

Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

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

9. Jahrgang.

21. November 1910.

Nummer 6.

Vergleichende Darstellung von Wasserkraftanlagen

von A. SCHMIDT, Lennep.

Die Fortschritte auf allen Gebieten der Technik, insbesondere im Turbinenbau und in der Elektrotechnik, sowie die immer werdende Kohle und die immer mehr steigenden Arbeitslöhne haben den Blick auf die Wasserkräfte gelenkt, die in vielen Gegenden so reichlich von der Natur gespendet werden. Ist es doch durch die elektrische Fernleitung möglich geworden, weit entfernte, in einsamen Gebirgsgegenden liegende Wassergefälle auszunutzen, woran man früher nicht denken konnte, sodaß man jetzt einen Teil der großen Energie, die durch die Sonne gespendet wurde, indem sie das Wasser verdampfte und auf die Berge hob, nutzbar machen und das in seinem Kreislauf zurückfließende Wasser zur Wiedergewinnung der Energie verwerten kann.

Naturgemäß sind es zuerst die großen Wasserkräfte der Hochgebirge, die nutzbar gemacht werden, da sie wegen der dort vorkommenden großen Gefälle billig in Anlage und Betrieb sind; sie können deshalb auch in große Entfernungen geleitet und verwertet werden, außerdem sind sie geeignet, der Fabrikation von Stoffen zu dienen, deren Erzeugung großer, aber billiger Kräfte bedarf.

Aber auch in den mittleren Gebirgen und Hügellandschaften können aus dem Kreislauf des Wassers mit Vorteil große Wasserkräfte gewonnen werden, wenn die ungleichmäßig ablaufenden Gewässer durch Sammelbecken

reguliert werden. Die Anlage- und Betriebskosten solcher Kräfte sind naturgemäß wesentlich höher als diejenigen in den Hochgebirgen, sie können deshalb auch nicht in so große Entfernungen geleitet werden und ihr Aktionsradius ist viel kleiner. Aber auch von diesen Wasserkraften kann der Kampf gegen die Dampfkraften mit Erfolg aufgenommen werden, wenn sie in hohen Gefällen zusammengefaßt sind.

Die bisherige Wasserkraftausnutzung in den mittleren Gebirgen ist noch ein Erbteil aus alter Zeit; die vorhandenen Berechtigungen an den kleinen Gefällen hat man in neuerer Zeit etwas besser verwertet, indem veraltete Motore durch moderne ersetzt wurden; aber ein wirklich rationeller Betrieb, der mit der hochentwickelten Dampfkraft konkurrieren konnte, ist nicht erreicht worden.

Durch die stark wechselnden Wassermengen der Flüsse in Regen- und Trockenperioden mußte entweder die Wasserkraft für die geringste Wassermenge eingerichtet werden, wenn sie gleichmäßig sein sollte, oder man war genötigt, wenn die mittleren Abflußwassermengen des Flusses maßgebend sein sollten, zur Erhaltung eines gleichmäßigen Betriebes Dampfersatz anzulegen.

In beiden Fällen konnte man mit Berücksichtigung von Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten mit den besten Dampfanlagen

meistens nicht konkurrieren und nur dadurch, daß die Wasseranlagen, Wehre, Gräben usw. aus alten Zeiten herrührten und deren Anlagekosten längst getilgt waren, konnte man durch Ersparnis an Betriebskohlen noch wesentlichen Vorteil herausrechnen.

Durch Talsperrenanlagen, welche das Hochwasser der Flüsse zur Verwendung in Niedrigwasserzeiten aufspeicherten, konnte der Zustand sehr wesentlich verbessert werden, wenn es gelang, die Beiträge für Verzinsung, Tilgung und Betrieb für die gewonnenen Nutzpferdekraften so niedrig zu halten, daß sie wesentlich geringer waren als die ersparten Kohlenkosten.

Das Zusammenfassen von vielen vorhandenen kleinen Gefällen oder die Anlage von hohen Gefällen in solchen Tälern, in welchen noch keine Wasserkraftausnutzung stattfindet, ist sehr viel vorteilhafter als die Ausnutzung einer Summe von kleinen Werken mit dem gleichen Gesamtgefälle. Wenn auch die Kosten für die Wasseranlagen, Wehre, Ober- und Untergräben bei kleinen Gefällen und die langen Zuflußkanäle für die zusammengefaßten großen Gefälle gleich groß sind, so hat man doch bei kleinen Gefällen eine große Anzahl Motore mit Zubehör anzulegen, wovon jede einzelne für sich mehr kostet, als die einmalige große Anlage, da der Motor um so kleiner und billiger wird je größer das Gefälle ist.

Eine rationelle Ausnutzung der Wasserkraften in den mittleren Gebirgen ist deshalb davon abhängig, ob der ungleiche Wasserabfluß der Bäche und Flüsse durch Talsperrenanlagen gehoben oder verbessert werden kann, und daß es möglich ist, mit den Talsperren derartig hohe Gefälle zu verbinden, daß die dadurch entstehende große Wasserkraft imstande ist, die Verzinsung und Tilgung der großen Anlagekosten aufzubringen.

Die Betriebskosten der Anlagen müssen an der Verwendungsstelle der Kräfte geringer sein, als diejenigen einer gleichgroßen Dampfkraft.

