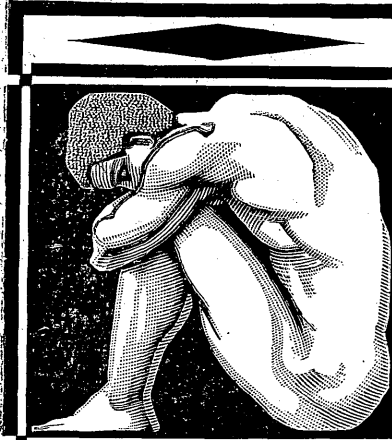


Die Talsperre.



6. Jahrgang.

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht, Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur.

Herausgeber: Vorsteher der Wuppertalsperrengenossenschaft, Bürgermeister Hagenkötter in Hückeswagen.



Nr. 33.

21. August 1908.

Wasserwirtschaft im Allgemeinen.

Ueber die Bedeutung der Wasserkraftausnützung für die deutsche Landwirtschaft.

Von Reg.- und Kreisbau-Massor G re u l i n g - M ü n c h e n .
(Auszug aus dem Referat in der Sitzung des Ständigen Ausschusses des D. L.-K. in München am 19. Juni 1908.)

Wie bereits bei den Verhandlungen des Deutschen Landwirtschaftsrates in Berlin im Februar d. J. zum Ausdruck gebracht wurde, können die noch ungenützten Wasserkräfte in doppelter Hinsicht der Landwirtschaft von Nutzen sein, einerseits als Antriebskraft für landwirtschaftliche Maschinen, andererseits als Kraftquelle für die elektrochemische Herstellung von stickstoffhaltigen Düngemitteln.

Nach beiden Gesichtspunkten werden zwar den bisher ungenützten Wasserkraften wichtige Aufgaben zufallen, jedoch werden sich die Hoffnungen, die vielfach in der Öffentlichkeit daran geknüpft werden, wohl nicht in ihrem vollen Umfange erfüllen lassen.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß in landwirtschaftlichen Betrieben zur Zeit der Hauptarbeiten ein empfindlicher Mangel an Arbeitskräften besteht. Der teilweise Ersatz durch maschinelle Arbeitsleistung wird daher immer vordringlicher. Der elektrische Antrieb für die Arbeitsmaschinen erscheint mit Rücksicht auf die außerordentlich einfache Bedienung hier besonders erwünscht. Die Voraussetzung für die Verwendung der elektrischen Energie bildet naturgemäß entsprechend billiger Preis derselben an der Verwertungsstelle. Ein solcher läßt sich im allgemeinen jedoch nur erzielen, wenn die Kraftquelle vom Ort der Verwertung nicht allzu weit entfernt liegt. Wenn auch die örtliche Entfernung für die Kraftübertragung keinerlei Schwierigkeiten bieten, so ist doch zu bedenken, daß große Fernleitungen beträchtliche Mittel erfordern. Bereits für verhältnismäßig geringe Kräfte von 50—100 PS. wird ein Kostenaufwand von fast 3000 Mk. für ein Km. Fernleitung erforderlich. Bei großen Entfernungen werden daher die Leitungskosten ganz bedeutend, und das wird namentlich in denjenigen Gebieten die Einführung der Elektrizität sehr erschweren, in denen weniger geschlossene Dörfer als zerstreut

liegende Einzelgüter mit geringem Kraftbedarf vorhanden sind. Selbst wenn die elektrische Energie am Ort ihrer Gewinnung sehr billig ist, wird sie hier für den Ort der Verwertung verhältnismäßig teuer werden.

Dann ist der weitere Umstand in Betracht zu ziehen, daß der Kraftbedarf für die landwirtschaftlichen Betriebe im allgemeinen sehr unregelmäßig ist. Bisher findet eine Verwendung von Motoren fast nur zu Standmaschinen statt und zwar in erster Linie zum Dreischen, Futterschneiden, Getreideschroten, Holzsägen und bei größeren Einzelgütern auch zum Betrieb von Molkereien. Die Verwendung von Motoren auf freiem Feld zum Pflügen, Säen oder Mähen bietet hingegen mit Rücksicht auf die erforderliche außerordentlich leichte Beweglichkeit noch größere Schwierigkeiten. Es liegen zwar auch in dieser Hinsicht namentlich für das motorische Pflügen schon gute Erfolge vor, jedoch hat die Erfahrung gezeigt, daß hierfür eine besonders günstige Geländebeschaffenheit vorhanden sein muß. Von den bereits eingeführten Standmotoren arbeiten die Molkereimaschinen in der Regel während des ganzen Jahres, aber täglich nur 3—4 Stunden, und die übrigen Maschinen sind fast nur im Herbst und Winter und dann nur mit Unterbrechungen im Betrieb.

Für gleichmäßig arbeitende Wasserkräfte wird daher die ausschließlich landwirtschaftliche Verwertung einen sehr ungünstigen Belastungsfaktor liefern, d. h. von der während des ganzen Jahres ständig vorhandenen Wasserkraft wird nur ein geringer Bruchteil wirklich verwertet.

Für kleinere Kräfte an Privatbächen ist dies zwar ohne besondere Bedeutung, aber bei großen Kraftwerken ist es eine finanzielle Notwendigkeit, die Verwertung der verfügbaren Energie wirtschaftlicher zu gestalten.

Durch den Betrieb von Eisenbahnen durch industrielle gewerbliche Anlagen wird die Wasserkraft wesentlich besser zur Arbeitsleistung herangezogen werden, so daß der Ausbau großer Kräfte in erster Linie für solche Zwecke in Aussicht zu nehmen ist. Allerdings wird hier meistens die Möglichkeit vorhanden sein, daß überschüssige Kräfte an landwirtschaftliche Betriebe zur Abgabe gelangen können.

Hier werden entsprechende Tarife für Kraftabgabe während bestimmter Zeiten, in denen eine andere Verwertung zu Beleuchtungszwecken oder für industrielle und gewerbliche Be-

triebe nicht stattfindet, sehr gute Dienste leisten und in der Regel eine wesentliche Verbesserung in der wirtschaftlichen Bewertung herbeiführen.

Bei den zu errichtenden Kraftwerken wird es daher für die landwirtschaftlichen Interessenten von Wichtigkeit sein, daß sie sich die Abgabe von überschüssigen Kräften unter entsprechenden Bedingungen sicher stellen, wie dies bei den geplanten staatlichen Werken in Bayern bereits in Aussicht genommen ist. Bei privaten Werken dürfte diese Sicherstellung zweckmäßig durch genossenschaftliche Beteiligung erfolgen.

Inwieweit bei diesen Verhältnissen eine unmittelbare Anteilnahme der Landwirtschaft an der gesamten Wasserkraftausnutzung zu erwarten steht, wird sich erst dann zuverlässig beurteilen lassen, wenn hierüber nähere Erfahrungen bei einzelnen größeren Werken in Gegenden mit landwirtschaftlichen Interessen gesammelt sein werden. Die Bestrebungen der am meisten beteiligten bayerischen Staatsregierung sind darauf gerichtet, diese Anteilnahme möglichst günstig zu gestalten. Hierzu soll namentlich der zu bildende bayerische Wasserwirtschaftsrat beitragen.

Von größerer Bedeutung als die unmittelbare Verwertung der Wasserkräfte zu Zwecken des Maschinenantriebs erscheint für die Landwirtschaft die Verwertung derselben zur elektrochemischen Herstellung von stickstoffhaltigen Düngermitteln.

Hier handelt es sich in erster Linie um den künstlichen Ersatz des Chilealpeters, nachdem die natürlichen Salpeterlager in 30 bis 50 Jahren erschöpft sein sollen.

Den Weg hierzu hat die elektrochemische Wissenschaft bereits gefunden. Auf mehrfache Arten ist es gelungen, den in der Luft vorhandenen Stickstoff chemisch zu binden und damit für die Pflanzenernährung verwertbar zu machen. Die gefundenen Methoden unterscheiden sich in zwei Gruppen. Bei der einen wird Kalisalpetat gewonnen nach dem Verfahren von Birkeland und Gyde in Norwegen oder auch demjenigen der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen, bei der anderen wird Kalkstickstoff, ein Gemenge von Calciumcyanamid und Kohle gewonnen und zwar nach dem Verfahren von Frank und Caro in Berlin. Die gewonnenen Produkte eignen sich nach den Angaben von Sachverständigen unmittelbar zur Düngung. Ihr Gehalt an gebundenem Stickstoff ist etwa ebensoviele wie der des natürlichen Chilealpeters. Ein gewisser Mangel liegt jedoch bei den verschiedenen Verfahren zurzeit noch darin, daß sie zu ihrer praktischen Durchführung sehr große und sehr billige Kräfte erfordern. Wärmekraftmaschinen können hier in wirtschaftlicher Weise nicht in Betracht kommen, lediglich sehr große Wasserkräfte mit geringen Betriebskosten. Und solche Kräfte sind bei uns in Deutschland nicht allzu zahlreich vorhanden.

Nach den bisher veröffentlichten Angaben erfordert die chemische Bindung von 1 t Stickstoff nach dem Kalisalpetatverfahren 12 Jahrespferdestärken und nach dem Kalkstickstoffverfahren 3 Jahrespferdestärken. Letzteres Verfahren erscheint daher bezüglich des Kraftverbrauches als das günstigere. Zur Deckung des gegenwärtigen Stickstoffverbrauches im Deutschen Reich wäre nach diesem Verfahren rund 300 000 PS. und zur Deckung des zukünftigen Bedarfs etwa 1 000 000 PS. erforderlich. Nach dem Salpeterverfahren würden sich diese Zahlen auf 1 200 000 bzw. 4 000 000 PS. erhöhen.

