

# Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,  
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

Herausgeber und Verleger: **Erich Hagenkötter**, Beuel-Bonn, Rathausstrasse 38.

9. Jahrgang.

1. November 1910.

Nummer 4.

## Die hygienische Beurteilung des Talsperrenwassers und seine Verwendung als Trinkwasser.

Von Prof. Dr. GEMÜND, Aachen.

Im allgemeinen faßt man heute die bisherigen Erfahrungen über den gesundheitlichen Wert des Talsperrenwassers dahin zusammen, daß es nach dem Grundwasser aber vor dem Oberflächenwasser einzureihen ist. Das Grundwasser verdankt seine schätzenswerten Eigenschaften dem Umstand, daß es durch den Boden filtriert wird. Dazu kommt eine reiche Bakterienflora, die fortgesetzt in Tätigkeit ist, um die organischen Stoffe im Wasser zu zersetzen. Wir wissen, daß in festem, gutem Boden schon zwei Meter unter der Oberfläche das Wasser nahezu, bei 6—7 Meter aber vollkommen frei von Keimen und organischen Stoffen ist. Auch die übrigen guten Eigenschaften verdankt das Quellwasser dem Umstand, daß es im Boden eine natürliche Filtration durchmacht, die seine Temperatur so weit abkühlt, daß es für den Geschmack angenehm wird. (Warmes Wasser schmeckt immer fade.) Von gutem Trinkwasser verlangen wir im allgemeinen, daß es günstige Temperatur und einen gewissen Gehalt an Salzen und Kalk hat. Bei allzuviel Kalkgehalt nennen wir es hart und halten es für unbedenklich, während andererseits zu kalkarmes (weiches) Wasser fade von Geschmack und auch sonst minderwertig ist.

Das Oberflächenwasser nun, wie es Flüsse, Bäche und Landseen führen, steht im direkten Gegensatz zum Grundwasser. Schon die dichte Besiedelungsweise unserer Kulturländer ist

schuld daran, daß dieses Wasser absichtlich und auch ungewollt (unkontrollierbar) durch Abwässer verunreinigt wird. Da es auch sonst sehr leicht durch Keime ansteckender Krankheiten verseucht werden kann, wird es im allgemeinen keinem Menschen einfallen, derartiges Wasser als Trinkwasser zu benutzen.

Leider sind aber viele Gegenden darauf angewiesen, ihren Bedarf an Trinkwasser doch aus diesen Vorräten zu entnehmen und sie sind daher gezwungen, ihm auf irgend eine Weise seine schlechten Eigenschaften zu entziehen. Das Oberflächenwasser ist bekanntlich im Winter zu kalt und im Sommer zu warm; dazu ist es in der Hauptsache Regenwasser und daher salzarm und von fadem Geschmack.

Was nun das Talsperrenwasser angeht, so steht es, wie gesagt, qualitativ hinter dem Grundwasser, aber vor dem Oberflächenwasser. Die große Wassermasse macht naturgemäß die Temperaturschwankungen nur in geringerem Maße mit als das Oberflächenwasser. So hat das Wasser der Barmener Sperre an der Beckensohle Temperaturen von 3,5 bis 8,5 Grad; näher der Oberfläche sind die Temperaturen entsprechend höher. Eine weitere schätzenswerte Eigenschaft des Sperrwassers ist seine außerordentliche Klarheit und Reinheit, eine Folge des langen Verweilens in dem Staubecken. Alle Stoffe, die wir als Schwebestoffe bezeichnen, haben genügend Zeit, sich abzusetzen.

Für Laienkreise hat nun besonders die Frage Interesse: Wie steht es denn mit der Infektionsgefahr? Bei diesem Punkt ist es ein Haupterfordernis, daß man die Sperre in einem Niederschlagsgebiet baut, das durch geringe oder gänzlich fehlende Besiedelung die Gefahr einer Verseuchung durch Abwässer fast ganz ausschaltet. Die neue Sperre bei Rötgen liegt z. B. in einem sehr günstigen, fast unbesiedelten Gebiet. Die fernere Möglichkeit, daß das Tal-sperrenwasser durch Ausscheidungen von Kranken zufällig verunreinigt werden könnte, ist zwar nur gering. Doch läßt auch sie sich fast völlig beseitigen, wenn man den Verkehr möglichst ferne hält. Deshalb sollte mit Recht gefordert werden, daß Trinkwasserstellen vor dem Andrang des Publikums geschützt und vor allem nicht dem Dampfverkehr freigegeben werden. Sie sollen vielmehr als „gesundheitliches Heiligum“ aufgefaßt werden.

Wie gestaltet sich nun das Schicksal solcher Keime, die unvermeidlicher Weise doch in das Wasser hinein geraten? Man beurteilt den Reinheitsgrad des Wassers gewöhnlich nach der Anzahl von Keimen, die in einem Kubikzentimeter enthalten sind. Der Rhein z. B., der als stark verunreinigtes Oberflächenwasser anzusehen ist, enthält bei Schaffhausen, kurz nach dem Austritt aus dem Bodensee, 730 Keime, unterhalb Wiesbaden 9500, nimmt dann wieder langsam ab (bei Oberlahnstein 5200, bei Bonn 4600), um dann unterhalb Kölns wieder beträchtlich in die Höhe zu schnellen. Im Unterlauf setzt dann die Selbstreinigung wieder kräftig ein. (In England gibt es übrigens Flüsse, die den Rhein noch weit an Keimgehalt übertreffen.) Ganz anders sehen die Keimzahlen bei Talsperren aus: Die Barmener Sperre mit 2 400 000 Kubikmeter Fassung weist in ihrem Zufluß noch 1500 Keime auf; 1000 Meter vor dem Becken 220, 500 Meter weiter 111 und am Beckenausfluß nur noch 109. Diese Zahlen sind als außerordentlich günstig zu betrachten, da ein absolut keimfreies Wasser auf diesem Wege überhaupt nicht zu erzielen ist. Betont muß übrigens werden, daß diese Keime nicht etwa Infektionsstoffe enthalten, sondern nur organische Stoffe, Schlammteile usw. Die Keime kommen an der Oberfläche zahlreicher vor, als in der Tiefe. Wenigstens im

Sommer; im Winter fehlen diese Unterschiede wohl infolge des Umstandes, daß die Zuflüsse geringere Temperatur haben, als die Sperre selbst. Die kleine Remscheider Talsperre hat als Durchschnitt die Keimzahl 116, dagegen ein Staubecken in Lawrence, das allerdings nur industriellen Zwecken dient, über 5000.