Die Flußtäler unserer Gebirgsgegenden sind meist stark kultiviert und bewohnt, mit Landstraßen und Eisenbahnen durchzogen, sodaß sie für Talsperrenanlagen nicht geeignet sind. Man ist deshalb genötigt, für solche Anlagen einsamere, weniger der Kultur erschlossene

Seitentäler aufzusuchen. Da nun aber der Wasserzufluß in einem solchen Seitentale für eine größere Anlage meist ungenügend ist, so sollte man aus dem oberen Haupttal und den passend dazu gelegenen höheren Niederschlagsgebieten benachbarter Seitentäler die unbenutzbaren Hochwassermengen dieser Gebiete durch Kanäle und Stollen dem Talsperrenbecken zuführen.

Da sowohl im Haupttal wie auch in den Seitentälern vorhandene Mühlen und Fabriken die dort abfließenden Wassermengen meist bis zur mittleren Höhe ausnutzen, so darf man ohne Schädigung der vorhandenen Industrie nur die Hochwässer, über den mittleren Zufluß hinaus, ableiten.

Die Erschließung der auch in unseren mittleren Gebirgen und mäßig erhöhten Ländern vorhandenen, in dem Kreislauf des Wassers begründeten Kräfte ist deshalb mit Hilfe von Sammelbecken und Hochwasserkanälen in rationeller Weise zu ermöglichen. Wenn nun noch natürliche Seebecken zur Verfügung stehen, die durch geringen Aufstau und Absenken des Wasserspiegels die Stelle von Talsperren übernehmen können, so wird dadurch eine vorteilhafte Erzeugung von Wasserkraften erheblich erleichtert. In dem an Seen reichen baltischen Höhenzug von Mecklenburg bis nach Ostpreußen sind auf diesem Wege gewaltige Wasserkraften zu gewinnen.

Für diese Wasserkraften bietet die in nächster Zukunft wohl stattfindende Elektrisierung der Eisenbahnen eine große Verwertungsmöglichkeit. Wenn auch der Kraftverbrauch der Eisenbahnen außerordentlich schwankend ist — übertrifft doch der Maximalkraftverbrauch bei einigen ausgeführten Schweizerbahnen den mittleren um das dreifache und geht der Minimalverbrauch herunter bis zu einem Viertel der mittleren Kraft — so ist es doch möglich, eine vollkommene Ausnutzung der Wasserkraft herbeizuführen, wenn Sammelbecken vorhanden sind, die eine hydraulische Akkumulierung der Kräfte ermöglichen. Das Betriebswasser wird bei geringem Kraftverbrauch zurückgehalten und bei hohem Verbrauch in entsprechend vermehrtem Maße verwendet.

Damit nun aber der Flußlauf unterhalb des Kraftwerkes in seinem Wasserabfluß nicht dem

veränderlichen Verbrauch des Werkes entspricht, muß zwischen dem Turbinenausfluß und dem Fluß ein Ausgleichsweicher angelegt werden, ein hydraulischer Akkumulator für den Wasserabfluß des Flusses, der eine solche Größe hat und so eingerichtet ist, daß er die schwankenden Zuflüsse in gleichmäßigen Abfluß verwandelt. Ein solcher Ausgleichsweicher braucht nur für die täglich sich wiederholenden Schwankungen eingerichtet zu werden und wird deshalb keinen sehr großen Inhalt nötig haben.

Man kann deshalb annehmen, daß die reichlich vorhandenen Wasserkräfte nach ihrem Ausbau imstande sind, den Eisenbahnverkehr auf den zunächst liegenden Bahnen voll zu übernehmen, sodaß nur die entfernteren Strecken dem Dampftrieb zu überlassen sein werden.

In den meisten Fällen würde es genügen, die für die Industrie unbenutzbaren Hochwässer zum Betrieb von Eisenbahnen zu verwenden, man könnte in diesen Fällen gleichzeitig das von der Industrie benutzte Wasser durch die Talsperrenanlagen in solcher Weise regulieren, daß auch hier der bisher schwankende Betrieb aufgehoben und verbessert würde, auch könnte man bei den höher liegenden Kraftwerken das Betriebswasser nach entsprechender Filtration noch für Wasserleitungszwecke verwenden und für landwirtschaftliche Bewässerungen nutzbar machen.

Eine vergleichende Darstellung von neueren Anlagen zur Ausnutzung von Wasserkraften, deren Einrichtung und wirtschaftliche Bedeutung vorbildlich für zukünftige Anlagen im

deutschen Mittelgebirgs- und Flachland sein kann, könnte folgende Arten von Wasserkraftanlagen umfassen:

1. Wasserkraftanlagen an großen Strömen, die einen Teil des immer, auch in Trockenperioden vorhandenen Wassers an einer Stelle ausnutzen, wo der Fluß noch genügend Gefälle besitzt. Z. B. die Wasserkraftanlagen in Rheinfeldern am Rhein und in Chèvres unterhalb Genf an der Rhone.

2. Wasserkraftanlagen an Ausflüssen von natürlichen Seen. Ein Beispiel dafür ist das Elektrizitätswerk Brusio in Campocologno am Poschiavosee in Graubünden in der Schweiz.