Von den im Deutschen Reich noch verfügbaren Wasserkraften werden sich voraussichtlich nur diejenigen des bayerischen Alpenvorlandes in größerem Umfange zur Stickstoffbindung heranziehen lassen.

Diese Kräfte wären nach ihrer Lage in einem wenig industriellen Gebiet und nach der Höhe der Ausbaufkosten zu einem beträchtlichen Teile sehr wohl geeignet, der Stickstoffbindung zu dienen und bei einer Reihe von Kraftwerken wird dies wohl auch zur Wirklichkeit werden. Aber es werden hier bereits sehr große Kraftmengen für andere Zwecke benötigt und zwar für den elektrischen Betrieb der Staatseisenbahnen.

Und gerade die wertvollsten Kräfte sind es, die hierzu dienen müssen, nämlich diejenigen im unmittelbaren Bereich der oberbayerischen Seen und dann in Gebieten mit günstigen Verhältnissen für die Errichtung von Talsperren.

Nach der Denkschrift, welche vor einigen Monaten von der Verkehrsverwaltung der Öffentlichkeit übergeben wurde, sind nach dem gegenwärtigen Arbeitsbedarf für die Elektrifizierung der sämtlichen bayerischen Bahnlinien rd. 140 000 PS. erforderlich. Unter Berücksichtigung einer entsprechenden Verkehrssteigerung, wie sie nach den bisherigen Erfahrungen zu erwarten steht, wird dieser Kraftbedarf sich bis zum Jahre 1920 auf die Summe von rd. 200 000 PS. erhöhen. Wenn hiernach die Elektrifizierung sämtlicher Bahnen unter Benützung von Wasserkraften zur Durchführung käme, dann bliebe allerdings für eine private Verwertung und insbesondere für die Stickstoffindustrie nicht mehr besonders viel von den ausbaufähigen Wasserkraften übrig. Aber bei einer großen Reihe von Bahnlinien wird die Elektrifizierung zum Teil aus wirtschaftlichen Gründen, zum Teil aus strategischen Gründen für die nächste Zukunft unterbleiben müssen. Immerhin wird jedoch die Auswahl der für private Zwecke verfügbaren Wasserkraften durch die Rücksichten auf den allmählich zunehmenden Bahnbedarf ganz wesentlich beschränkt.

Nach einer überschlägigen Schätzung verbleiben in Bayern für die Stickstoffbindung nur die Kräfte der unteren Alz, ein ungenutzter Teil der Saalach und des Lech und eventl. der Jar und des Inn zur Verfügung. Weitere Gebiete werden sich bei näherer Untersuchung wohl noch erschließen lassen, jedoch werden dieselben voraussichtlich keine größeren Kräfte mehr abgeben. Sowohl an der Jar als auch am Inn wird die Ausnutzung der Kräfte verhältnismäßig teuer werden, so daß es fraglich ist, ob sie für die Zwecke der Stickstoffbindung geeignet sind. Aber selbst wenn diese mitgerechnet werden, ergibt sich nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen, daß es kaum wesentlich mehr als 200 000 PS. sein werden, welche nicht nur in Bayern, sondern in ganz Deutschland für die Stickstoffindustrie nutzbar gemacht werden können.

Nach den Angaben über die Herstellungsmethoden würden diese 200 000 PS. dazu ausreichen, etwa 65 000 t Stickstoff nach dem Kalkstickstoffverfahren zu binden oder etwa 20 000 t nach dem Salpeterverfahren. Im günstigsten Fall könnten hierbei etwa $\frac{2}{3}$ des gegenwärtigen Verbrauchs gedeckt werden. An eine Deckung des Zukunftsverbrauchs für das gesamte Deutsche Reich zur Erzielung einer entsprechenden Ertragssteigerung ist nach den jetzigen Verfahren nicht zu denken. Allein für Bayern würde sich ein Zukunftsbedarf von rund 50 000 t gebundenem Stickstoff ergeben, d. h. nicht viel weniger, als im günstigsten Fall hergestellt werden kann.

Die geographische Lage der zu errichtenden Kraftwerke wird mit Rücksicht auf die Bahnfrachten voraussichtlich dazu führen, daß der in Süddeutschland erzeugte Stickstoffdünger in erster Linie auch hier verwendet wird. Das dies für Bayern ein großer wirtschaftlicher Vorteil wäre, ergibt sich eben aus den von der Natur geschaffenen Verhältnissen. — In Bayern sind zurzeit gegen 2 000 000 ha mit Körnerfrüchten angebaut. Wenn die Angaben von Professor Wagner in Darmstadt zugrunde gelegt werden, dann wird sich für diese Ackerfläche bei einer Düngung mit 50 000 t gebundenem Stickstoff ein jährlicher Mehrertrag an Körnerfrüchten von 6 000 000 Doppelzentnern ergeben. Die Kosten für die erforderliche Stickstoffdüngung würden sich nach den jetzigen Marktpreisen auf rund 60 000 000 Mk. belaufen. Demgegenüber würde der Mehrertrag an Körnerfrüchten bei einem Durchschnittspreis von nur 17 Mk. für den Doppelzentner bereits einen Wert von über 1 000 000 000 Mark darstellen also einen Uberschuß von jährlich 40 000 000 Mk. Dieses gegenseitige Kostenverhältnis macht es für alle beteiligten Kreise zur Pflicht, einerseits auf eine erhöhte Stickstoffdüngung, andererseits auf eine möglichst umfangreiche Herstellung von Kalkstickstoff bzw. Kalisalpetat

im Inland hinzuwirken. Wenn auch der gesamte Bedarf nach dem jetzigen Verfahren im Inland nicht produziert werden kann, so ist es doch schon sehr zu begrüßen, daß dies wenigstens zum Teil möglich ist. Es wird Aufgabe der chemisch-technischen Wissenschaften sein, auf eine wesentliche Verbesserung bezw. Verbilligung in der Herstellungsart hinzuwirken, und es ist wohl nicht daran zu zweifeln, daß hier noch manches erreicht werden kann. Lediglich Fortschritte in der wissenschaftlich praktischen Ausgestaltung der Stickstoffindustrie können dazu führen, daß die deutsche Landwirtschaft vom Ausland unabhängig wird. Sollten diese ausbleiben, dann wird die Einfuhr vom Ausland auch in Zukunft nicht vermieden werden können. Es wird dann lediglich eine Verschiebung der Bezugsquellen eintreten und zwar von den natürlichen Lagern in Chile nach den großen Kraftwerken im Norden Europas, in Schweden und Norwegen. Mit dem Ausbau der hier vorhandenen gewaltigen und zugleich billigen Wasserkräfte hat die Stickstoffindustrie bereits in größerem Umfange begonnen. Etwa 300 000 PS. sind für ihre Zwecke bereits festgelegt, und es steht zu erwarten, daß noch ein Reihe von weiteren großen Kräften der Stickstoffbindung dienen müssen.

Demgegenüber ist die Stickstoffindustrie im Deutschen Reich noch nicht so weit gediehen. Die Erwartungen, die seit fast drei Jahren gehegt werden, sind bisher noch nicht in Erfüllung gegangen. Insbesondere harret das von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen aufgestellte Projekt zur Herstellung einer Salpeterfabrik an der unteren Alz, bei welcher 45 000 PS. nutzbar gemacht werden sollen, immer noch seiner Verwirklichung. Die Verhandlungen der Anilin- und Sodafabrik und der Staatsregierung werden zwar immer noch fortgesetzt, aber ein zufriedenstellendes Übereinkommen konnte noch nicht erzielt werden. Die Lösung der vorwärtigen Fragen wird sich jedenfalls noch einige Zeit hinausziehen, und sollte ein brauchbares Ergebnis nicht erreicht werden, dann wird es wohl Sache der Staatsregierung sein, den Ausbau der vorzüglichen Kraftquelle selbst in die Hand zu nehmen, wie dies in der bayerischen Abgeordnetenkammer bereits in Anregung gebracht worden ist. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil spräche auch insofern für den staatlichen Ausbau, als hierbei leicht die Möglichkeit gewesen wäre, einen Teil der Kraft unter sehr günstigen Bedingungen an das Kleingewerbe und an die zahlreichen landwirtschaftlichen Betriebe einer weiteren Umgebung zu überlassen, bei welcher die Herstellungskosten für das Kraftwerk selbst so gering sind, daß die Kraftverwertung in Kleinbetrieben auch bei verhältnismäßigen kostspieligen Fernleitungen noch in wirtschaftlicher Weise erfolgen kann.

Das Bestreben der maßgebenden Kreise ist daher auch ernstlich darauf gerichtet, die Hauptkraftstufe der Alz wirklich zum Ausbau zu bringen, entweder durch die Privatindustrie oder durch den Staat. Einer der beiden Wege wird wohl zum Ziele führen.

Besser stehen die Verhandlungen für die Errichtung eines zweiten Kraftwerkes an der Alz zwischen Trostberg und Tachenburg. Das hier von der Cyanidgesellschaft in Berlin projektierte Werk wird bekanntlich rund 10 000 PS. ausnützen und in der Lage sein, jährlich etwa 20 000 Tonnen Kaltnickstoff nach dem Verfahren von Frank und Caro zu produzieren. Die Verhandlungen für die Konzessionierung dieses Werkes stehen unmittelbar vor dem Abschluß, daß zu hoffen ist, daß mit den Bauarbeiten noch im Laufe dieses Sommers begonnen werden kann. Es wird dies das erste große Kraftwerk der Stickstoffindustrie in Bayern sein. Es wird daher der Landwirtschaft bald Gelegenheit geboten sein, den Wert des Kaltnickstoffs in größerem Umfang praktisch zu erproben.