Woher kommt nun die geringe Keimzahl bei Talsperren? Es ist bekannt, daß Keime im Wasser unter natürlichen Bedingungen (das Wasser darf z. B. nicht sterilisiert sein) eine sehr kurze Lebensdauer haben. Durch Versuche in Aquarien hat man festgestellt, daß nach kurzer Zeit alle Krankheitskeime verschwunden und nur noch die Wasserbakterien übrig geblieben waren. Lange Zeit glaubte man, diese Wirkung dem Einflusse des Lichts zuschreiben zu müssen und neuerdings weiß man, daß tatsächlich den ultravioletten Strahlen diese Kraft eigen ist. Doch muß es auch andere Ursachen geben, da die merkwürdige Erscheinung auch im Finstern eintritt; auch widerspricht jener Annahme die Tatsache, daß die Keimzahl grade an der Oberfläche am stärksten ist. Auch die Zurückführung auf plasmolytische Wirkungen bringt keine zufriedenstellende Erklärung. Professor Gemünd hat nun zusammen mit Professor Emmerich eingehende Versuche angestellt und ist zu dem Ergebnis gekommen, daß winzige Lebewesen, Amöben, die zur Gruppe der Flagellaten (Geißeltierchen) gehören, die Urheber der Abnahme sind. Diese Tierchen räumen in 7, 10, höchstens 20 Tagen mit den Infektionskeimen völlig auf und erzielen dann auch eine Herabminderung der Wasserbakterien. Uebrigens hat dieser Vorgang eine Parallelerscheinung im menschlichen Körper: die sogenannte Phagozytose. Da viele weiteren Versuche diese Entdeckung bestätigt haben, kann man als sicher annehmen, daß die Flagellaten, unterstützt durch Lichtwirkungen, jene Erscheinung hervorrufen. Man kann nicht gerade sagen, daß sie die Bakterien fressen, aber sie nehmen sie doch völlig in sich auf. In gekochtem Wasser tritt diese Wirkung nicht ein.

Wendet man diese Entdeckung auf Talsperren an, so ist es klar, daß auch hier die Flagellaten beteiligt sind, die in dem stehenden Wasser überaus günstige Lebensbedingungen

finden. Die Versuche haben auch bestätigt, daß nach längerer Zeit die eingesäten Typhuskeime völlig verschwunden waren und nur ein gewisser Gehalt von Wasserbakterien konstant blieb. Wodurch sich diese Tierchen vor den gefräßigen Amöben schützen, steht zurzeit noch nicht fest. Vielleicht durch Ausscheidung unangenehmer Stoffwechselprodukte? Selbstverständlich darf die Erscheinung der verschiedenen Infektionsbakterien nun nicht so gedeutet werden, daß also eine Ansteckung durch Wasser ausgeschlossen sei. Im Gegenteil haben die Versuche ergeben, daß die Krankheitskeime selbst im Wasser noch recht lange lebensfähig und gefährlich sind.

Diese Selbstreinigung der Talsperren ist also eine ganz wesentliche Sicherung. Sie kann naturgemäß dadurch gehoben werden, daß man das Wasser möglichst lange im Stau-becken läßt, d. h. also, daß man das Fassungsvermögen in ein günstiges Verhältnis zum Abfluß bringt. Die Rötgener Sperre erfüllt diese Forderungen. Sie hat einen Inhalt von 4 Millionen Kubikmetern, und da täglich etwa der vierzigste Teil zum Abfluß kommt, bleibt das Wasser etwa 40 Tage im Becken der Selbstreinigung unterworfen. Da hier der Zuflußbach selbst nur die Keimzahl 500 hat, kann man aus der Erfahrung berechnen, daß das abzugebende Wasser die überaus günstige Zahl von höchstens 100 haben wird.

Vielfach hat man sich nun mit den beiden Sicherungen, günstige Lage des Geländes und Selbstreinigung zufrieden gegeben. Aber der Verbraucher begnügt sich nicht gerne mit diesen wissenschaftlichen Gesichtspunkten, sondern will mit Recht das Gefühl absoluter Sicherheit haben. Diesem Umstand tragen drei weitere Maßnahmen Rechnung. Da hat man zunächst den Sandfilter, bei dem das Wasser durch natürlichen Boden durchgehen muß. Absolute Keimfreiheit wird freilich dadurch nicht erzielt. In der Praxis dürfte es aber genügen, wenn von 2000 Keimen nur einer den Filter passierte.

Dieser Forderung kommt zurzeit das Ozonisierungsverfahren am nächsten. Wenn auch die Versuche damit noch nicht abgeschlossen sind, so lassen sie doch schon das abschließende Urteil zu, daß es sich außerordentlich be-

währen wird. Das Ozonisierungsverfahren geschieht in der Weise, daß die Luft in einem geschlossenen Röhrensystem gezwungen wird, durch den dunklen Entladungsraum einer elektrischen Hochspannung von etwa 8000 Volt hindurch zu gehen und dabei ihren Sauerstoff in Ozon zu verwandeln. Dieses Ozon vermischt sich in dem Wasser, das in entgegengesetzter Richtung durch Röhren geschickt wird, alle Keime fast vollständig. Mit diesem Verfahren hat die Firma Siemens & Halske außerordentlich keimreiches Spreewasser auf die verschwindend kleine Keimzahl 10 gebracht. Das Gesundheitsamt hat eine Nachprüfung vorgenommen und die Ergebnisse bestätigt gefunden. Zurzeit benutzt nur das Wasserwerk von Paderborn dieses Verfahren.