3. Wasserkraftanlagen an mittleren und kleinen Flüssen, mit Talsperrenanlagen, die als Ausgleichsweicher in ihre Werkkanäle eingebaut sind. Beispiele sind, das Kubelwerk bei St. Gallen an Urnäsch und Sitter mit Dampfersatz und das Elektrizitätswerk Motor am Kanderfluß bei Spiez am Thunersee, ohne Dampfaushilfe.

4. Wasserkraftanlagen an kleineren Flüssen mit Talsperrenanlagen zur Erhöhung der Wassermengen in den Trockenperioden.

Beispiele sind: a) Die Wasserkraftanlage an der Urftalsperre mit Kraftwerk in Heimbach an der Rur; b) Die Wasserkraftanlage an der Ennepetalsperre; c) Die Wasserkraftanlagen an der Wupper, Elektrizitätswerk Kräwinklerbrücke, Elektrizitätswerk Schlenke, Bergisches Elektrizitätswerk b. Müngsten, Solinger Wasser- und Elektrizitätswerk bei Glüder.

Fortsetzung folgt.

Fort mit unsauberen Brunnen.

Von Dipl.-Ing. Dr. phil. EDM. FRAISSINET, Jena.

Schluss.

Im Juni 1906 hatte der deutsche Bundesrat eine „Anleitung für die Errichtung, den Betrieb und die Ueberwachung öffentlicher Wasserversorgungsanlagen, die nicht ausschließlich technischen Zwecken dienen“, den einzelnen Bundesstaaten als Richtschnur empfohlen. Die nachfolgenden Erläuterungen hierzu hoben je-

doch hervor, daß nur bei großen und mittleren Städten mit den als Durchschnitt bezeichneten 100 bis 120 Litern für den Kopf und Tag zu rechnen sei, während Landgemeinden und kleinere Städte sich einen Vorrat von 50 Litern für jeden Einwohner, 50 Liter für ein Pferd oder Rind und 15 Liter für ein Stück Kleinvieh sichern möchten. Hieraus würde bei-

spielsweise folgen für eine Landgemeinde mit

620 Einwohnern = $620 \times 50 = 31\ 000$ Liter

300 St. Großvieh = $300 \times 50 = 15\ 000$ „

70 „ Kleinvieh = $70 \times 15 = 1\ 050$ „

zusammen also 47 050 Liter = 47 Kubikmeter oder bei 620 Einwohnern = 76 Liter für den Kopf und Tag. Es stehen aber dieser Gemeinde sogar in trockenster Zeit 89 Liter zu Gebote. Eine so reichliche Wassermenge kann nicht überall beschafft werden und es sind in vielen Regierungsbezirken von Amts wegen nur 60 Liter Wasservorrat bei Wasserleitungsprojekten nachzuweisen. Trotzdem beklagen sich manche Gemeinden über diese hohe Anforderung, weil man tatsächlich aus ergiebigen Brunnen nicht mehr als 20 bis 30 Liter für den Kopf und Tag verbräuche, und weil infolge des amtlichen Verlangens eine ganze Anzahl von Wasserleitungen nicht gebaut werden könne, deren Anlage sonst gesichert wäre. Es ist allerdings in manchen Gegenden unmöglich, für Wasserleitungszwecke wenigstens 60 Liter auf den Kopf und Tag aus nahen Quellen zu gewinnen. Deshalb sollte man in solchen Fällen ganz entschieden dem erwähnten Beispiele Professor Gärtners folgen, als einer Gemeinde die Wohltat der zentralen Wasserversorgung gänzlich zu versagen, nur weil die „Vorschriften“ 60 Liter fordern.

Wo hingegen dieses Quantum und sogar noch mehr ohne unverhältnismäßige Kosten beschafft werden kann, da ist es nur empfehlenswert, den Ort reichlich mit Wasser zu versorgen, zumal aus diesem Grunde allein die Kosten in der Regel kaum vermehrt werden. Eine reichlich fließende Wasserleitung ist eine köstliche, unbezahlbare Wohltat für jede Gemeinde und wo sie einmal besteht, wünscht niemand seinen früheren unsauberen, armseligen Brunnen zurück. Diese alte Erfahrung findet überall Bestätigung.

Eine andere Dorfgemeinde hat 320 Einwohner, 150 Stück Großvieh und 50 Stück Kleinvieh. Sie braucht also nach obiger Rechnung 24 250 Liter oder 76 Liter auf den Kopf in 24 Stunden. Es stehen ihr aber 32 832 oder 126 Liter mindestens zu Ver-

