmeter pro Tag.

Die Talsperrenanlage, die zunächst nur für den Zuschuß zum Quellwasser des Bergener Betriebs gebraucht wird, reicht für einen Jahresbedarf von etwa 5 Millionen Kubikmeter oder 12 000 bis 14 000 Kubikmeter pro Tag. Eine zweite, 12,5 Kilometer lange Zuleitung zur Stadt, die zugleich das Bergener Quellwasser aufnehmen und für 20 000 Kubikmeter Tagesleistung fähig sein soll, wird für später geplant.

Die Gesamtkosten der Talsperre einschl. des Grunderwerbs mit 1 160 000 Mk., worin auch die Ankaufskosten des Rittergutes Werda enthalten sind, belaufen sich auf etwa 5 265 000 Mark.

## Die jährliche Bilanz des Wasserkreislaufs der Erde

ist von Prof. Meinardus (Münster) festgestellt worden. Als allgemeine Voraussetzungen auf denen seine Untersuchungen beruhen, wurde

dabei angenommen, daß das Klima der Erde konstant ist, was für die geschichtliche Zeit zutreffend ist, daß ferner im Jahreslaufe nur

eine verhältnismäßig geringe Wassermenge dauernd im Boden verschwindet und zu chemischen Verbindungen der Gesteine verbraucht wird, endlich daß auch nur wenig Wasser in Gestalt von Dämpfen aus dem Erdinnern an die Oberfläche gelangt. Unter diesen Voraussetzungen, die als zutreffend anzusehen sind, muß die durchschnittliche jährliche Verdunstung auf der gesamten Erdoberfläche gleich groß sein wie der durchschnittliche jährliche Niederschlag. Wäre nämlich die jährliche Verdunstung größer oder kleiner als der jährliche Niederschlag, so müßte der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre nach Ablauf des Jahres zu- oder abgenommen haben, was mit der Konstanz des Klimas in Widerspruch steht, auch der unveränderten mittleren Höhe des Meeresspiegels nicht entspricht. Die jährliche Verdunstung der ganzen Meeresoberfläche beträgt nach den Untersuchungen von Professor Brückner 384 000 cbkm (Kubikkilometer) Wasser, was einer Verdunstungshöhe von 106 cm entspricht. Die Niederschlagsmenge auf dem Festlande der Erde beträgt 112 000 cbkm, entsprechend 75 cm Niederschlagshöhe. Da das Meeresniveau trotz der jährlichen Zufuhr von Flußwasser nicht steigt, so muß auf den Meeren die Verdunstung größer sein als der Niederschlag, und zwar um den Betrag der jährlichen Zufuhr von Flußwasser. Der Uberschuß des auf dem Meere verdunstenden Wassers wird in Form von Wasserdampf durch die Luftströmungen auf das Land übergeführt und hier dazu verwandt, den Uberschuß des Niederschlags über die Verdunstung zu ermöglichen, dann aber durch die Flüsse dem Meere wieder zugeführt. Die jährliche Wassermenge aller Flüsse, die ins Meer gelangt, beträgt nach den besten Bestimmungen 30 640 cbkm, wahrscheinlich ist sie aber, wie Prof. Hann hervorhebt, größer, da die großen Mengen Grundwasser, die unsichtbar und unmeßbar ihren Abfluß zum Meere finden, bei obiger Berechnung nicht berücksichtigt werden konnten. Läßt man aber diese gelten, so erhält man 465 000 cbkm für die Wassermenge, die im Laufe eines Jahres den Kreislauf von der festen oder flüssigen Erdoberfläche durch die Luft und zur Erde zurück ausführt. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein bestimmtes Wasser- teilchen in einem Jahre an der Meeresoberfläche

zur Verdunstung kommt, wird durch das Verhältnis der jährlichen Verdunstungsmenge zu der Wassermasse des Ozeans ausgedrückt. Dabei wird vorausgesetzt, daß jedem ozeanischen Wasserteilchen, wo es sich auch befindet, die Möglichkeit gegeben ist, irgend wann einmal an die Meeresoberfläche zu kommen und dort zu verdunsten. Diese Voraussetzung trifft, wie Prof. Meinardus betont, fast vollkommen zu, denn man hat nur wenige Wasserlagen gefunden, die (wie die tiefen Schichten des Schwarzen Meeres) durch den Mangel an Sauerstoff darauf hinweisen, daß sie seit unbestimmbar langen Zeiten nicht mit der Atmosphäre in Berührung waren. Nun beträgt das Wasservolumen der Ozeane nach den neuesten Berechnungen von Professor Krümmel 1330 Millionen Kubikkilometer, davon verdunsten jährlich 384 000 cbkm. Hieraus folgt, daß durchschnittlich 3460 Jahre vergehen, ehe ein beliebiges Wasserteilchen des Ozeans verdunstet, also den Kreislauf durch die Atmosphäre antritt. Natürlich ist dies ein Durchschnittswert, tropische Wasserteilchen gelangen leichter in den atmosphärischen Kreislauf, die Wasser der ozeanischen Tiefen schwieriger und dort mag eine gewisse Stagnation des Wassers durch Zehntausende von Jahren gelten. Geht man von diesem maritimen Stadium des Kreislaufs zu dem atmosphärischen Stadium über, so läßt sich auch die mittlere Dauer dieses Stadiums mit einiger Sicherheit ableiten, wenn man berechnet, wie groß der Wassergehalt der gesamten Atmosphäre ist. Professor Meinardus findet, daß der Wassergehalt der ganzen Atmosphäre im Durchschnitt 12 300 Millionen Tonnen oder 12 300 cbkm beträgt, eine verhältnismäßig geringe Menge, denn sie entspricht, über die ganze Erde verteilt, einer Regenhöhe von nur 243 cm. Da, wie angegeben, der jährliche Niederschlag für die ganze Erde 465 000 cbkm beträgt, so folgt, daß der in die Atmosphäre aufgenommene, vom Land oder Meer verdunstete Wasserdampf durchschnittlich nach 9—10 Tagen zur Erde zurückkehrt. Dies ist also die durchschnittliche Dauer des atmosphärischen Stadiums im Wasserkreislauf auf der Erde. Der Aufenthalt des Wassers im Luftmeer ist also, wie Prof. Meinardus betont, überraschend kurz, verglichen mit dem nach Jahrtausenden bemessenen Aufenthalt im Meere.