Größere Wasserkraftprojekte für die Stickstoffindustrie sind namentlich im Inngebiet noch im Gange; aber bei denselben handelt es sich einstweilen erst um Voruntersuchungen, so daß nähere Angaben hierüber vorläufig noch nicht gemacht werden können.

Wenn nach diesen kurzen Darlegungen die Schaffung einer Stickstoffindustrie in Bayern, wie im Deutschen Reich nur langsam vorwärts zu gehen scheint, so dürfte andererseits doch zu bedenken sein, daß das chemische Verfahren zur Stickstoffbindung erst in den Anfängen steht, und daß es nicht ausgeschlossen ist, daß hier mit der Zeit vollständig neue Gesichtspunkte auftauchen. Es dürfte hier auch den neueren Versuchen zur Stickstoffbindung unter Vermittlung der Torfmoore eine große Bedeutung beizumessen sein, welche unter Umständen geeignet sind, die Stickstoffindustrie auf eine neue Grundlage zu stellen. Ein bedächtiges Vorgehen liegt daher in der Natur der Sache, nachdem insbesondere für die Ausführung der erforderlichen Wasserkraftanlagen sehr große Kapitalien festgelegt werden müssen, deren Verzinsung bei grundlegenden Änderungen in Frage gestellt werden kann. Es ist daher für die Beteiligten auch ein Gebot der Vorsicht, nur allmählich vorzugehen.

Aber gleichwohl sind die Anfänge, die bei uns für die Schaffung einer Stickstoffindustrie bereits vorhanden sind, durchaus nicht zu unterschätzen. Sie bilden die erste Stufe für eine große Entwicklung, die nicht nur für die Landwirtschaft, sondern auch für andere Zweige des Wirtschaftslebens, namentlich des Verkehrswezens, von einschneidender Bedeutung ist. Diese Entwicklung zu fördern und zum Erfolg zu führen, das wird eine der wichtigsten Aufgaben für unsere nächste Zukunft sein.

Talsperren.

Talsperren und Naturschönheiten.

Von Dr. R. Hennig (Berlin).

Seitdem im Mai 1889 auf das Betreiben des um die Wasserbau-Technik so ungemein verdienten, unvergesslichen Otto Inze der Bau der ersten Talsperre Deutschlands bei Remscheid begonnen wurde, hat dieser Zweig der Wasserwirtschaft, machtvoll gefördert durch die Anforderung und Wünsche der Industrie, einen geradezu rapiden Aufschwung genommen. Deutschland besitzt nicht, wie viele andere Länder mit hochentwickelter oder werdender Großindustrie, eine reiche Anzahl von bedeutenden natürlichen Wasserkräften, aber es darf sich einer sehr günstigen und ziemlich gleichmäßigen Verteilung seiner jährlichen Niederschläge rühmen, es weist selbst im Norden, wo die Tiefebene vorherrscht, eine ausreichende Menge gebirgiger oder hügliger Gegenden auf, in denen die Schaffung künstlicher Wasserkraftquellen, eben der Talsperren, sich in größerem Maßstabe ohne allzu große Schwierigkeiten durchführen läßt. Es sind erst 16 Jahre ins Land gegangen, seitdem die genannte Remscheider Talsperre als erste fertiggestellt wurde, und heut ist die Anzahl der bereits ausgeführten oder im Bau befindlichen kleinen und großen Talsperren Deutschlands von hundert wohl nicht mehr allzu weit entfernt. Darunter befinden sich die größten Talsperren Europas, wie die vom Urtal bei Gemünd in der Eifel mit 45 Millionen und die bisher noch nicht fertige bei Maner am Bober mit 50 Millionen Kubikmeter Fassungsvermögen.

Die ungeheuren Vorteile, welche die Talsperren wirtschaftlich nach mannigfachen Richtungen bieten, liegen auf der Hand: sie regeln den Abfluß der Stromgebiete, sie schützen vor Ueberschwemmungen und bieten in Zeiten der Dürre ausreichende Wassermengen dar, sie schaffen industriellen Unternehmungen billige Kraft, sie können gutes Trinkwasser liefern und ebenso billiges Eis, sie gestatten vielfach eine ertragreiche Fischerei und fördern selbst hier und da Schiffahrt und Flößerei; kurz und gut, sie sind ein ungemein wichtiger Faktor des Wirtschaftslebens geworden, der künftig nicht mehr entbehrt werden kann und dauernd an Bedeutung wachsen wird, um so mehr, als das in solche Anlagen hineingesteckte

Kapital nicht nur eine günstige Verzinsung bringt, sondern auch im Laufe der Zeit amortisiert werden kann.

Dennoch aber wird man bei Beurteilung des Wertes der Talsperren einen Faktor idealer Natur nicht außer Acht lassen dürfen, der ihnen bisher in weiten Kreisen der Bevölkerung nur recht geringe Freundschaft, ja unverhohlene Abneigung einträgt. Es ist klar, daß die vertrauten Naturschönheiten unserer Berg-, Hügel- und Waldlandschaften durch die Anlage von Talsperren eine oft sehr empfindliche Beeinträchtigung oder mindestens eine sehr weitgehende Umwandlung erfahren müssen, um so mehr, als die Häufung derartiger Anlagen sicherlich nach und nach dazu beitragen wird, daß die Industrie aus dem Bereich der großen Ströme und Ebenen, wo heut ihre eigentliche Heimat ist, zu einem großen Teil in die Gebirge oder doch an den Fuß der Gebirge abwandert. Gerade einsame, ansiedlungsfreie Gebirgstäler, die oft genug das Entzücken wahrer Naturfreunde bildeten, werden von den Talsperren-Anlagen mit Vorliebe aufgesucht: die Abhänge der Berge werden entwaldet, rasiert, die Talhöfen werden vollständig umgegraben, größtenteils verbrannt, und mitten durch das freundliche Tal wird eine riesige Steinmauer von einer Seite bis auf die andere gezogen, die das Wasser der Bäche zu einem gewaltigen See aufstaut. Die technischen Rücksichten kennen dabei keinerlei Pietät und machen selbst vor berühmten Naturschönheiten nicht Halt. Wie man im Ausland bereits verschiedene, allbekannte Wasserfälle und Katarakte durch schmarokende industrielle Anlagen mehr oder weniger zerstört und verunstaltet hat, so den Rheinfluss von Schaffhausen, die Rheinschnellen bei Kaufenburg, die Trollhättanfälle, die Niagara usw., so sind auch manche vielbesuchte und oft genannten Naturschönheiten Deutschlands in Gefahr, eine völlige Umgestaltung ihres Landschaftscharakters zu erfahren. Prof. Vogel-Charlottenburg hat z. B. bereits vorgeschlagen, den großen und kleinen Teich im Riesengebirge in Staubecken-Anlagen umzuwandeln, in Bayern beschäftigt man sich ernstlich mit dem Projekt des Majors v. Donath, der für einen Abfluß in den Walchensee zu verschaffen, aus diesem einen gewaltigen Wassersturz in den Kochelsee herzustellen und dann das Narwasser ins Bett der Loisach hineinzuführen usw.

Die neuerdings mit so besonderem Eifer und Erfolg arbeitende Bewegung zur Erhaltung der Naturdenkmäler, die allenthalben mit hoher Freude begrüßt werden muß, richtet eine Spitze zweifellos gegen die Industrie als die gegenwärtig schlimmste Feindin der Naturschönheiten. Dennoch ist es klar, daß man wohlermögene wirtschaftliche Fortschritte, die einem ganzen Landstrich in segensreichster Weise zum Vorteil gereichen können, nicht ohne weiteres derartigen Sentimentalitäten opfern darf.

Somit herrscht vielfach zwischen den ökonomischen und den idealen Interessen ein klassender Widerspruch, und dieser wird sich vermutlich immer mehr erweitern und vertiefen, je häufiger und dringender der Ruf nach Schaffung von Talsperren erschallt. Man wird daher von Fall zu Fall die einen Interessen gegen die anderen abzuwägen haben, um beiden Teilen gerecht zu werden. An den Teichen des Riesengebirges z. B. werden die Ansprüche der Technik wohl nichts zu erreichen vermögen, da sie, ihrer besonderen Eigenart wegen, vom Staate bereits für Naturdenkmäler erklärt worden sind, die unverändert erhalten bleiben sollen. An vielen anderen Stellen aber würde ein Widerspruch gegen das berechnete Verlangen nach Talsperren unbillig sein. Gewiß wird jemand, der eine bestimmte Gebirgsgegend liebgewonnen hat, jede Veränderung daran schmerzlich empfinden und eine Pietätlosigkeit schelten. Aber wer weiß, ob nicht auch früher mancher Naturschwärmer etwa die Anlage einer Chaufsee im Gebirge oder einer Wassermühle an einem Bach oder Fluß als eine Entweihung angesehen hat, während man heute vielleicht gerade umgekehrt eine Beseitigung der „wunderschönen“ Chaufsee, ein Niederreißen der „romantischen“ Wassermühle als einen Akt