Die allerneuesten Versuche fußen auf der keimtötenden Wirkung der ultravioletten Strahlen. Man benutzt dazu eine Quecksilber-Dampf-Quarzlampe, die besonders reich an diesen Strahlen ist. In einem besonderen Apparat wird das Wasser in unmittelbare Nähe der Strahlen gebracht. Vielleicht ist dieses Verfahren berufen, die absolute Keimfreiheit zu erreichen.

Und nun zum Schluß, der wunde Punkt des Talsperrenwassers: Seine Armut an Kalk und Salzen. Da es im allgemeinen Oberflächenwasser, zusammengelaufenes Regenwasser ist, hat es diese wichtigen Bestandteile fast gar nicht. Das Rötgener Sperrwasser hat z. B. nur 2—3 deutsche Härtegrade. Das bewirkt nicht nur einen faderen Geschmack, sondern hat auch seine hygienische Bedeutung. Nach den ausführlichen Untersuchungen und Beobachtungen von Zahnärzten steht es zunächst fest, daß allzu weiches Wasser sehr häufig daran schuld ist, daß ganze Gegenden in hohem Maße an Zahnkaries leiden. Einzelne Abweichungen von dieser Regel lassen sich durch besondere Umstände in der Ernährungsweise erklären, z. B. durch reichlichen Milchgenuß. Diese wichtige Beobachtung wurde durch die wissenschaftlichen Ergebnisse bei Rekrutenausbildungen bestätigt und zum Teil noch dahin ergänzt, daß nicht nur die Zähne, sondern auch der Knochenbau, der Brustumfang, kurz die ganze Körperbeschaffenheit durch zu weiches Wasser sehr ungünstig beeinflußt wird.

Der Zusammenhang zwischen Gesundheitszustand und Trinkwasser ist also zweifellos festgestellt. Es fragt sich nun, welche Bedeutung ihm für die Frage der Talsperrenversorgung zuzumessen ist. Zunächst wäre es sinnlos, Sperrenwasser nun ein für allemal von der Verwendung als Trinkwasser auszuschließen. Vielleicht läßt sich nämlich die unverkennbar vorhandene Minderwertigkeit des Wassers durch geeignete Mittel in irgend einer Weise ausgleichen. Man könnte ihm künstlich Salze zusetzen und dadurch seinen Härtegrad erhöhen. Dem steht aber zum Teil der Umstand im Wege, daß das Talsperrenwasser meistens auch gleichzeitig für industrielle Zwecke verwandt wird, bei denen die Härte meistens eine unerwünschte Eigenschaft ist. Wie hier vermittelt werden könnte (durch Filtration in besonderen großen Filtertürmen oder durch Salzzusatz lediglich bei dem im Haushalt verwendeten Wasser) ist ein dankbares Arbeitsfeld für weitere Forschungen. Man hat auch an eine gewisse kompensatorische Wirkung durch besonders kalkhaltige Nahrungsmittel gedacht, wobei vor allem Obst in Frage käme.

Die Erfahrung hat aber leider gezeigt, daß selbst der ausgiebigste Gebrauch von kalkreichen Lebensmitteln, vor allem Gemüse, nicht ausreicht zur Ausgleichung. Es liegt nämlich auf der Hand, daß derartige Nahrungsmittel durch das Abkochen in weichem Wasser sehr stark ausgelaugt werden und dadurch ihre Wirkung verfehlen. Als einziger unbedingt wirksamer Faktor hat sich bis jetzt nur die Milch erwiesen. Sie enthält auf einen Liter zwei Gramm Salze, etwa so viel, wie Wasser von 200 deutschen Härtegraden. Die Erfahrung lehrt denn auch, daß derartige Gegenden, in denen reichlich Milch getrunken wird, fast gar nicht unter den schädlichen Einflüssen der Kalkentziehung leiden. Hamburger Aerzte haben das namentlich auf vielen Nordseeeinseln bestätigt gefunden.

Aufgabe der Wissenschaft ist es, hier weiter zu forschen. Doch gibt es leider zurzeit nur wenige Institute, die dafür Zeit und Gelegenheit haben. Die Technischen Hochschulen sind die geeignetsten Anstalten hierzu, da bei ihnen durch Zusammenarbeiten aller maßgebenden Faktoren, Physik, Chemie, Botanik usw., die günstigsten Vorbedingungen geschaffen sind.

## Die Förderung des Wasserhaushaltes durch die Bearbeitung.

Von Prof. Dr. STRECKER, Leipzig.

Es ist eine erfreuliche Tatsache, daß in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit der Landwirte von allen Seiten auf eine gute Bodenbearbeitung hingelenkt wird. Ja, die Bodenbearbeitung hat eine große Bedeutung erlangt, seitdem neuerdings in einem viel gelesenen Buche und nach diesem in allen landw. Zeitschriften uns von einer ganz neuen Art der Bodenbearbeitung in Amerika Mitteilung gemacht wird. Und da das Wort „Amerika“ etwas Zauberartiges für die deutsche Landwirte an sich hat, so hat auch dieses kleine amerikanische Buch in den drei letzten Jahren bezüglich der guten Bodenbearbeitung mehr zuwege gebracht als die deutsche, fleißige Arbeit von Praktikern und Gelehrten seit 50

Jahren. Nicht nur die Notwendigkeit, sondern auch der Nutzen der Bearbeitung des Bodens ist ja schon so alt wie der landwirtschaftliche Betrieb selbst. Und wie hoch die Bodenbearbeitung schon vor 2000 Jahren geschätzt wurde, mag eine kleine Erzählung von Plinius dartun.