fügung, also eine sehr reichliche Wassermenge. Dagegen kann eine kleine Stadt von 3500 Einwohnern, bei einem Wasservorrat von nur 3 Litern in der Sekunde, täglich auf den Kopf 74 Liter verteilen. Sollte sie deshalb den Bau einer Wasserleitung unterlassen, weil sie nicht 100 Liter zu beschaffen vermag, jetzt aber mit größtenteils verjauchten Brunnen bei öfteren Typhuserkrankungen sich bescheiden muß? Gewiß nicht, sondern fort mit den unsauberen und gefährlichen Brunnen, wenn nicht besondere, zwingende Gründe für deren vorläufige Beibehaltung sprechen! Schon mit 50 Litern auf den Kopf und Tag könnte und müßte unter den hygienisch ungünstigen Verhältnisse einer solchen Stadt baldigst an die Herstellung der Wasserleitung herangetreten werden, denn diese Wassermenge reicht noch vollständig für jeden normalen Haushalt aus. Davon kann die Hausfrau mit Leichtigkeit sich selbst überzeugen, indem sie die Anzahl der Eimer voll Wasser einmal zusammenzählt, die an einem Tage in der Wirtschaft verbraucht werden. Und sollte wirklich eine Wassermenge von $50 \times 365 = 18\ 250$ Litern für eine Person oder von 91 250 Liter für eine fünfköpfige unbemittelte Familie keine 8 M. im ganzen Jahre wert sein, wenn diese Menge in der Küche dem Leitungshahn mühelos entnommen werden kann? 8 und sogar nur 6 M. Wasserzins im ganzen Jahre pflegen aber vielfach als niedrigster Satz für ärmere Familien festgesetzt zu werden, während bessergestellte Familien, die ein normales Stockwerk mit 5 Zimmern nebst Zubehör bewohnen, je nach Umständen 13 bis 20 M. Wasserzins zu entrichten haben. Auf diese Kostenverteilung wird später noch näher eingegangen werden.

Bezüglich der notwendigen Wassermenge, die der Stadt oder dem Dorfe zugeführt werden muß, war oben bereits erwähnt, daß 40 bis 60 Liter, auf den Kopf und Tag berechnet, in zahlreichen Fällen schon recht gut ausreichen, daß man aber in kleineren Städten und in Dorfgemeinden mit 60 bis 80 Litern unter gewöhnlichen Verhältnissen allen Anforderungen gerecht werden kann.

Woher und auf welche Weise diese Wassermenge sich beschaffen läßt, ist nun eine außerordentlich wichtige Frage. Nicht überall treten

geeignete Quellen in der erforderlichen Höhe über dem Versorgungsgebiete zutage. Vielmehr müssen dieselben oft mühsam in weiter Entfernung vom Orte oder in einem unsichtbaren Grundwasserstrom unter der Erdoberfläche erst Aufgesucht und aufgeschlossen werden. Dieses aufsuchen glückt zwar in einzelnen Fällen mit der mysteriösen Wünschelrute, wie es den Anschein hat, aber nur durch besonders sensibel veranlagte Personen.

Alle Quellen, mögen sie nun sichtbar zutage treten oder unsichtbar unter der Erdoberfläche als Grundwasserstrom sich langsam vorwärts bewegen, entstammen schließlich einer wasserundurchlässigen Schicht unserer Erdkruste. Auf dieser hat sich das von oben durch den Erdboden allmählich abgesickerte Regenwasser zunächst als Grundwasser angesammelt und es tritt an gewissen Stellen unter verschiedenen Voraussetzungen und Bedingungen entweder als absteigende, oder als in Steinspalten oder aus einem Sattel aufsteigende, oder als Ueberfallquelle, aber auch aus, erbohrten artesischen Brunnen als Springquelle zutage.

Aus Quellen entstehen Gräben, Bäche, Flüsse und Ströme, die sich ins Meer ergießen, um von dort aus den Kreislauf des Wassers von neuem zu beginnen. Es kommt dabei wesentlich auf die geologische Beschaffenheit und Gestaltung der Erdkruste an, in welcher Weise und Beschaffenheit dieses abgesickerte Regenwasser, dem Gesetze der Schwere folgend, bis zur tiefer gelegenen, undurchlässigen Schicht gelangt, und es ist einleuchtend, daß lediglich Grundsätze der Geologie, Bodenkunde und Hydrologie Aufschluß über das Vorkommen und die chemische Beschaffenheit des Wassers geben können.

Der wirkliche, erfahrene Wasserfachmann wird daher der Wünschelrute ebenso wenig Vertrauen entgegenbringen, wie der Fachgeolog. Aber er wird trotzdem nicht planlos dort nach Wasser suchen, wo von vornherein keine Möglichkeit vorhanden ist, solches zu finden. Wenn sich auch seinen Nachforschungen nicht selten erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellen, weil in der Erdkruste geologische Verwerfungen, Faltungen

und Durchbrüche anderer Gesteinsformationen das regelmäßige Bild der betreffenden Gegend stören, so fällt es ihm doch immerhin leichter als dem Ueingeeweihten, die Summe der in Betracht zu ziehenden Verhältnisse durch Kombinationen rasch zu überblicken. Dabei unterstützt den Geübten der so häufig mißbräuchlich ins Feld geführte „praktische Blick“ ganz wesentlich. Er kennt auch die Schwierigkeiten und Unsicherheiten, ausreichende und konstant zufließende Wassermengen in einwandfreier Beschaffenheit aus zerklüftetem Gestein, wie z. B. der Schiefer-, Kreide-, Kalk- und Buntsandsteinformen, zu gewinnen. Er wird dementsprechend Maßregeln treffen, daß die vorhandenen oder aufgeschlossenen Quellen nicht wieder verschwinden, wie es schon öfter vorgekommen ist.