der Pietätlosigkeit und des Vandalismus ansprechen würde. Bei der ästhetischen Bewertung einer Gegend spielt eben schließlich die Macht der Gewohnheit eine sehr große Rolle, und wer einen gewohnten Eindruck nicht entbehren mag, für den wird auch eine zweifellose ästhetische Verbesserung noch eine Verböserung sein. Während des Baues wird natürlich keine Talsperre einen erfreulichen Eindruck auf den Naturfreund machen. Aber wie darf man behaupten, daß nach erfolgter Fertigstellung eine Talsperre unter allen Umständen eine ästhetische Verschlechterung bedeutet? Man kann hierüber sehr wohl zweierlei Meinung haben. Oft genug wird der Stausee und der in vielen Fällen umgürtende, bepflanzte Schutzstreifen eine durchaus erfreuliche Abwechslung im Landschaftsbild, eine Bereicherung der ästhetischen Gesamtwirkung darstellen, und selbst die Staumauer, die außerdem nur an einer Stelle bemerkbar ist, wird nicht störender wirken als ein Eisenbahnviadukt in schöner, bergiger Gegend, ja kann durch ihre Größe und Wucht sogar eine malerische, monumentale Wirkung ausüben. Die Talsperre ändert ein Landschaftsbild in jedem Falle natürlich von Grund aus, aber daß sie es dauernd beeinträchtigt und verhäßlicht, ist nichts weniger als eine Selbstverständlichkeit. Wenn erst einige Jahrzehnte ins Land gegangen sind und die Menschen sich an das neue, ästhetische Bild der Gegend gewöhnt haben, so würden sie es vermutlich wieder als eine Barbarei empfinden, wenn irgendjemand aus irgend einem Grunde die Gegend wieder in den ursprünglichen Zustand versetzen und den Stausee beseitigen wollte!

Und schließlich darf man ein Moment nicht vergessen, das auch in rein ästhetischer Beziehung die Talsperren als einen entschieden erfreulichen Fortschritt erscheinen läßt: in den Gegenden, wo sie der Industrie die Betriebskraft liefern, gibt es keine qualmende Fabrikfornsteine, keine rauchgeschwängerte ungesunde Atmosphäre, sondern die Luft bleibt rein, und das Bild der Städte und sonstigen Ansiedlungen ist frei von den häßlichen Nieseneisen, die heute die Aesthetik der Industriegegenden ebenso stark, wie ihre gesunde Luft verderben. Auch dies ist ein wahrlich nicht geringer Vorteil, um den man manchen Nachteil mit in den Kauf nehmen darf, und auch die von allen ökonomischen Rücksichten freie Aesthetik kann sich aus diesem Grunde mit der machtvoll aufschwellenden Bewegung zur Schaffung von Talsperren sehr wohl versöhnen.

Wasserleitungen, Trinkwasser.

Ueber die Trinkwasserversorgung der Städte vom chemischen Standpunkte.

Von Geheimrat Professor Walther Hempel.

(Schluß).

Dresden hat zwei große Wasserwerke, ein drittes ist im Bau. Man ist so glücklich gewesen, beim Bau der ersten Wasserleitung Wasser zu finden, das mit Ausnahme vor Tagen, an welchen die Elbe Hochwasser hat, vom bakteriologischen Standpunkt ganz unzweifelhaft gut ist und nebenbei höchst geeignet als Nutzwasser. Das Wasser ist ganz weich, es hat nur wenige Härtegrade und besitzt etwa 0,118 g Verdampfungsrückstand pro Liter.

Glaubt man daran, daß die Zuführung gewisser Mengen von Salzen, Kalk, Magnesia usw. für den menschlichen Organismus nützlich ist, so ist das Wasser zu weich. Es hat entschieden nicht der Wohlgeschmack, den viele reine Brunnenwässer besitzen. Georg Puffinell hat in meinem Laboratorium Versuche gemacht, um den Grund zu finden, warum ein natürliches Selterswasser besser schmeckt und seine Kohlenäure länger hält als ein künstliches. Dabei hat sich ergeben, daß es einen großen Unterschied macht, ob man bei der Darstellung

des künstlichen Wassers einfach in einem passenden Apparat destilliertes Wasser mit den nötigen Salzen versetzt und dieses mit Kohlensäure unter Druck abköpft, oder ob man von einem natürlichen Brunnenvasser ausgeht und diesem nur so viel Salze zusetzt, als demselben fehlen, um es dem natürlichen Brunnenvasser auszuheilen und diesem nur so viel Salze zusetzt, als demselben fehlen, um es dem natürlichen gleich zu machen. Man erhält ein besser schmeckendes Wasser, wenn man nicht destilliertes Wasser nimmt, sondern von einem natürlichen Brunnenvasser ausgeht. Die Imprägnation mit Kohlensäure muß in der Weise geschehen, daß dabei alle vom Wasser absorbierte Luft entfernt wird.

Es hat sich ferner gezeigt, daß die natürlichen Wässer zum großen Teil eine Spur Eisenbicarbonat enthalten. Die Mineralwasserfabrikanten fügen dies gewöhnlich den künstlichen Wässern nicht zu, da dieses, wenn nicht alle Luft aus dem Wasser entfernt war, das Wasser trübe macht von ausgeschiedenem Eisenoxydhydrat.

Das Eisen wirkt sehr stark auf die Geschmacksnerven. Es schmeckt in großen Quantitäten widerwärtig, in ganz kleinen Mengen aber, in Quantitäten, die nur etwa 1 Milligramm pro Liter betragen, wirkt es als Eisenbicarbonat, nicht als Eisenchlorür oder Eisensulfat, sehr angenehm. Wir haben hier ähnliche Verhältnisse wie bei den Geruchsstoffen. Moschus und Eibergel riechen an sich nichts weniger als angenehm, in ganz kleinen Quantitäten werden sie jedoch den feinsten Odeurs zugefügt.

Bei den Versuchen, künstliches Selterswasser herzustellen, haben wie in Dresden nach einem ganz unverdächtigen natürlichen Wasser gesucht. Der Zufall hat gezeigt, daß die Stadt ein solches Wasser in ihrem artesischen Brunnen hat, der vor dem Tore dieses Hauses in der Form einer Fontaine springt.

Der Brunnen ist in den Jahren zwischen 1832 bis 1836 erbauet mit einem Kostenaufwand von 7000—8000 Talern. Man fand in 243 1/2 m Tiefe eine Quelle, die 189 cbm Wasser gibt in einem Strahl, der etwa 2 m hoch über die Oberfläche steigt. Das Niederschlagsgebiet, aus welchem das Wasser stammt, liegt weit weg von der Stadt auf den Bergen hinter der goldenen Höhe. Ehe es auf dem Albertsplatz zu Tage tritt, muß es durch ausgedehnte Schichten von Pläner- sandstein gehen, es braucht daher viele Jahre, um von den Höhen nach dem Albertsplatz zu gelangen. Infolge davon hat es jahraus jahrein dieselbe Temperatur von 20° C. Es kommt absolut keimfrei aus dem Boden. 70 Jahre lang lief auf der Anton-Strasse das Wasser aus einem Rohr zur freien Benutzung. Es wurde aber seitens der umwohnenden Bevölkerung wenig gebraucht, weil es etwas Eisen hat und daher als Waschwasser Handtücher und andere Wäsche etwas gelblich färbt. Wenn man den vor etwa zwei Jahren errichteten Springbrunnen ansieht, so kann man beobachten, daß der weiße Sandstein, da wo er mit dem Wasser in Berührung gekommen ist, sich gelb gefärbt hat durch das von der Luft abgeschiedene Eisen.

Als wir vor 5 Jahren auf der Suche nach ganz reinem Wasser zuerst den Brunnen untersuchten, holte ein Junge in einer Flasche Wasser und gab auf die Frage, warum er nicht Wasserleitungswasser von seiner Wohnung nehme, die Antwort: „Das ist Gesundheitswasser, es soll mit dem Wasser auf ein krankes Auge ein Umschlag gemacht werden.“

Inzwischen hat die Stadtverwaltung die schöne neue Fontaine bauen lassen, die alte Ausflusstelle jedoch kassiert. Jetzt kann man das Wasser nur noch aus dem großen Fontainenbecken entnehmen, wo der ganze Staub der Straße hineinweht, natürlich ist von völliger Bakterienfreiheit keine Rede mehr.

Was der Verstand der Verständigen nicht sieht, das übet in Einfalt ein kindlich Gemüt.

Das Wasser ist in der Tat ein großer Schatz; es kommt absolut keimfrei aus der Erde, ein Umschlag mit diesem Wasser

auf eine Wunde, ein krankes Glied wird niemals eine Verunreinigung herbeiführen können.

Es ist in Dresden 1833 auch vom sächsischen Staat auf dem damaligen Antonplatz in der Altstadt ein artesischer Brunnen gebohrt worden, der bei 135 m Tiefe etwa 101 cbm Wasser täglich gab, das aber bei der zur Erzielung eines besseren Erfolges fortgesetzten Bohrung bei 238 m Tiefe wieder wegsiel. Es sind in Dresden ferner noch eine Anzahl anderer artesischer Brunnen, so hat die Brauerei zum Zehschlößchen einen, dessen Wasser sehr gut ist, aber nicht völlig bakterienfrei, was wohl daran liegt, daß er sei Wasser aus viel höheren Schichten entnimmt, wie das geologische Profil zeigt.