Ein römischer Landmann, Furius Chresimus, hatte durch die so viel reicheren Ernten, welche alljährlich seine Felder schmückten, den Neid seiner Nachbarn erregt. Daß er auf einem nicht sehr umfangreichen Besitz mehr erntete, als sie auf einem großen, schien ihnen nicht mit natürlichen Dingen zuzugehen. Manche Beleidigungen wurden deswegen unter ihnen hin- und hergetragen. Schließlich wurde Chre-

simus wegen Zauberei verklagt. Als der Tag des Gerichtes gekommen war, erschien Chresimus in Begleitung seiner kräftigen Kinder, deren Arme wie seine eigenen, von der gewohnten Arbeit Zeugnis ablegten. Mitgebracht hatte er noch seine schwere Hacke und Pflugschar, sowie zwei wohlgenährte Stiere. Auf diese Begleitung zehend führte er seine kurze, aber erfolgreiche Verteidigung mit den Worten: „Sehet, dies sind meine Zaubermittel, diese hier konnte ich auch mitbringen, nicht aber die Schweißtropfen, die ich bei meiner Arbeit vergossen und die schlaflosen Nächte.“ — Plinius fügt noch hinzu, daß solche Rede übereinstimme mit der Anschauung der Vorfahren, welche zu sagen pflegten, daß das Auge des Herrn den Acker fruchtbar mache. —

Mag sich heute auch vieles geändert haben, soviel ist gewiß: Eine zweckmäßige Bearbeitung des Bodens bleibt nach wie vor der beste Weg, um immer wieder von neuem rentable Ernten zu gewinnen! Jedenfalls kommt eine gute Bearbeitung einer guten Düngung an Wichtigkeit gleich. Ist es wahr, daß gedüngt werden muß, um rentable Ernten zu erzielen, so ist es ebenso wahr, daß selbst die reichlichste Düngung allein diesen Erfolg nicht haben kann. Nur, wenn der Boden durch eine gute Bearbeitung aufgeschlossen und für eine Düngung empfänglich gemacht ist, läßt sich von dieser der höchste Erfolg erwarten. Bodenbearbeitung und Düngung müssen sich ergänzen, um dem Pflanzenwachstum die günstigsten Bedingungen zu bieten. Wo daher die Bodenbearbeitung noch mangelhaft ist, muß zuerst an diese die bessere Hand gelegt werden, denn erst die nach der Bodenbearbeitung erzielte gute physikalische Beschaffenheit des Bodens bedingt die erfolgreiche Verwertung des aufgewendeten Düngerkapitals. Auch ist wohl zu beachten, daß eine gute Bodenbearbeitung dem Landwirte die Handhabe gibt, die aus dem Boden aufgeschlossenen Stoffe und Kräfte, welche die Natur unentgeltlich liefert, zu gewinnen und zu fördern, so daß sie zur Erzielung von rentablen Ernten durch die Düngung nur noch ergänzt zu werden brauchen.

Es scheint mir daher durchaus richtig zu sein, wenn man heute der Bodenbearbeitung

die ihr gebührende Beachtung schenkt und immer mehr dahin kommt, daß namentlich derjenige Faktor, von dem das Pflanzenwachstum am meisten abhängig ist, nämlich das Wasser, durch kein Mittel im Boden so geregelt werden kann als durch eine gute Bodenbearbeitung. Daß das Wasser im Boden in richtiger Verteilung für unsere Kulturpflanzen wirklich der wichtigste Faktor ist, merkt man so recht in Jahren, in denen die Niederschläge und die Winterfeuchtigkeit im Boden nicht hinreichen wollen, um das Wasserbedürfnis der Pflanzen zu decken. Außer dem Boden ist aber kein Medium vorhanden, durch welche die atmosphärischen Niederschläge den Pflanzen zugänglich würden. Ein Teil des Konstitutions- und Vegetationswasser der Pflanzen wird zwar durch die Blätter mit Hilfe des Chlorophylls aufgenommen, aber dieser Teil ist doch so klein, daß er praktisch wohl kaum in Betracht kommen wird. Daraus folgt die wichtige Tatsache: „die Pflanzen sind für ihren Bedarf ausschließlich auf das Wasser im Boden angewiesen.“

Welche enorme Ausdehnung nun aber die durch die Verdunstung hervorgerufene Wasserentnahme aus dem Boden seitens der Kulturpflanzen annimmt, geht daraus hervor, daß sie 250 bis 400 mal so viel Wasser verdunsten, als sie in der gleichen Zeit organische Substanz produzieren. Zur Erzielung einer mittleren Ernte erfordern sie pro Hektar 3 bis 5 Millionen Kilogramm Wasser, während z. B. der Weizen einem Boden nur 25 bis 40 Kilogramm Kali, 8 bis 15 Kilogramm Kalk, 20 bis 35 Kilogramm Phosphorsäure und 45 bis 75 Kilogramm Stickstoff entzieht, d. h. dem Wasserbedürfnis gegenüber ganz verschwindend geringe Mengen. Es ist mithin das Wasser geradezu als Nährstoff zu betrachten, welcher viel öfter in das Minimum geraten kann als alle anderen Nährstoffe. Die Ernten entsprechen denn auch sehr oft diesem Minimum. Es kann daher nur von großem Vorteil sein, wenn gerade dem Wasser im Boden die vollste Beachtung geschenkt wird, wenn der Boden durch geeignete Maßnahmen befähigt wird, eine möglichst große Wassermenge für den Bedarf der Pflanzen in der Vegetationszeit, insbesondere in trockenen Jahren zurückzuhalten.

Von allen Maßnahmen zur Förderung des Wasserhaushalts kommt wohl derjenigen die größte Bedeutung zu, welche unter allen Verhältnissen möglichst gute Ernten gewährleistet, und das ist eine zweckmäßige Bodenbearbeitung.