Die erforderliche Wassermenge braucht übrigens nicht immer aus Quellen entnommen zu werden, die sichtbar zutage treten, sondern es läßt sich auch der Grundwasserstrom seitwärts von Flüssen mit Vorteil verwenden, oder es können reine, vor Verunreinigung gesicherte Waldbäche und Stauweiher, ja sogar künstlich filtriertes Flußwasser, Benutzung finden. Besonders wenn es sich um größere Versorgungsgebiete, wie größere Städte oder mehrere, zu Versorgungsgruppen vereinigte Gemeinden handelt, ist hieran zu denken.

Jedenfalls läßt sich auf irgend eine Weise die benötigte Wassermenge in guter Qualität beschaffen, ohne daß man dazu verurteilt wäre, unsaubere Brunnen beizubehalten.

Es würde zu weit führen, wenn an dieser Stelle die Aufsuchung von Wasserquellen und Grundwasserströmen näher erörtert werden sollte. Die bereits gegebenen Hinweise, daß dabei die Gestaltung der Oertlichkeit und Umgebung der Quellengebiete, im Verein mit ihrer geologischen Beschaffenheit, maßgebend sind, genügen hier. Eingehende Studien, besonders an Ort und Stelle, sind in jeden Falle unumgänglich notwendig. Aber es wäre beispielsweise ein vergebliches Mühen, wenn man auf einem kahlen Niederschlagsgebiete, dessen Untergrund steil geschichtete Schieferplatten aufweist, oder wenn man in mächtigen Letten-

und Tonlagern nach Wasser suchen wollte. Dort wird keines für Wasserversorgungszwecke zu finden sein, weil im ersten Falle das oberflächlich auffallende Regenwasser rasch in die Tiefe absinkt, im zweiten Falle aber schon auf der obersten Erdoberfläche zurückgehalten wird. Ebenso wenig darf an Abhängen nach Wasser gesucht werden, deren Gesteinsschichtung der Oberflächen-Neigung entgegengesetzt läuft. Ferner läßt keineswegs immer das Vorhandensein feuchter Stellen, das Wachsen von Pappeln, Weiden, Schilf usw., auf ausreichende Quellen schließen, wie so häufig angenommen wird, und auf Talwegen oder in feuchten Winkeln bieten sie gar keinen Anhalt. Nicht minder ist es von vornherein verfehlt, dem Beispiele mancher Brunnenbauer und Bohrunternehmer zu folgen, die in solchen Gesteinsschichten nach Wasser bohren, welche zur geologischen Eiszeit aufgebaut worden sind, während diluviale Trümmergesteine, die vom Gletscherschmelzwasser abgelagert worden sind, sogar als ein fruchtbares Feld zur Erschließung von Wasser gelten dürfen.

Das aufgefundenen Wasser darf aber nicht bloß in ausreichender Menge zufließen, sondern es muß auch von einwandfreier Beschaffenheit sein. Wo Brunnen oder Quellen in der Nähe von Wohnstätten und Stallungen liegen, kann naturgemäß kein sauberes, keim- und einwandfreies Wasser erwartet werden. Trotzdem hört man besonders in Dörfern gar häufig die Aeußerung: „Wir brauchen keine Wasserleitung, denn bei uns hat jeder Hauseigentümer seinen eigenen Brunnen im Keller oder im Hofe.“ Wohl ist das häufig der Fall, aber gerade diese Sorte von Brunnen ist in der Regel die allerschlechtesten; denn seit Jahrzehnten ist die oberste Erdschicht unter der Hofdecke, unter den Stallungen und Düngerstätten von verunreinigtem, ekeftaftem Oberflächen- und Abgangswasser durchtränkt und infiziert worden, wenn nicht etwa der Untergrund sehr durchlässig, locker oder kiesig ist. In Thüringen sind Schöpf- und Ziehbrunnen z. B. im Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen gänzlich verboten.

Gerade da, wo noch Brunnen der obenerwähnten Art bestehen, wäre eine gute Wasserleitung am besten in Verbindung mit Kanali-

sation, am dringendsten nötig, und nur die Unkenntnis der außerordentlichen Vorteile und Annehmlichkeiten, welche die zentrale Wasserleitung mit der Kanalisation jeder einzelnen Familie gewähren — in kleineren Gemeinden für etwa 3—4 Pfg. täglich — ist schuld daran, daß die alten, unsauberen Brunnen nicht schleunigst aufgegeben werden.

Die Aufschließung und Sammlung von Quellen, das sind die Quellfassungsanlagen, sind so herzustellen, daß wirklich reines und frisches Genußwasser in solcher Tiefe unter der Erdoberfläche gewonnen wird, wie es vom hygienischen Standpunkte aus gefordert werden muß. In vier Meter Tiefe ist der sogenannte „gewachsene“, nicht aufgeschüttete Boden keimfrei (bakterienfrei) und das abgeseickerte Regenwasser ausreichend filtriert. Deshalb wird man z. B. Sammelrohre ungefähr in dieser Tiefe verlegen, wenn nicht etwa fester, feinporiger Felsen eine Abweichung erfordert, und man hat diese Sammelrohre vor unreinen Zuflüssen sowohl von oben wie von der Seite her sorgfältig zu schützen.