Kürzlich hat die Zehschlößchenbrauerei einen artesischen Brunnen bohren wollen, hat aber das Unglück gehabt, daß der Borer wenige Meter vor Erreichung der wasserführenden Schicht abgebrochen ist. Man hat dann wochenlang versucht, den Bohrer herauszuholen, es ist jedoch nicht gelungen; man hat darum das ganze Unternehmen aufgegeben und einen neuen Brunnen schacht von 38 m Tiefe angelegt, der jetzt Massen eines gutes Wassers aus höheren Schichten liefert. Meiner Ueberzeugung nach hätte man den Bohrer beseitigen können, wenn man in das Bohrloch bis zum abgebrochenen Bohrer ein ganz schwaches, außen mit einem Gummi schlauch überzogenes Eisenrohr herabgelassen hätte und dann durch diese Röhre ganz langsam konzentrierte Schwefelsäure hätte einlaufen lassen. Eisen wird von konzentrischer Schwefelsäure nicht angegriffen. Im Laufe weniger Wochen und mit sehr geringen Aufkosten hätte sich dann der Bohrer aufgelöst. Da die Gesteinsschichten kalkhaltig sind, so würde die im Ueberfluß zugeführte Schwefelsäure in den umgebenden Gesteinsschichten abgefärbt worden sein und wäre als harmlose Gipslösung irgendwo zu Tage getreten.

Mit dem Wasser des artesischen Brunnens des Albertsplatzes haben wir dann künstliches Selterswasser hergestellt, indem wir unter Berücksichtigung des vorhandenen Salzgehaltes die noch hierfür nötigen Salze zusetzen und dann durch Einleiten von Kohlensäure alle Luft sorgfältig verdrängen und das Wasser mit Kohlensäure sättigten. Das so hergestellte Wasser hatte einen besonderen Wohlgeschmack.

Ausgehend von den Ideen, die ich zuerst ausgesprochen habe, bin ich dann auf den Gedanken gekommen, ob man nicht das Wachstum eines Knaben dadurch fördern könnte, daß man ihm viel kalt- und kaltes Wasser zu trinken gebe, als unsere Wasserleitung liefert. Zu diesem Zweck wurde das Wasser des artesischen Brunnens als Grundlage genommen und diesem im Laboratorium der technischen Hochschule die erforderlichen Salze zugefügt.

Der Erfolg hat die gehegten Erwartungen bei weitem übertroffen.

Einer unserer Mitbürger, Hofrat Dr. med. C. Röse, hat inzwischen eine Anzahl höchst interessanter Arbeiten veröffentlicht über den Zusammenhang von Wasserbeschaffenheit mit der Zahnverderbnis und Militärtauglichkeit. Röse zeigt an einem sehr großen Material, daß in Gegenden mit hartem Wasser der Prozentsatz der Militärtauglichen und der Menschen mit guten Zähnen größer ist als in Gegenden, wo weiches Wasser getrunken wird.

Wenn Röse den Schluß macht, daß der Kalkgehalt die Ursache für die bessere Zahnbeschaffenheit der Menschen ist, so gibt es zu denken, daß er auch selbst angibt, daß in Gegenden mit reinem Gipswasser mitunter weniger gut entwickelte Zähne gefunden werden.

Nach Eiselsberg kommt der Kropf vorzugsweise in tief eingeschnittenen Hochgebirgstälern vor, die ihrer geologischen Formation nach nur weiches Wasser haben. Seit Römerzeiten liegt die Beobachtung vor, daß in vielen Hochgebirgstälern unverhältnismäßig viele Idioten getroffen werden. Man hat dies zum Teil von jeher mit der Beschaffenheit des

Wassers in ursächlichem Zusammenhang gebracht, was dann wieder von anderer Seite bestritten worden ist.

Im höchsten Grade merkwürdig ist, daß sich im menschlichen Körper an einigen Stellen Stoffe finden, deren Existenz man in den Nahrungsmitteln durch die Analyse nicht nachweisen können. So findet sich in der Schilddrüse Jod, die Zähne und Knochen haben Fluor. Wenn man die Literatur durchsieht, so wird man in den vorhandenen Lehrbüchern in den Angaben der Analysen der Nahrungsmittel nirgends Jod finden; nur erst in neuester Zeit ist man imstande gewesen, das Fluor nachzuweisen.

Es ist unzweifelhaft, daß der tierische Körper Stoffe konzentriert, die in der Nahrung der Tiere nur in minimalsten Quantitäten vorhanden sind. Man muß daraus schließen, daß das Vorhandensein dieser Stoffe für die Gesundheit der Tiere von eminenter Wichtigkeit ist. Verwendet man zum Trinken und Kochen für die Ernährung nur Wasser, das ganz kurze Zeit mit dem Erdboden in Berührung war, so werden ähnliche Verhältnisse entstehen, wie sie in tief eingeschnittenen Hochgebirgstälern herrschen.

Im Hochgebirge verdichtet sich an den kalten Bergspitzen, die zum Teil mit Eis und Schnee bedeckt sind, beständig Wasser, das dann im starken Strom in wenigen Tagen oder Stunden in die Täler gelangt und natürlich nicht Zeit gehabt, aus den Gesteinen Salze aufzunehmen. Die Wässer sind meist außerordentlich weich.

Bei einer modernen Wasserleitung werden an den Stellen, wo die Pumpwerke stehen, häufig ganz ähnliche Verhältnisse erzeugt wie im Hochgebirge. Das Wasser ist Oberflächenwasser, das so schnell weggepumpt wird, daß es sich nicht mit Salzen sättigen kann.

Es scheint mir nach diesen Ueberlegungen zwingend, daß man zum Trinken und Kochen Wasser benutzen sollte, das aus der Tiefe kommt, welches der Natur der Sache nach Zeit gehabt hat, sich mit Salzen zu beladen.

Man sagt nicht zu viel, wenn man behauptet, daß alle Elemente, die sich auf unsere Erde finden, in den Eruptivgesteinen überall enthalten sein müssen, allerdings in sehr verschiedenen Mengen, was der Fall sein muß, wenn unser Erdball, wie die Naturwissenschaft lehrt, sich aus gasförmigem Zustand zu einem flüssigen Körper verdichtet hat, der dann nach und nach mit zunehmender Abkühlung fest geworden ist. Es gibt einige Stoffe, die man noch in kleinsten Mengen mit Sicherheit nachweisen kann, zu diesen gehört das Gold. Es hat sich gezeigt, daß das Vorkommen des Goldes gemein verbreitet ist, nur fehlen uns in den meisten Fällen die Mittel, um es gewinnbringend zu konzentrieren. Wir stehen vor der erstaunlichen Tatsache, daß das Meerwasser goldhaltig ist. 64 Milligramm Gold sind in einer Tonne Meerwasser nachgewiesen. Könnte man dieses Gold gewinnen, so ließen sich im wahren Sinne des Wortes Berge von Gold aus dem Wasser holen.

Es ist ohne weiteres klar, daß es für die Ernährung der Menschen einen großen Unterschied machen muß, ob dabei Wasser in Frage kommt, das die notwendigen Salze enthält, oder frei davon ist.

Macht man die Annahme, daß die hierfür in Frage kommenden Pflanzen und das Fleisch der Tiere, welches zur menschlichen Nahrung dient, die fraglichen Salze in völlig ausreichender Quantität enthält, so darf man nicht vergessen, daß der Kulturmensch nicht rohe Pflanzen und rohes Fleisch genießt. Fleisch und Pflanzen werden zum größten Teile nur gekocht genossen. Kocht man mit salzarmem Wasser, so findet ein Auslaugungsprozeß statt, der nicht vor sich geht, wenn das verwendete Wasser diese Salze enthielte, da dann Gleichgewichtszustände eintreten, die verhindern, daß die Salze verloren gehen. Es ist dies wohl der Grund, warum der Kulturmensch große Quantitäten Kochsalz zu seiner Ernährung verwendet, wobei man nicht ver-

gessen darf, daß, wie schon erwähnt, daß Speisesalz außer Chlornatrium eine nicht zu vernachlässigende Menge anderer Salze enthält. Es muß außerdem besonders hervorgehoben werden, daß viele Pflanzen, z. B. die gesamten Körnerfrüchte, durch Vorbereitungsprozesse von den Pflanzenteilen befreit werden, die besonders reich an Salzen sind. Die moderne Müllerei entfernt ja gerade die nahrhaftesten Bestandteile des Getreides. Aus diesem Grunde ist das Kommissbrot der Soldaten viel nahrhafter als die schmackhaftesten Semmeln der Feinbäckerei.

Aus diesen Gesichtspunkten muß die Forderung erhoben werden, daß den Städten außer einem guten Nutzwasser auch ein salzreiches Trink- und Kochwasser geliefert wird. Weiches Wasser für das Waschhaus, die Dampfkessel und Lokomotiven, hartes Wasser in die Trinkkaraffen.

Es fragt sich nun, wie das ausgeführt werden könnte. Ein radikales Mittel wäre es, wenn man in den Städten zwei Wasserleitungen baute; das würde jedoch sehr kostspielig sein und außerdem noch andere Bedenken haben. Wird aus einer Leitung alles Wasser entnommen, so werden die Leitungen immer höchst energisch gespült. Nimmt man aber aus einer Leitung nur Trinkwasser und Kochwasser, so besteht die Gefahr, daß aus den Leitungen Blei und andere Metalle, die giftig sind, in das Wasser kommen, da ja dann das Wasser Zeit hat, auf die Leitungen einzuwirken. Wenn auch die Wasserleitungsröhren aus verzinnem Blei gemacht sind, so sind doch die Ststellen mit stark bleihaltigem Lot gelötet und die Hähne aus Messing.