Will man nun richtig verstehen, wie durch die Bodenbearbeitung alle Wachstumsfaktoren am besten gefördert werden können, so muß man sich daran erinnern, daß unser Kulturboden besteht aus einer Anhäufung von gröberen und feineren Teilen der durch die Verwitterung zerfallenen Teilen, sowie aus Trümmern, die durch mechanische Kraft des Wassers hervorgerufen und ineinander geschwemmt sind. Feinere und gröbere Teile haben sich dadurch in der allerverschiedensten Weise zu einander lagern können, und es entsteht durch eine ganz bestimmte Lagerung der einzelnen Bodenteilchen auch immer eine bestimmte Struktur des Bodens. Und es ist uns die Vorstellung ganz geläufig geworden, daß bei der Bearbeitung des Bodens eine „Krümelstruktur“ angestrebt wird, bei welcher die einzelnen Bodenteilchen sich zu kleinen, fest aneinanderlagernden Gruppen „Krümeln“ vereinigt haben, in denen die kleinen, kapillaren Hohlräume mit dem Auge nicht erkennbar sind. Jeder Krümel ist mit einer Wasserhülle umgeben, und dazwischen ist die Luft eingelagert. Nur bei dieser Krümelstruktur können Wasser und Luft in den Boden eindringen und in ihm je nach dem Vegetationsbedürfnis der Pflanzen zirkulieren. Es ist die wichtigste Aufgabe der Bodenbearbeitung, einen Boden in Krümelstruktur zu bringen und diese überall, wo sie verloren gegangen ist oder zu schwinden im Begriff steht, wieder herzustellen. Durch verschiedene Größe der Krümel und durch ihre mehr oder weniger feste Aneinanderlagerung ergibt sich eine ganze Skala von der ganz lockeren Krümelstruktur bis zu dem ganz festgelagerten Boden. In einem gut bearbeiteten Boden besteht der Oberboden aus zwei Teilen mit ganz verschiedener Krümelstruktur. In dem unteren, mächtigeren Teile haben wir eine geschlossene Krümelstruktur und in dem oberen weniger mächtigen Teile eine gröbere Krümelstruktur. Das ist die normale Struktur. Sie zu schaffen, muß die Aufgabe der Bodenbestellung sein. Wohl mag je nach der Be-

schaffenheit des Bodens und der Natur der anzubauenden Frucht, insbesondere der obere Teil der Pflugfurche in seiner Krümelstruktur von der lockeren bis zur groben Struktur abweichen oder die ganze Furche, z. B. die Tiefurche vor und im Winter, einmal eine andere Struktur annehmen, immer aber wird bei allen Bodenarten nach Abschluß der Bodenbearbeitung der Zustand des Bodens in kurzen Worten sein müssen: „unten geschlossen, obenauf locker.“

Diese normale Struktur ist nun von großer Bedeutung für die Förderung des Wasserhaushalts. Der dauernde durchschnittliche Wassergehalt im Boden ist das Ergebnis zweier entgegenwirkender Kräfte. Er wird um so größer sein, je größer die Wasseraufnahme durch den Boden und je kleiner die Wasserabgabe aus dem Boden ist. Bei der normalen Struktur wird das Wasser auf seinem Wege von unten nach der Oberfläche durch die großen Hohlräume zwischen den lockeren Krümeln aufgehalten, es muß diese erst füllen, während nur ein kleiner Teil von den Kapillaren in den Krümeln zurückgehalten wird. Die Verdunstung aus dem Boden verzögert sich, der Wasservorrat in den tieferen Schichten wird nicht so stark in Anspruch genommen, die tieferen Schichten trocknen weniger aus. Wenn schließlich die oberste Schicht in ganz groben Krümeln daliegt, so verliert sie die Kapillarität vollständig, sie trocknet aus. Diese trockene, lockere Krume bewirkt dann ganz dasselbe, als eine Bedeckung des Bodens, sie ist der beste Schutz gegen die Austrocknung der unter ihr liegenden Vegetationsschicht. Man darf dabei an der Austrocknung der obersten Schicht nicht irre werden, denn diese Austrocknung geht ja nur so weit, als die ganz trockene Schicht reicht, unter derselben wird eben der Boden um so frischer bleiben, gerade so, als wenn wir im Sommer nach Fortnahme z. B. einer Hand voll Stroh, Laub oder dergl. von einem überall trockenen Boden finden werden, daß der Boden unter der Bedeckung feuchter ist als in der Umgebung. — Die normale Struktur ist auch die beste, wenn das Wasser von oben kommt. Die großen Hohlräume der lockeren Struktur vermögen selbst stärkere Niederschläge im

Winter und die Schneeschmelzen im Frühjahr aufzunehmen. Trotzdem leidet ein solcher Boden nicht an Nässe. Der Ueberfluß an Wasser kann sich zwischen den groben Krümeln nicht lange halten, er fließt in den Untergrund ab. Da nun enge Röhren stets mit Begier weiten Röhren das Wasser entziehen und lange in sich zurückhalten, so wird der von den Hohlräumen zwischen den groben Krümeln gesammelte Ueberfluß an Wasser von den engen Kapillaren der unteren geschlossenen Furche und weiter von den noch engeren des Untergrundes aufgenommen und festgehalten, und dieser Vorrat der tieferen

Schichten kann dann wieder durch die Kapillarität in dem Maße nach oben steigen, als er durch die Vegetation gebraucht wird. Ein in normaler Struktur daliegender Boden verhält sich hiernach wie ein Schwamm, welcher mit seinen großen äußeren Poren das Wasser leicht in sich aufnimmt und nach den feineren Kapillaren entläßt, die es ansaugen und energisch festhalten. Für den Wasserhaushalt im Boden ist daher die normale Struktur das Haupterfordernis und vollends sollte bei leichten Bodenarten der Grundsatz lauten: die Oberfläche stets locker und lose halten, sie niemals erhärten lassen. Forts. folgt.

## Ausnutzung der Posener Moorländereien.

Der Vorstand der Posener Landwirtschaftskammer hat in seiner letzten Sitzung u. a. auch über einen Erlaß des Landwirtschaftsministers beraten, der die Maßnahmen erörtert, durch die „dem in der Viehzählung der Jahre 1907 bis 1909 festgestellten Rückgang in den Rindviehbeständen für die Folge nach Möglichkeit abzuhefen“ sei. Es wurde dabei auf einen Faktor hingewiesen, welcher dazu geeignet erscheint, in außerordentlich hohem Maße auf Hebung der Viehzucht hinzuwirken: Das ist die Schaffung der Vorbedingungen zur Ausnutzung der ausgedehnten, etwa 300 000 Hektar betragenden Bruchländereien in Netze-, Obr- und Bartsch-Niederung usw. als Weide-, Ackerbau- und Kulturland. Die im Netzebruch und in den anderen Bezirken der Provinz angestellten Versuche haben erwiesen, in wie großartigem Maße die Ertragsfähigkeit der Moorländereien durch richtige Entwässerung, Bearbeitung, Ansaat und Düngung gehoben werden kann. Als natürliche Folge solcher Maßnahmen würde eine wesentlich stärkere Viehhaltung in Erscheinung treten. Der Vorstand der Kammer glaubt, daß auch auf diesem Gebiete einzugreifen wäre, um den durch nebenbezeichneten Erlaß gewollten Zweck zu erreichen, und er hat darum folgende Resolution angenommen, die dem Landwirtschaftsminister unterbreitet werden soll:

„Das kontinentale Klima der Provinz Posen läßt Futterbau auf dem Felde in nur beschränktem Umfange zu, so daß die Hebung der Viehzucht auf dieser Grundlage aussichtslos erscheint. Die ausgedehnten Moor- und Bruchländereien jedoch, die dank ihres hohen Grundwasserstandes auch in trockenen Jahreszeiten über genügende Feuchtigkeitsmengen verfügen, um Futtergewächse zur vollen Entwicklung zu bringen, weisen darauf hin, daß die Viehzucht der Provinz Posen in hohem Maße entwickelungsfähig ist. Die zum Futterbau geeigneten Moor- und Bruchländereien der Provinz können auf über 300 000 Hektar geschätzt werden, deren Ertrag durch geeignete Maßnahmen auf das fünf- und sechsfache gesteigert zu werden vermag, wie die Arbeiten unserer Provinzial-Moorkommission schlagend beweisen.

Mit Unterstützung des Staates ist auf genossenschaftlichem Wege seit Jahrzehnten für rund 90 000 Hektar dieser Ländereien Vorflutmöglichkeit geschaffen worden, doch fehlt es bisher, mit nur geringen Ausnahmen, an den zur Erzeugung quantitativ und qualitativ befriedigender Erträge unbedingt nötigen Folgeeinrichtungen, wie Detailentwässerung, Ansaat, Düngung usw. Ja die natürlichen Folgen der Entwässerung früher versumpfter Moorböden, welche sich bei dieser nicht sachgemäßen Folge-

behandlung durch Nachlassen der Erträge charakterisieren, weil die Grasarten eingehen, deren Gedeihen durch das Wasser bedingt ist, sind Ursache gewesen, daß in den genannten Meliorationsgebieten in unrationeller Weise Bewässerungs-Maßnahmen getroffen wurden, welche größtenteils auswandreire Bewirtschaftung der Flächen ausschließen. Eine Besserung der Verhältnisse liegt im Interesse der Landeskultur, speziell unserer Viehzucht, jedoch kann die Landwirtschaft allein durch Selbsthilfe die nötigen Maßnahmen nicht durchführen. Nur mit Unterstützung des Staates

ist es möglich, die ausgedehnten, auf fünfzig Quadratmeilen zu schätzenden, jetzt verschwindend kleine Erträge bringenden Ländereien in tatsächliches Kulturland umzuwandeln. Ew. Exzellenz bitten wir ergebenst, den Zustand der in Rede stehenden Moor- und Bruchländereien durch die Zentral-Moorkommission, unter Hinzuziehung von Vertretern unserer Provinzial-Moorkommission Posen und der in Frage kommenden Behörden, untersuchen zu lassen und entsprechend den Vorschlägen der Kommission Abhilfemaßregeln hochgeneigtest erwägen zu wollen.<sup>4</sup>

## Entschädigung für Entziehung von Grundwasser.

Eine Stadtgemeinde, welche ein eigenes Wasserwerk betrieb, hatte durch Herstellung von Bohrlöchern und Auspumpen einem Grundbesitzer das Grundwasser entzogen, was diesem Veranlassung gab, gegen die Stadtgemeinde eine Klage anzustrengen, mit der er Schadenersatz forderte. Seine Ansprüche stützte er besonders auf den noch in Geltung befindlichen § 75 der Einleitung zum Allgemeinen Landrecht, wonach der Staat verpflichtet ist, denjenigen, welcher seine besonderen Rechte und Vorteile dem Wohle der Allgemeinheit aufzuopfern genötigt ist, zu entschädigen. Das Oberlandesgericht Breslau hatte dem Kläger auch Recht gegeben, anders dagegen entschied das Reichsgericht. Die fragliche Vorschrift habe dann nicht Anwendung zu finden, wenn das Privateigentum einzelner Mitglieder des Staates durch einen Akt der Gesetzgebung benachteiligt wird oder verloren geht und in dem betreffenden Gesetz eine Entschädigung von seiten des Staates nicht zugesagt ist, und sodann kann ein Recht auf Schadenersatz aus § 75 der Einleitung zum Allgemeinen Landrecht überhaupt nur unter der Voraussetzung gegeben sein, daß das Privateigentum einzelner durch eine Verwaltungsmaßregel beeinträchtigt wird oder verloren geht, daß also der einzelne seine besonderen Rechte und Vorteile dem Wohle der Allgemeinheit aufzuopfern durch eine Verwaltungsmaßregel, insbesondere durch die

Anordnung einer Verwaltungsbehörde, genötigt wird. — Daß hier der Kläger durch eine Verwaltungsmaßregel genötigt worden wäre, die Entziehung des Grundwassers durch den Betrieb des Wasserwerkes und die dadurch verursachte Beschädigung seines Hauses zu dulden, ergibt sich aus dem Urteile der Vorinstanz nicht. Es ist daher die erwähnte Gesetzesbestimmung von dem Vorderrichter irrtümlich zur Anwendung gebracht. Wenn der Eigentümer weder durch ein besonderes Gesetz noch durch eine besondere Verwaltungsmaßregel gezwungen ist, den Eingriff in sein Eigentum zu dulden, so ist er eben nicht genötigt, die betreffenden Rechte aus dem Eigentum aufzuopfern. Nach §§ 903, 1004 des Bürgerlichen Gesetzbuches ist er dann vielmehr berechtigt, den Unternehmer des Betriebes auf dem Nachbargrundstück von der Einwirkung auf sein Eigentum auszuschließen und die Beeinträchtigung der Beeinträchtigung zu verlangen. Das hätte hier also, wenn in der durch die Herstellung der Bohrlöcher und das Auspumpen bewirkten Entziehung des Grundwassers ein unberechtigter Eingriff zu finden wäre, seitens des Klägers geschehen müssen. Daß die Beklagte als Stadtgemeinde eine öffentlich-rechtliche Korporation ist, hatte in dieser Hinsicht keinen Einfluß. Denn sie handelte bei der Errichtung und dem Betriebe ihres Wasserwerkes nicht etwa in Wahrnehmung staats-



hoheitlicher Rechte, sondern in Verwaltung ihres Vermögens, insbesondere ihres Grundeigentums; und in dieser Beziehung hat sie als juristische Person ebenso wie der Staat

selbst, wenn er nicht staatshoheitliche Rechte wahrnimmt, sondern fiskalische Rechte ausübt, hinsichtlich der Rechte und Pflichten die nämliche Rechtsstellung wie eine Privatperson.