Ob nun die Quellen durch Sicker galerien oder Sickerbrunnen oder in anderer Weise gesammelt werden müssen, hängt ganz von den örtlichen Verhältnissen ab. Jedenfalls sind diese grundlegenden Arbeiten nach technischen und hygienischen Grundsätzen in sorgfältigster Weise auszuführen. Dabei sind selbstverständlich vertrauenswürdige Sachverständige nicht zu entbehren.

Tauglich und einwandfrei ist das Wasser aber noch keineswegs für den häuslichen Gebrauch, wenn es nur ein helles Aussehen zeigt und nicht unangenehm schmeckt. Vielmehr ist zuerst an Ort und Stelle eine sachverständige Untersuchung seiner Klarheit, Farbe, Temperatur, des Geruchs, seines Gehaltes an stickstoff-, eisenhaltigen und gasförmigen Bestandteilen, sowie der chemischen Reaktion und der Härte vorzunehmen. Weitere Untersuchungen auf organische Bestandteile, Chlorgehalt usw. dürfen an vorschriftsmäßig entnommenen, möglichst frischen Wasserproben nachfolgen. Im allgemeinen darf aber nach Angabe der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu Berlin dasjenige

Wasser, welches klar, geruch- und farblos ist, eine neutrale oder schwach alkalische Reaktion und eine normale, der mittleren Jahrestemperatur des Ortes ungefähr entsprechende Temperatur besitzt, keinen abnormen Geschmack zeigt, frei ist von stickstoffhaltigen Substanzen und weniger als 20 deutsche Härtegrade aufweist, als nicht verunreinigt gelten. Wo jedoch Zweifel bestehen und Zersetzungsprodukte zu vermuten sein sollten, sind noch weitere quantitative Bestimmungen, bakteriologische und mikroskopische Unter-

suchungen vorzunehmen. Was die bakteriologische Prüfung des Wassers anlangt, so sagt Geheimrat Prof. Dr. Gärtner, daß die Bakteriologie Auskunft zu geben vermag über die Anwesenheit bestimmter Arten, in erster Linie von pathogenen, krankheitserregenden Bakterien im Wasser, sowie über die Leistung der Filtration durch künstliche oder natürliche Filter. Bei Brunnen gibt die Bakteriologie auch Aufschluß über die Alpenvegetation, welche sich im Wasser entwickelt und häufig aus der oberen, infizierten Erdzone stammt.

Die Förderung des Wasserhaushaltes durch die Bearbeitung.

Von Prof. Dr. STRECKER, Leipzig.

(II. Fortsetzung).

Es war notwendig, auf dieses Grundgesetz der Bodenbearbeitung einzugehen, weil aus Amerika die Campbellsche Bodenbearbeitung uns überkommen ist, von der es heißt, daß sie eine ganz neue Bodenbearbeitung darstelle! Wohl ist die Campbellsche Methode hervorgegangen aus dem Bedürfnis, den Wasserhaushalt im Boden zu fördern, und zwar ist dieses Bedürfnis in den trockenen Teilen Amerikas noch weit größer als bei uns, da dort nur eine jährliche Regenmenge von durchschnittlich 304 Millimeter festgestellt ist. Aber eine neue Bodenbearbeitung stellt die Campbellsche Methode nicht dar. Dies geht deutlich hervor aus den Struktur-Profilen, welche dem Campbellschen Buche beigegeben sind, wie man dort sehen kann. Zunächst ist ein Profil gegeben, welches die alte Methode darstellen soll. Hohlräume schneiden die umgelegte Furche vom Untergrunde ab, aus den tieferen Schichten kann keine Feuchtigkeit aufsteigen, es sammelt sich zu viel Luft an, die angrenzenden Bodenteilchen trocknen aus — kurz, es ist ein in jeder Beziehung ungünstiges Saatbett. Nun die angeblich neue Methode! Hier ist zunächst ein gepflügter und gepackter Boden und hier ein gepflügter, gepackter und geeegter Boden, die ideale Struktur. Die so-

genannte alte Methode ist hierbei schlecht weggekommen, nämlich es ist bei der Besprechung der Profile ganz und gar die Walze vergessen worden, die wir doch anwenden, um die Hohlräume zum Verschwinden zu bringen, und wenn wir schließlich Campbells ideale Struktur mit unserer Normalstruktur vergleichen, so finden wir keinen Unterschied. Die Campbellsche Methode hat dasselbe Ziel wie die Bodenbearbeitung unseres alten Kulturlandes schon seit geraumer Zeit, namentlich seit dem Erscheinen der Schriften von Rosenberg-Lipinsky, also seit 50 Jahren, gehabt hat. Die Campbellsche Methode ist also an und für sich nicht neu. Aber ein sehr großes Verdienst hat sich der Vermittler der Campbellschen Lehre doch um die Landwirtschaft der alten Welt erworben, nämlich dadurch, daß auf die hohe Bedeutung einer guten Bodenbearbeitung und speziell auf die Herstellung und fortwährende Erhaltung einer Krümeldecke auf dem Boden hingewiesen ist.