Glücklicherweise kann man aber die Frage viel einfacher lösen, indem man neben der großen Hauptwasserleitung, die das Nutzwasser liefert in der Beschaffenheit, wie es heute allgemein gebräuchlich ist, noch in der ganzen Stadt verteilt eine Anzahl von Pumpen oder artesischen Brunnen hat. Man muß dann die Menschen so erziehen, daß sie sich dort ihr Trink- und Kochwasser holen. Der schon jetzt sehr bedeutende Wasserhandel wird sich wahrscheinlich noch erheblich ausdehnen und eine Menschenklasse im modernen Staat wieder Platz finden, die in alter Zeit in jeder Stadt existierte: es sind dies die Wasserträger, die freilich im modernen Staat das Wasser nicht auf die Schulter, sondern im Automobil in Flaschen oder großen Cyphongefäßen in die Wohnungen liefern werden.

In unseren großen Städten besteht jetzt die Gefahr, daß im Falle einmal die Wasserleitung versagt, eine ganze Stadt plötzlich an dieser notwendigen Himmelsgabe Mangel leiden würde. Bei dem Gelüste eines Teiles der gesamten Arbeiterbevölkerung, durch Generalstrike einen enormen Druck ausüben zu wollen, ist diese Möglichkeit keineswegs ein bloßes Hirngespinnst.

Wie die Theater neben der elektrischen Hauptbeleuchtungsanlage auch an einer Reihe von Orten als Notbeleuchtung Kerzen und Oellampen aufstellen, so sollten die großen Städte außer der Hauptwasserleitung noch eine ganze Anzahl von untadelhaften Brunnen haben, die dann als Notbrunnen dienen könnten.

Ueber die Verhältnisse in Dresden bin ich der Meinung, daß man den vorhandenen artesischen Brunnen sofort wieder nutzbar machen soll, indem man sein kostbares Wasser so gefast der Bevölkerung zugänglich macht, daß es aus einem von Künstlerhand schön geformten Brunnen so ausfließt, daß keinerlei Verunreinigung vor der Wasserentnahme entstehen kann. Die äußere Form muß jedem sagen, daß hier ein wahrer Gesundbrunnen fließt. Man sollte ferner noch an einigen Stellen artesischen Brunnen bohren, deren Herstellung bei den vorhandenen Erfahrungen keine großen Schwierigkeiten machen kann.

Entschlüsse man sich, in den großen Städten aus vorhandenem genügend reinem, natürlichem Wasser künstliche Gesundheitswässer zu machen, die man gegen billige Preise an

die Bewohner derselben lieferte, so würde die heranwachsende Jugend mit stärkeren Knochen und gesünderen Zähnen dem Kampf des Lebens entgegengehen können.

Tiefenwasser, nicht Oberflächenwasser, muß die Parole sein für die Gewinnung von Trinkwasser.

Steigt nach unten, fliegt nach oben, reiche Nibelungen-
schätze liegen rings noch ungehoben!



Die Prüfung des Wassers.

Eine der wichtigsten Aufgaben der allgemeinen Gesundheitspflege ist die Beschaffung einwandfreien Trink- und Brauchwassers sowie die zweckmäßige Beseitigung der festen und flüssigen Abfallstoffe aus der Nähe der menschlichen Siedelungen. Mit Freude ist es daher zu begrüßen, daß sich jetzt auch in allen Schichten der Bevölkerung immer mehr die Ueberzeugung von dem großen Wert einer geeigneten Ent- und Bewässerung der Gemeinden Bahn bricht. Durch die epochemachenden Fortschritte der Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten hat man die enorme Bedeutung einer planmäßigen Wasserversorgung und Abfallstoffbeseitigung für die Verhütung wie Bekämpfung der völkervernichtenden Krankheiten erkannt. Dank den genialen Arbeiten Robert Kochs wissen wir jetzt, daß durch Wasser neben anderen Krankheiten in erster Linie Typhus und Cholera übertragen werden können.

Die Unvollkommenheiten und Mängel, die in bezug auf Wasserversorgung und Beseitigung der flüssigen sowie festen Abfallstoffe bestanden, sind hinreichend bekannt, ferner die bei weitem nicht ausreichenden Erfolge, welche die wohl zahlreichen, aber ohne einheitlichen Gedanken ausgeführten Einzelbestrebungen zur Besserung der beklagten Mißstände zum Beispiel bei Flußverunreinigungen gehabt haben. In diesem Zustande sollte nach der Ansicht der preussischen Staatsregierung eine Besserung herbeigeführt werden durch die Schaffung einer Zentralfstelle, an der alle auf dem Gebiete der Wasserversorgung und Beseitigung der flüssigen wie festen Abfallprodukte wichtigen hygienischen und volkswirtschaftlichen Interessen Berücksichtigung finden und eine planmäßige, zielbewußte Förderung erfahren sollten. Und so entstand vor einigen Jahren die königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin. Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Kluth hat soeben im preussischen Verwaltungsblatt einen Rechenschaftsbericht über die Anstalt veröffentlicht, der interessante Einzelheiten enthält. Nach allgemeinen Bemerkungen über die Aufgaben und Ziele und über den inneren Geschäftsgang der 1901 gegründeten und dem Minister der Medizinalangelegenheiten unterstellten Anstalt wird darauf hingewiesen, daß die junge Anstalt in der kurzen Zeit ihres Bestehens sich in erfreulicher Weise entwickelt hat. Die Zahl der an sie ergangenen Aufträge ist von 121 im Jahre 1901 auf 350 im Jahre 1906 gestiegen, und die Zahl der eingegangenen Proben von 910 auf 1882. Dieser Erfolg ist nicht zum geringsten Teile auf das Entgegenkommen und auf die Unterstützung zurückzuführen, die der jungen Anstalt seitens der Gemeinden, Industrien und Privatkreise zuteil geworden ist. Es entwickelte sich eine Interessengemeinschaft zwischen ihr und dem Verein für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu Berlin, dem sich bisher 55 große Städte Preussens und 14 der vornehmsten technischen Verbände angegliedert haben zu dem einen Zweck, die wichtigsten Aufgaben der Landeszentrale für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu fördern und zu unterstützen.

Mit ähnlichen Anstalten, zum Beispiel der Landesanstalt für Gewässerkunde, der Geologischen Landesanstalt usw., trat die Anstalt in nähere Beziehungen, um für ihre Arbeiten zweckdienliche Auskünfte zu erhalten, die gern gegeben wurden.

Die Anstalt ist zur Zeit noch in einem Privathause, in

der Kochstraße 73, untergebracht. Die für ihre Zwecke zur Verfügung stehenden Mieträume sind zum Teil recht klein und ungeeignet. Das Tageslicht dringt in manches Zimmer nur mangelhaft hinein, so daß es zu wünschen wäre, wenn bald die Regierung für die dem Allgemeinwohl dienende Anstalt ein eigenes Gebäude zur Verfügung stellen würde. Die Ausrüstung der drei Laboratorien — bakteriologische, biologische, und chemische Abteilung — ist durchaus modern, den neuesten Forschungen der Wissenschaft ist Rechnung getragen, alle praktisch brauchbaren Apparate, Geräte usw. sind vorhanden. Diese Ausattung steht aber im umgekehrten Verhältnis zu den Räumlichkeiten. Es erforderte nicht geringe Umsicht, die Zimmer so einzuteilen, daß sie den Zwecken der Anstalt gemäß ausgenutzt werden konnten, und bei ihrer Verteilung auf die einzelnen Abteilungen mußte mit der denkbarsten Sparsamkeit vorgegangen werden. Besonders für die größte, die chemische Abteilung, in der unter anderem Säureabzüge, Trockenschränke, Regale zum Teil so in die Gänge eingebaut sind, daß kaum noch die nötige Durchgangsbreite übrig geblieben ist. Störungen dieser Abzüge durch entweichende Gase, wie schweflige Säure, Schwefelwasserstoff usw., sind daher fast nicht zu vermeiden.

Die praktische Tätigkeit der Anstalt beruht namentlich auf der physikalischen und chemischen Untersuchung der ihr überwiesenen Proben und der Zusammenstellung der zum Verständnis der dazu gewonnenen Resultate erforderlichen Erklärungen. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden den Auftraggebern teils kurz auf Befundscheinen, teils, falls eine eingehendere Beurteilung gewünscht wird, in Gestalt von Gutachten mitgeteilt. Das erstere Verfahren wird namentlich bei den vielen Analysen von Wässern angewendet, die seitens der königlichen Eisenbahndirektionen und der nach geordneten Stellen zur Untersuchung zwecks Anwendbarkeit als Trink-, Wirtschafts- oder Kesselspeisewasser der Anstalt zugesandt werden.

In erhöhtem Maße interessiert die chemische Abteilung die Prüfung des biologischen Abwässerreinigungsverfahrens, die teils in der Anstalt selbst, teils in einer Reihe auf der Hauptpumpstation in Charlottenburg geschaffener Versuchsanlagen ausgeführt werden.

Der Beseitigung und Verwertung fester Abfallstoffe besonders des Hausmülls und der tierischen Kadaver wird ebenfalls ein großes Interesse gewidmet.



Wasserrecht.



Bedenkliche Vorschriften für die sächsischen Wasserwerksbesitzer.

Die königliche Amtshauptmannschaft in Annaberg (die anderen Amtshauptmannschaften dürften jedenfalls, wenn dem nicht widersprochen wird, bald folgen) hat kürzlich eine Vorschrift erlassen, der zufolge die Wasserwerksbesitzer an gewissen Stunden des Sonntags (es kommt jetzt jeden Sonntag eine andere Flußstrecke daran) die Wehrschützen geschlossen, die Turbinentammern und Grabenschützen (Freifluter) geöffnet halten müssen. Es sollen dadurch die im Wildbach befindlichen Wassertümpel ausgespült und die darin befindlichen Krankheitsherde entfernt werden, ein Zweck, der durch diese Vorschrift indessen gänzlich verfehlt wird, die den Werkbesitzern obendrein Unannehmlichkeiten bereitet und tief in die Privatrechte jener eingreift.