## Kleinere Mitteilungen.

**Gegen Rheinschiffahrtsabgaben und Schleppmonopol.** Der Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen nahm auf seiner 8. Generalversammlung in Mannheim einstimmig zwei Entschlüsse an, deren erste sich unter Hinweis auf die überaus traurigen Verhältnisse in der Rheinschiffahrt entschieden gegen die geplanten Schiffahrtsabgaben ausspricht, die eine Sonderbesteuerung darstellen würden, die unvereinbar mit den Grundsätzen staatlicher Gerechtigkeit sei. Jedenfalls hätten erst eingehende Erhebungen und einwandfreie Feststellungen sowohl über die Lage der Binnenschiffahrt, nicht zuletzt der Rheinschiffahrt, als auch über die Höhe der durch Schiffahrtsabgaben zu deckenden Aufwendungen und der aus Abgaben zu erwartenden Erträge stattzufinden. Die zweite Resolution stellt fest, daß sich die Gründe gegen einen Schleppmonopol auf dem Rhein-Hannover-Kanal seit Verabschiedung des preußischen Wasserstraßengesetzes vom 1. April 1905 noch bedeutend verstärkt haben. Eine Verpachtung würde zu einer Ausgestaltung des Schleppmonopols zu einem Schiffahrtsbetriebsmonopol führen und solches der Rheinschiffahrt einen zweifachen Schaden bringen. An die gesetzgebenden Körperschaften Preußens werde daher im Namen der Rheinschiffahrt die dringende Bitte gerichtet, nicht nur den Plan der Verpachtung des Schleppmonopols aufzuheben oder ihm die Zustimmung zu versagen, sondern überhaupt eine Aufhebung des § 18 des preußischen Wasserstraßengesetzes vom 1. April 1905 in Erwägung zu ziehen.

## Bücherschau.

**Meyers Hochschule.** Wenn irgendein Ereignis des großen deutschen Büchermarktes verdient, ganz allgemein unterstützt, gekauft und benutzt zu werden, dann ist es die neue, sechste Auflage von „Meyers Großem Konversations-

Lexikon“ in 20 Bänden. Die viel und zumeist ganz unsinnig gebrauchte Redensart: es sollte in keinem Hause fehlen, möchten wir nicht als Empfehlung voranstellen. Aber — fehlen sollte es wirklich nicht im Hause eines Gebildeten, im Hause eines mit gebildeten Menschen Verkehrenden, im Bücherschrank eines nach Vervollkommnung seiner Bildung Strebenden. Die beste kurze Charakterisierung des Werkes, die uns irgendwo vor Augen gekommen ist, lautete: „Meyers Großes Konversations-Lexikon“ ist die Universität des Nicht-Akademikers. Und tatsächlich ist es vergleichbar einer Hochschule, in der über Wissen und Können der gesamten Menschheit unterrichtet wird, und zwar in einer Weise, die jedem, der nur über natürlichen Verstand verfügt, verständlich ist. Ein jeder der zahlreichen Lehrer (namentlich genannt sind über 160 Mitarbeiter, zu denen noch eine große Reihe ungenannter kommt) beherrscht seine Spezialwissenschaft oder den betreffenden Teil derselben so, daß er ihn für jede Art Leser genießbar darzustellen vermochte. Deshalb ist „Meyers Konversations-Lexikon“ ein „populäres Werk“ in des Wortes bester Bedeutung.

Wenn das nun auch glücklicherweise bereits vielfach anerkannt ist, so würde doch dem Werke eine bei weitem größere Verbreitung zuteil werden, wenn die „lesende“ Menschheit zu der Einsicht gelangen wollte, daß sie für Geist, Herz und Gemüt so unendlich viel gewinnen könnte — für die eigene Person wie für die Umgebung — durch einen täglichen Besuch in Meyers Hochschule. Irgendein Kapitelchen aus der Geschichte, der Architektur, der Bildhauerkunst, der Geographie oder der Tierkunde, ein kurzer Gang in die Entwicklung von Musik, Theater, Kunstgewerbe, bei höheren Ansprüchen auch in Philosophie und Kulturgeschichte nutzen weit mehr als das

tägliche stundenlange Verweilen bei den Tagesneuigkeiten und — Romanen, deren Inhalt, gedankenlos wie er meist aufgenommen, in kürzester Zeit vergessen wird, weil er nicht genügend fesselt. Den halbwegs ernsten, bildungsbedürftigen Menschen muß der „Meyer“ täglich anziehen und stets auch fesseln, an welcher Stelle immer er eintritt in dessen so außerordentlich vielseitige Lesehalle.

Man spricht heute in herabsetzendem Sinne von einer „Konversations-Lexikon-Bildung“. Dabei wird leider übersehen, daß diese Redensart nur dazu beitragen kann, die allgemeine Beurteilung des Werkes zu beeinträchtigen und es auch von solchen Leuten gering-schätzig betrachten zu lassen, deren Bildung durch seine eifrige Benutzung um ein Vielfaches erhöht werden könnte. Natürlich eine „Fachbildung“ in irgend einem Sinne kann ein Konversations-Lexikon nicht bieten und will es auch nicht. Gibt es denn aber einen einzigen Menschen, der in seinem Hirn all das Wissen dauernd aufgespeichert hätte, das in diesem Werke vereinigt ist? Also es will dem Gedächtnis auch der Fachgelehrtesten nachhelfen. Dabei kann es unersprießlichem Meinungsstreit vorbeugen überall da, wo es zur Hand ist.