Neu an der Methode ist besonders ein Gerät, welches zur Herstellung der normalen Struktur gebraucht wird, der sogenannten Untergrundpacker, den man ja aus den vielen Abbildungen in allen landwirtschaftlichen Zeitschriften kennt. Der Name ist eigentlich nicht richtig gewählt, denn das Gerät hat mit dem Untergrund nichts

zu tun, seine Wirkung erstreckt sich nicht bis auf den Untergrund, ich nenne deshalb das Gerät, seinem Zwecke entsprechend, Furchenpacker. Die spitzkantigen Kränze der einzelnen Räder drücken nach unten und seitwärts den Boden in die Hohl- und Zwischenräume, so daß der untere Teil der Pflugfurche tatsächlich zusammengepackt wird und eine geschlossene Krümelstruktur entsteht, die einen Zusammenhang mit dem nicht gelockerten Boden des Untergrundes herstellt. Die Walze vermag zwar auch die Hohlräume zusammenzudrücken, aber sie drückt auch zugleich den oberen Teil der Furche zusammen. Anders der Furchenpacker. Der durch die Drehung der Radkränze gehobene Boden fällt in größeren Brocken lose auf die Oberfläche, so daß der untere gepackte Teil der Furche mit dem oberen lockeren Teile der Furche bedeckt wird. Ein nachfolgendes Eggen ist daher nicht erforderlich. Wir erhalten die normale Struktur mit dem einen Instrument.

Es leuchtet ja an und für sich ein, daß mit dem Furchenpacker allein die normale Struktur weit schneller erzielt wird, als mit Walze und Egge, mit welchen Geräten man immer erst ein gutes Setzen des Bodens abwarten muß. Ich möchte auch zugeben, daß auch in unserem Klima auf allen leichteren Bodenarten der Furchenpacker Walze und Egge ersetzen kann. Die unbedingte Notwendigkeit des Gebrauchs eines Furchenpackers auf den besseren bindigeren Bodenarten dürfte aber wohl von verschiedenen wirtschaftlichen Verhältnissen bei der Bestellung abhängig sein.

Nehmen wir einmal an, wir befinden uns im Herbst bei den Vorarbeiten für die Frühjahrssaat. Unser Ziel soll sein Schaffung der normalen Struktur bis zur Saat. Als erste Arbeit unmittelbar nach der Ernte läßt Campbell die Scheibenegge 2mal gehen, für uns ein ebenfalls noch neues Gerät, welches aber anfängt, sich auch bei uns seinen Platz bei der Bodenbearbeitung zu behaupten. Mit der Scheibenegge wird eine 5 bis 6 Zentimeter starke Krümeldecke geschaffen, die eine Verdunstung des Wassers aus dem Boden verhindert. Die Schaffung der Krümeldecke ist mit bezug auf den Wasserhaushalt die Hauptsache; nicht das restlose Unterbringen der Stoppeln und die

Methode, bei der man das Ziel am schnellsten erreicht, ist die beste. Die vollständigste Krümeldecke wird gewiß durch das flache Schälens mit Mehrscharpflügen erzielt. Man schafft eine abgesonderte Schicht, welche die austrocknende Wirkung der Sonnenstrahlen bedeutend ermäßigt und die Verdunstung des aus tieferen Schichten durch die Kapillarität des Bodens gehobenen Wassers verzögert. Die weitere Erhärtung des Bodens wird durch die Zerstörung der Bodenkapillarität unterbrochen, es gewinnt der Boden unter der flachen Schicht nach und nach mehr Feuchtigkeit, so daß nach einiger Zeit das tiefe Pflügen leicht möglich wird. Man muß aber schnell bei der Hand sein, denn ein Aufschub von nur wenigen trockenen Tagen nach der Ernte genügt oft, um den Boden so zu erhärten, daß ein Schälens mit dem Pflüge schwer ausführbar wird. Ist der Boden sehr erhärtet, so gelingt die Herstellung der Krümeldecke noch oft durch einen Mehrscharpflug, dessen Schälenspitzen versehen sind, die gut eingreifen. Häufig kommt man schneller zum Ziele durch ein Aufreißen mit dem Kultivator oder mit der Scheibenegge. Die Scheibenegge, deren Wert bei uns ja namentlich bei der Kultur von Heide und Moor voll anerkannt ist, wird auch zur Herstellung einer Krümeldecke sehr oft geeignet sein; sie durchschneidet den Boden und trennt durch ihre rotierende Bewegung die einzelnen Bodenteile so, daß sie locker von den Scheiben abfallen. Ist nun durch irgend eines der genannten Geräte eine mehr oder weniger vollständige Krümeldecke geschaffen, so kann diese dann auch die nach der Ernte fallenden Regen bestens aufnehmen. Das nun folgende tiefe Pflügen vor Winter sollte, wenn es die Möglichkeit der Ackerkrume nur irgend zuläßt, mindestens bis zu 24 Zentimeter Tiefe oder noch besser tiefer geschehen, und zwar am besten durch die moderne Tieflockerungskultur, d. h. etwa 12 bis 15 Zentimeter flach gepflügt und die tieferen Schichten mit einem guten Untergrundlockerer bearbeitet. Nach der Tieffurche müßte nun nach Campbells Methode der Furchenpacker kommen. Brauchen wir ihn? Nach m. A. jetzt nicht! Denn die alte Erfahrung sollte doch bestehen bleiben, — nämlich: der