Den nur mit unregelmäßiger Wasserkraft arbeitenden Werken (Holzschleifereien und Mühlen) sind bekanntlich in Sachsen 20 Sonntage zur Arbeit freigegeben. Da paßt es denn meist, daß gerade an einem dieser Sonntage der Betrieb der Vorschrift zuliebe längere Zeit eingestellt werden muß, welcher unfreiwillige Stillstand noch weiter ausgedehnt wird

durch das Wiederfüllen des Grabens, was ziemlich langsam geht, wenn auch der obere Besizer füllen muß. Zu diesem Verluste kommen noch die Spesen für den Mann, der die mit dem Schließen der Schützen zc. notwendigen Arbeiten zu besorgen hat.

Aus den Wertgraben werden aber auch große Wiesenflächen bewässert. Dies geschah bei wasserarmen Zeiten natürlich Sonntags. Die Vorschrift der Amtshauptmannschaft verbietet also indirekt auch auf gewisse Zeiten Sonntags die Wiesenbewässerung.

Wenn aber nur dabei wenigstens der von der Amtshauptmannschaft verfolgte Zweck erreicht würde. Leider ist jedoch das Gegenteil der Fall.

Dadurch, daß alle Wertgraben trocken gelegt werden müssen, entwickelt sich in solchen, die unter Schlamm viel zu haben, an heißen Tagen ein Geruch, der für Sonntagspaziergänger nichts weniger als angenehm sein dürfte. Aber auch der Schlamm, der Unrat, von dem kein Graben frei ist, wird bei der Entleerung zum Teil mit fortgezogen, beim niederen Nachbar geht er mit übers Wehr (derselbe muß ja auch abgeschützt haben und dessen Schlamm kommt noch hinzu) und verläuft in die Seiteneinbuchungen des Wildbettes, zumal, wenn alle Gräben abgelassen werden, die fließende Wassermenge viel größer ist als sonst. Werden dann die Wehrschützen wieder geöffnet, die Turbinenschützen geschlossen und das Wildbett wieder trocken gelegt, so bleiben Tümpel zurück, die jetzt sicher unreiner sind, als früher. Auch dort werden Tümpel sein, wo vorher keine waren.

Ich habe noch kein Wehr angetroffen, wo gar kein Wasser durchginge, oft sickert es einige Meter vom Wehr durch den Boden. Dieses Wasser ist rein, feststehende Tümpel in den Bächen werden es aber gar nicht.

Wenn die Amtshauptmannschaft weiter eingreifen will, so muß die Sache bei der Wurzel angefaßt werden und das geschieht nicht dadurch, daß man erschwerende Vorschriften erläßt, sondern daß man darauf sieht, daß die Städte, Gemeinden und Anlieger ihre Abwässer dem Mutterbach in einem möglichst sauberen Zustande wieder zuführen. Die Holzschleifereien müssen ja auch große Kläranlagen unterhalten!

Erreicht würde meines Erachtens der Zweck, wenn die Amtshauptmannschaft anordnete, daß die Wehrschützen in den Werken, die Sonntags nicht arbeiten, soweit geschlossen sind, daß das Wasser, welches nicht zu anderen Zwecken (Wiesenbewässerung) benötigt wird, im Wildbett laufen muß. Durch die jetzige Vorschrift erleidet übrigens auch die Fischerei erheblichen Schaden.

B. E. Sch.
(Holzstoff Btg.)

Kleinere Mitteilungen.

Das Talsperrengelbiet zwischen Werda und Poppengrün, den Lauf des Geigenbaches (Trieb) umschließend, ist während der jetzigen Ferienzeit das Ziel ungezählter Wandrer aus Stadt und Land. Da jeder der Wissensdurstigen für die Besichtigung des Riesenerkes einen Obolus — 50 Pf. — zu entrichten hat, muß aus dem Ertrag mit der Zeit ein ganz nettes Sümchen herauspringen. Zurzeit sind an dem riesigen Stauweiser, der künftighin die Stadt mit Trink- und Wirtschaftswasser versorgen soll, noch etwa 200 Mann beschäftigt. Die große Sperrmauer, die das Tal an seiner tiefsten Stelle bogenförmig abschließt, hat jetzt die vorgeschriebene Höhe von 42 Metern erreicht. Sie ist an der Außenseite nach oben abgeseigt, am Fuße 35 Meter, an der Krone 4,75 Meter breit. Oben ist man jetzt mit dem Aufbau der Türme beschäftigt die der Mauer ein gefälliges Aussehen geben sollen. Dann wird noch die Brüstung hergestellt. Der Ueberflutkanal, hinter der Werdaer Seite zu, ist fertig. Hier werden sich, wenn die großen Behälter gefüllt sind, die

Gewässer in Kaskaden nach der Tiefe ergießen. In etwa 14 Tagen soll das gesamte Mauerwerk beendet sein. Das ausgedehnte Becken wird nun vom Humusboden befreit und geglättet. Zu diesem Zwecke müssen auch Sprengungen vorgenommen werden. Dann machen Hornsignale des Aufsehers die Arbeiter und Zuschauer auf die Gefahr aufmerksam. Alles hat sich in Sicherheit zu bringen, bis mit Donnerkrachen der Schuß erdröhnt und der Steinhagel niedergegangen ist. Alles in allem gewährt ein Besuch des Talsperren-Geländes interessante Einblicke in ein riesiges Arbeitsfeld.

Die Edertalsperre. Mit dem Bau der in riesigen Dimensionen mit einem Stauvermögen von etwa 200 Mill. Kubikmeter geplanten Edertalsperre, amtlich „Waldecker Sammelbecken“ bezeichnet, wird endgültig in der zweiten Hälfte des August begonnen werden. Das Talsperrenbauamt ist wie die Blätter melden, am 15. August von Fritzlar nach Hemsfurt verlegt worden. Der Bau wird 5 Jahre beanspruchen, die Kosten sind auf 13 Millionen veranschlagt.

Der Bezirksausschuß zu Erfurt hat der Stadt Pöppneck die Erlaubnis zu Vorarbeiten für eine **Talsperre in dem Gebiet der Gansje** zwischen den Orten Bertewitz und Döbritz, soweit preußisches Staatsgebiet in Frage kommt, erteilt.

Ruhrtalesperrenverein. Nach der Hebeliste des Ruhrtalesperrenvereins für das Jahr 1908 gehören dem Verein zur Zeit 78 Wasserwerke (Pumpwerke) an, welche teils im Besitze der Stadt- und Landgemeinden sind, teils größeren Werken und Fabriken gehören. Außerdem sind 15 Triebwerke veranlagt. Die Pumpwerke bringen insgesamt an Beiträgen für das Jahr 1908, welche nach der Wasserentnahme im Jahre 1907 berechnet werden, den Betrag von 582 864,30 Mark auf, gegen 489 896,59 Mark im Jahre 1907, mithin ein Mehr von 92 967,91 Mark. Welch gewaltige Wassermengen der Ruhr jährlich entnommen werden, erhellt am besten daraus, daß im Jahre 1907 rund 283 850 062 Kubikmeter gegen 250 220 168 Kubikmeter im Jahre 1906 gefördert wurden, die Zunahme also 3 629 894 Kubikmeter betragen hat. Im Jahre 1897 wurden erst 137 344 412 Kubikmeter gefördert, es hat sich also in 10 Jahren die Wasserentnahme mehr als verdoppelt. Zu den größten Verbrauchern zählen die Städte Dortmund, Bochum, Essen, Mülheim a. d. Ruhr, Duisburg, Barmen, Witten und Hagen, sowie das Wasserwerk für das nördliche westfälische Kohlenrevier in Gelsenkirchen, das Verbandswasserwerk in Bochum, die Firmen Thyssen u. Co. in Mülheim, Krupp Essen, Gutehoffnungshütte Oberhausen und Rheinische Stahlwerke Duisburg. Die Triebwerke bringen zusammen an Beiträgen 8298 Mark auf. Die in Betrieb befindlichen 9 Sperren im Sauerlande besitzen zusammen einen Stauinhalt von 32,40 Millionen Kubikmeter Wasser. Im Bau begriffen ist seit Ende 1907 die große Möhnetalsperre bei Günnre, welche 130 Millionen Kubikmeter Wasser fassen wird, und welche eine Bauzeit von 6—7 Jahren erfordern wird.

Die **Ruhrtalesperrengeellschaft**, der bekanntlich die Kreise Aachen-Stadt, Aachen-Land, Düren, Heinsberg, Jülich, Monjoie und Schleiden angehören, hat beschlossen, für das zweite Geschäftsjahr 1907/08, das mit einem Betriebsüberschuß von 661 768 Mk. und einen bilanzmäßigen Reingewinn von 380 325 Mk. abschließt, 3³/₄ Prozent Dividende zu verteilen. Im vorigen Jahre verteilte die Gesellschaft für das erste Geschäftsjahr 1906—07 nur 2¹/₄ Prozent Dividende, so daß die Zinsen, welche die einzelnen Kreise für ihre Anleihen zahlen mußten, nicht gedeckt wurden.