Ein Beispiel für hunderte. In einer häuslichen Gesellschaft behauptet jemand, Spanien sei um ein beträchtliches größer als das Deutsche Reich. Beweis dafür scheint ihm, daß er vor kurzem ein 2000-Kilometerheft beinahe abgefahren hat von Nord nach Süd und umgekehrt durch das ganze Land. An der Hand von „Meyers Großem Konversations-Lexikon“ wird der erstaunlich gläubigen Gesellschaft nachgewiesen, daß das Deutsche Reich mit einem Landflächeninhalt von 540742 qkm (wozu noch 7017 qkm Wasserfläche kommen) denjenigen Spaniens mit 492267 qkm um 48475 qkm überragt, eine Fläche, die, wie dann später vergleichsweise festgestellt wurde, genügt, um zwei Königreiche von der Größe der Niederlande und Sachsens in sich aufzunehmen.

Wie anders hätte im Augenblick der Irrtum jenes Spanien-Reisenden beseitigt und wieder einmal die Größe unseres (vom eignen Volke so viel verkannten) Vaterlandes in das rechte Licht gerückt werden können, wenn nicht der „Große Meyer“ zur Hand gewesen wäre?

Freilich zur Hand muß er sein, wenn er den vom Herausgeber erstrebten Nutzen stiften soll, den er täglich und stündlich bringen könnte, wo Menschen zusammen kommen, die nicht an der Oberfläche der Dinge haften mögen.

Sehen wir uns nun einmal die neue, sechste Auflage von „Meyers Großem Konversations-Lexikon“ etwas näher an und lassen wir Zahlen reden! Die fünfte Auflage umfaßte von A—Z 17 Bände. Die sechste Auflage ist auf 20 Bände angelegt. Jeder Band hat mehr als 900 Seiten Inhalt, bei einigen Bänden zählten wir sogar mehr als 1000 Seiten! Die Summe der Einzelartikel beträgt mehr als 150000, denen etwa 16,800 Abbildungen beigegeben sind, wovon 1522 aus ganzen Bildertafeln und Kartenbeilagen bestehen. Letztere bilden innerhalb des Werkes einen vollständigen geographischen Atlas mit allein 343 Karten zur politischen und physikalischen Geographie, Geologie, Geschichte der Staaten. Von ganz besonderem Werte im Verkehrsinteresse sind die hundert Stadtpläne und Umgebungskarten, darunter alle Hauptstädte der Welt und alle größeren Städte Deutschlands. Die übrigen Bildertafeln beziehen sich auf alle Wissenschaften und Künste: Völkerkunde und Kulturgeschichte, Anatomie und Physiologie, Zoologie, Botanik und Mineralogie, Physik und Astronomie, Landwirtschaft, Obst- und Gartenbau, Kriegs- und Seewesen, Kunstgeschichte und Kunstgewerbe, Bergbau und Hüttenwesen, Bau- und Ingenieurwesen, Technologie und Elektrotechnik, Schriftwesen, Flaggen, Wappen, Orden und Münzen, schließlich als ganz neu in dieser Auflage 30 Tafeln mit Bildnissen berühmter Männer. Ob nun diese zahlreichen Illustrationen in einfachem Steindruck oder im komplizierten Farbendruck ob in Holzstich oder Kupferstich ausgeführt sind, sie sind sämtlich hervorragend schön und das Auge erfreuend, sämtlich von außerordentlicher Klarheit und ihren Zweck voll erfüllend.

Jeder Band, der schön in Halbleder gebunden nur je 10 Mark kostet, ist am Schluß ein Verzeichnis der in ihm enthaltenen Tafeln und Karten sowie der Abbildungen im Text beigegeben. Das erleichtert die Benutzung des ausgedehnten Materials ganz wesentlich. Im übrigen ist ja das ganze Werk ein gewaltiges Abc.

Wie es zustande gekommen ist? Vielleicht läßt die Verlagsbuchhandlung durch genauere Auseinandersetzungen des Werdeganges einmal hinter die Kulissen schauen. Denn die Einteilung der Arbeit, die Heranholung der Einzelartikel, die endgültige Zusammenstellung des Ganzen ist doch allein die Arbeit des Herausgebers und seiner redaktionellen Hilfskräfte. Und diese Arbeit und die für sie nötige

Umsicht ist so riesenhaft, daß kein Lob zu groß für sie sein kann.

Als das beste Lob, als die größte Anerkennung wird dem Verlag die Notwendigkeit weiterer Erhöhung der Aufgabe gelten. Diese herbeizuführen ist Pflicht des deutschen Volkes, in dessen Interesse die grandiose Arbeit geleistet wurde.

H. Heinecke.



**Land- u. Seekabelwerke A.-G.**  
 Cöln-Nippes

**ELEKTR. KABEL**  
 für  
 Telephonie, Telegraphie,  
 Licht und Kraft

Blanker Kupferdraht. ::: Isolierte Leitungen.

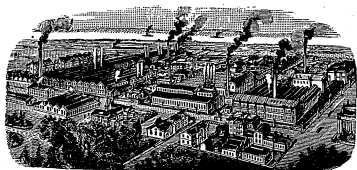


# Maschinen- u. Armaturen- Fabrik vorm. H. Breuer & Co.

Höchst am Main

Gegründet 1874.

Produktion  
30000 kg  
pro Tag.



Ca. 1000 Arbeiter.

Grosse  
Leistungsfähigkeit

Ia. Referenzen.

liefert als Spezialität:

## Talsperren=Armaturen

Spezial-Modell von Talsperrenschiebern  
mit Gestängen u. Führungen nach Vorschrift d. obersten Baubehörde.

**Verzinkte Eisenkonstruktionen**  
zum Einbauen in die Schieberschächte und Stollen.

**Gusseiserne und schmiedeeiserne Rohre u. 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.