## Kleinere Mitteilungen.

**Die Wasserversorgung von Stuttgart.** In verschiedenen württembergischen Städten und Gemeinden hat man sich zur völligen Absperrung der Wasserleitung während eines Teils des Tages entschlossen. Auch in größeren Städten außerhalb Württembergs wurde der Wasserverbrauch durch behördliche Anordnung eingeschränkt, trotzdem dort verhältnismäßig günstige örtliche Verhältnisse für die Wasserbeschaffung vorliegen. Die Einwohnerschaft fügt sich anderwärts den notwendigen Maßnahmen ohne weitere Erörterungen. In Stuttgart ist das weniger der Fall, obgleich man hier zu einer Absperrung von Hauptleitungen nicht gegriffen hat. Einige aufklärende Bemerkungen dürften deshalb zur Beruhigung der Einwohnerschaft dienen: Die Hauswasserversorgung in Alt-Stuttgart erfolgt durch filtriertes Seewasser und filtriertes Neckarwasser. Letzterem werden seit Eintritt der Trockenheit große Mengen Neckargrundwasser zugesetzt. Der Verbrauch ist ein derartig gesteigerter, daß 20% mehr Wasser, wie in sonstigen Jahren zur Sommerzeit, geliefert werden müssen. Die Menge des filtrierten Neckarwassers und des Grundwassers überwiegt diejenige des filtrierten Seewassers ganz bedeutend, weil die sehr verminderten Wasservorräte der Seen gegenwärtig nicht ergänzt werden können. Man hat vor mehreren Wochen dazu übergehen müssen, der Höhenzone I des Seewasserwerks filtriertes Neckarwasser zuzuleiten; auch die Zone II wird nach Fertigstellung einer Pumpvorrichtung noch in dieser Woche mit filtriertem Neckarwasser und Grundwasser versorgt werden. Für Höhenzone III und IV wird der Wasservorrat der Seen voraussichtlich zureichen, auch wenn erst im nächsten Frühjahr den Seen wieder größere Wassermengen zulaufen. Zur Zeit muß aber mit dem Seewasser sparsam umgegangen werden, soll nicht der Fall des völligen Versiegens der Wasserzufuhr für Zone III und IV eintreten. Aber auch in dem mit Neckarwasser versorgten Stadtgebiet erheischen die Verhältnisse gebieterisch eine Einschränkung des Wasserverbrauchs. Einmal ist es notwendig, die langsame Sandfiltration des Neckarwassers in derselben gewissenhaften

Weise wie bisher ohne Forcierung zu bewirken und dann muß einer Entleerung der Reservoirs in den Abendstunden vorgebeugt werden. Das wäre aber undurchführbar, wenn das Spritzen mit Schläuchen gestattet würde. Werden auf einmal über 2000 Schlauchhähnen, wenn auch nur während 2—3 Stunden geöffnet, so entgehen damit den kleinen Reservoirs der Höhengebiete solche Mengen von Wasser, daß sie in kurzer Zeit leer sind. Ihre Füllung dauert 8—9 Stunden; in der Zwischenzeit stände für Feuerlöschzwecke genügend Wasser nicht zur Verfügung. Auch in den unteren Zonen, wo die großen Reservoirs nicht entleert werden können, bewirkt der starke Verbrauch einen solchen Druckrückgang, daß den höher gelegenen Straßenzügen die Wasserzufuhr auf Stunden hinaus abgeschnitten wird durch den Verbrauch der niederen Gegenden derselben Zone. Bei der dermaligen Regelung wird eine Wassernot in Brandfällen nicht eintreten, wie sich dies auch bei den Bränden in den letzten Tagen gezeigt hat. Für den Brand in dem Weißenbach'schen Anwesen bestanden besondere Verhältnisse. Die Versorgung des Schloßplatzes und der Fontäne im oberen Anlagensee geschieht durch das staatliche Neckarwasserwerk, das zu einer Einschränkung seines Verbrauchs keinen Anlaß hat. In den eingemeindeten Orten sind die vorhandenen Grundwasserwerke bis an die Grenze der möglichen Lieferung beansprucht. Angesichts der anhaltenden trockenen heißen Witterung hat die Stadtverwaltung vorsorglicher Weise zu den bekannten Maßnahmen gegriffen. Nach Eintritt reichlicher Niederschläge werden die erlassenen Anordnungen alsbald zurückgenommen.

**Wupperverunreinigung.** Wie gemeldet, wollen jetzt auch die Wupperanlieger unterhalb Burg gegen die Wupperverunreinigung und Verseuchung des Wuppertales vorgehen. In einer Versammlung wurde beschlossen, sowohl den Landrat des Landkreises Solingen, wie auch die Bürgermeister von Höhscheid, Leichlingen und Opladen zu bitten, sich dem Vorgehen gegen die Städte Elberfeld und Barmen, die man für die Verunreinigung verantwortlich macht, anzuschließen.