Bereits seit einiger Zeit ist im hiesigen Kreise angeregt worden, den Kreis Montjoie, der ja an dem Unternehmen der **Ruhrtalesperrengeellschaft** m. b. H. finanziell beteiligt ist, mit elektrischer Kraft von diesem Unternehmen zu versehen. Zur weiteren Aufklärung über diesen Gegenstand fand am Samstag den 1. August im Maaßen'schen Saale zu Aachen ein Experimentalvortrag des Direktors Witt vom Kreisamt

für Abgabe elektrischer Kraft statt, worin die Verwendung elektrischer Energie eingehend behandelt und die aufgestellten landwirtschaftlichen Maschinen im Betrieb gezeigt wurden. Für solche, die am Samstag verhindert waren, wurden auch am Sonntag, den 2. August, von vormittags 11 Uhr bis abends die aufgestellten Maschinen in Tätigkeit gezeigt und etwaige Aufklärungen erteilt. Später wurden dann die erforderlichen Feststellungen gemacht, ob sich die Versorgung des Kreises mit elektrischer Energie ohne nennenswerte Aufwendungen durch den Kreis ermöglichen läßt. Es wäre zu wünschen, daß viele Anmeldungen zum Bezüge elektrischer Kraft erfolgten, damit das so nützliche Projekt Aussicht auf Erfolg hat.

Talsperren-Modell Das vom Gerichtskastellan Kahl zu Marklissa in Gips hergestellte Modell der Queißtalsperre ist ein wahres Kunstwerk. Der Hauptvorstand des Riesengebirgsvereins hat dasselbe für das Riesengebirgs-Museum in Hirschberg angekauft.

Von der Talsperre von Mauer. Bei dem Talsperrenbau in Mauer stürzte am Sonnabend nachmittag ein Stück der Verschalung des Luftsichtes ein, der nach dem nicht gemauerten Umlaufstollen abgeteust ist. Dadurch wurde der Stollen versperrt, der Bober staute sich und die Anlieger oberhalb wurden amtlich von dem befürchteten Uebertreten des Wassers benachrichtigt. Auch für die Baugrube begte man die Befürchtung einer Ueberflutung, die großen Schaden angerichtet hätte. Aber die Gefahr war, so schreibt der „Bote“, glücklicherweise nicht so schlimm, wie man anfangs befürchtet hatte. Das Wasser schwemmte den größten Teil der Trümmer selbst aus dem Tunnel, auch wurde schleunigst an der Beseitigung der Trümmer gearbeitet, sodaß nach einiger Zeit

der Abfluß wieder ungehindert war. Das Wasser fiel infolgedessen auch bald wieder, sodaß jede Gefahr beseitigt ist.

Die Stadtverordneten von Kreuzburg beschloßen die Ausführung eines **Wasserwerks nebst Kanalisation**. Die Gesamtkosten in Höhe von 864 000 Mk. sollen durch Aufnahme eines Darlehens gedeckt werden.

Die Gemeinderäte von Rath und Wissersheim haben beschloßen, eine **Zentralwasserleitung** zu errichten.

Die Stadtverordneten von Werningerode haben für den Ausbau der **Wassergewinnungsanlage** weitere 158 500 Mk. bewilligt.

Aus der von den Stadtverordneten von Chemnitz genehmigten 50-Millionen-Anleihe sollen u. a. im **Wasserwerksamt** Verwendung finden: 1 200 000 Mk. für den Ausbau des Rohrnetzes innerhalb der Stadt, 130 000 Mk. für den Bau eines Wasserbehälters an der Zschopauerstraße, 270 000 Mk. für die Erweiterung des jetzigen Hochbehälters an der Zschopauerstraße, 600 000 Mk. zur Herstellung einer zweiten Hauptleitung von Reichenhain nach dem jetzigen Wasserbehälter an der Zschopauerstraße, 300 000 Mk. für den Bau von Filtern usw. beim Wasserwerk Alt-Chemnitz, 320 000 Mk. für die Talsperre im oberen Lautenbachtale nebst Nebenanlagen, 300 000 Mk. für die Erweiterung der Filteranlagen in Einsiedel und für die Kläranlage 1 900 000 Mk.

Die Talsperre erscheint monatlich dreimal am 1., 11. und 21. jeden Monats. Bezugspreis: Bei Zusendung unter Kreuzband im Inland 4.— Mk., für's Ausland 4.50 Mk. vierteljährlich, durch die Post bezogen 3.50 Mk. Einzelnummer 50 Pfg. excl. Porto. Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen. (Kommissionär: Robert Hoffmann, Leipzig) die Post und der Verlag entgegen. Der Anzeigenpreis beträgt bei einer Spaltenbreite von 45 mm 15 Pfg. für 1 mm Höhe. Bei Wiederholungen tritt Ermäßigung ein. Alle Anfragen sind an die Geschäftsstelle in Sückeswagen (Ahlb.) zu richten. — Korrespondenzen, Jahres- und Versammlungsberichte von Verbänden, Gemeinden, Talsperren- und Wassergenossenschaften und Mitteilungen über Ereignisse auf dem gesamten Gebiete der Wasserwirtschaft werden an die Geschäftsstelle erbeten. Sonderabdrücke von Originalarbeiten werden auf Wunsch zur Verfügung gestellt. Der Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Wasserabfluß der Bever- und Lingesetalsperre, sowie des Ausgleichweihers Dahlhausen
für die Zeit vom 25. Juli bis 8. August 1908.

Juli August	Bevertalsperre.					Lingesetalsperre.					Ausgleichw. Dahlhausen.		Bemerkungen.
	Sperrinhalt in Kaufenb. cbm	Wasserabgabe u. verbraucht in Kaufenb. cbm	Sperrinhalt täglich cbm	Sperrinhalt täglich cbm	Nieder- schläge mm	Sperrinhalt rund in Kaufenb. cbm	Wasserabgabe u. verbraucht in Kaufenb. cbm	Sperrinhalt täglich cbm	Sperrinhalt täglich cbm	Nieder- schläge mm	Wasserabfluß während 11 Arbeitsstund. am Tage Sektit.	Ausgleich des Beckens in Sektit.	
26.	2200	—	1200	1200	—	1565	10	10500	550	5,5	440	—	
27.	2170	30	57300	27300	3,3	1535	30	35500	5500	—	4000	750	
28.	2140	30	61900	31900	1,7	1505	30	32800	2800	0,5	5000	800	
29.	2105	35	57100	22100	13,5	1485	20	32700	12700	17,1	5300	1400	
30.	2075	30	42900	12900	—	1460	25	32800	7800	—	5000	1150	
31.	2040	35	54800	19800	1,0	1430	30	32700	2700	2,0	5000	1400	
1.	2020	20	25200	5200	—	1415	15	24200	9200	0,3	5000	1200	
2.	2025	—	1200	6200	—	1410	5	7200	2200	—	600	—	
3.	1890	35	59300	24300	—	1375	35	35500	500	—	3900	1600	
4.	1945	45	61600	16600	—	1350	25	32700	7700	—	2800	600	
5.	1900	45	59300	14300	7,3	1325	25	32700	7700	0,2	3300	1250	
6.	1850	50	64000	14000	—	1300	25	32700	7700	0,7	4000	1250	
7.	1810	40	61600	21600	5,0	1275	25	32700	7700	3,3	3500	1300	
8.	1775	35	59300	24300	—	1245	30	32700	2700	—	4500	1450	
		430000	666700	241700	31,8		330000	407400	77400	29,6		14150 = 566000 cbm.	

Die Niederschlagswassermenge betrug :

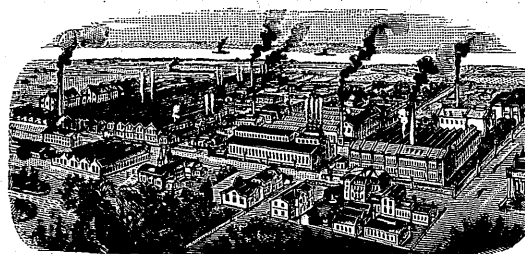
a. Bevertalsperre 31,8 mm = 712300 cbm. b. Lingesetalsperre 29,6 mm = 272320 cbm.

Maschinen- u. Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co.

Höchst am Main

Gegründet 1874.

Produktion 30000 kg
— pro Tag. —



Ca. 1000 Arbeiter.

Grosse Leistungsfähigkeit.

I. Referenzen.

liefert als Spezialität:

Talsperren-Armaturen.

Spezial-Modelle von Talsperrenschiebern

mit Gestängen und Führungen nach Vorschrift der obersten Baubehörde.

Verzinkte Eisenkonstruktionen

zum Einbauen in die Schieberschächte und Stollen.

Gusseiserne und schmiedeeiserne Rohre und Formstücke

nach Vorschrift.

Uebernommene Lieferungen und Montagen

(teils fertig, teils im Bau begriffen):

Sengbach-Talsperre b. Solingen

Versetal-Talsperre b. Werdohl

Hasperbach-Talsperre b. Haspe

Ennepe-Talsperre b. Radevormwald

Henne-Talsperre b. Meschede

Queiss-Talsperre b. Marklissa

Urft-Talsperre b. Gemünd i. Eifel

Panzer-Talsperre b. Lennep

Jubach-Talsperre b. Volme

Neustädter-Talsperre b. Nordhausen

Glör-Talsperre b. Schalksmühle

Eschbach-Talsperre b. Remscheid

Bever-Talsperre b. Hückeswagen

Lingese-Talsperre b. Marienheide

Heilebecke-Talsperre b. Milspe

Fuelbecke-Talsperre b. Altena.