Boden bleibt den Winter über in rauher Furche, in ganz lockerer Struktur liegen, weil er nur so imstande ist, selbst reichlicher fallende Niederschläge aufzunehmen und in das untere Reservoir abzugeben, um für erneute Niederschläge immer wieder von neuem aufnehmbar zu sein, und auch der Frost kann bei rauher Furche in den Boden bis zu größerer Tiefe eindringen und ihn mürbe machen. Mit dem

Furchenpacker würden wir den Wasserhaushalt verschlechtern, die Aufnahmefähigkeit des Bodens für Niederschläge verringern und dem Froste weniger Angriffspunkte bieten. Und im Frühjahr brauchen wir den Furchenpacker auch nicht mehr, denn der über Winter mit Wasser genügend versorgte Boden hat sich soweit gesetzt, daß er die geschlossene Normalstruktur bereits erreicht hat.

(Fortsetzung folgt.)

Kleinere Mitteilungen.

Bücherschau.

Schon lange ging ich mit dem Plan um, mir „Meyers Konversations-Lexikon“ zuzulegen; denn als Schriftsteller habe ich häufig Veranlassung, irgendeinen Artikel nachzuschlagen, über den ich mich zur Abfassung einer Arbeit oder beim Lesen eines Buches orientieren möchte. Aber, offen gestanden, zu einem großen Konversations-Lexikon reichte weder das Geld noch der vorhandene Platz aus, und „Meyers Kleines Konversations-Lexikon“ in drei Bänden erschien mir wieder zu wenig ausführlich für meine Zwecke. Ich behalf mich daher, so gut es ging, mit ganz kleinen Nachschlagebüchern, die mich denn auch häufig genug im Stiche ließen. Da wollte es der Zufall, daß ich kürzlich wieder einmal bei meinem Buchhändler vorsprach, um mir die angekommene neue Erscheinungen anzusehen. Wiederum brachte er die schon oft erörterte Lexikonfrage zur Sprache. Jetzt, wo eine neue Auflage vom „Kleinen Meyer“ vorliege, sei nun auch für mich die Gelegenheit zum Erwerb der begehrten kleineren Enzyklopädie gekommen. „Gewiss ist der ‚Kleine Meyer‘“, so entgegnete ich, „ein sehr gutes Werk, und von einer neuen Auflage darf man sich das denkbar Vollkommenste versprechen. Aber der Inhalt dieses dreibändigen Werkes ist für meine Zwecke doch nicht ausreichend genug, und so behelfe ich mich lieber wie bisher mit meinen ganz kleinen Nachschlagebüchern.“ — „Ich meine ja auch gar nicht einen dreibändigen ‚Kleinen Meyer‘“, erwiderte jener lächelnd, „sondern den sechsbändigen“. Damit reichte mir der

Buchhändler schmunzelnd den ersten Band der siebenten Auflage von ‚Meyers Kleinem Konversations-Lexikon‘ hin: Ich nahm ihn, sah hinein und rief dann freudig aus: „Das ist das Richtige“.

Sofort gab ich meine Bestellung und empfing seitdem regelmäßig die Fortsetzung. Je mehr ich mich mit diesem Werk beschäftigte, um so mehr finde ich die Richtigkeit meines ersten Eindrucks bestätigt: „Das ist das Richtige“. Führwar ein vortreffliches Nachschlagewerk! Nicht zu groß und nicht zu klein, handlich und doch fast erschöpfend, und der Preis im Verhältnis zu dem Gebotenen geradezu gering. Der Umfang der Bände beträgt an die 1000 Seiten und mehr, wobei die zahlreichen Sonderbeilagen nicht mitgezählt sind. Außerdem sind aber jedem Bande zahlreiche Karten sowie schwarze und bunte Tafeln in mustergültiger Ausführung beigegeben. Wie viele Kräfte haben da zusammenwirken müssen, um ein derartiges Werk zustande zu bringen, wieviel Arbeit und Nachdenken, wieviel Können und Berechnung sind erforderlich gewesen, um so Hervorragendes zu leisten!

Worin bestehen nun die charakteristischen Merkmale dieses neuen Konversations-Lexikons. Es sind vor allen Dingen die praktische Tendenz in der Anlage, die Bestimmtheit und Sicherheit des Ausdrucks, der trotz aller Kürze doch in genügender Ausführlichkeit über alles Wissenswerte Auskunft gibt, und die Berücksichtigung des Neuesten, der Personen und Ereignisse unsrer Zeit. Wie immer bei dem Verlag des Bibliographischen Instituts sind auch die zahl-

reichen schwarzen und bunten Illustrationstafeln, Karten und Pläne, die sich in dem Werk befinden von tadelloser Ausführung und Genauigkeit. Und dabei kostet jeder Band trotz seiner erstaunlichen Reichhaltigkeit nur 12 Mark. Welchen Artikel ich auch aufschlage, mag er über Anatomie, Kunst, Geschichte, Technik, Handel, Sport, Naturwissenschaft, Länderkunde, Landwirtschaft oder irgend ein andres Gebiet handeln, immer gibt er mir die Auskunft, die ich verlange. Und nicht nur mir in meinem Berufe. Künstlern, Kaufleuten, Handwerkern, Technikern, denen ich das Werk zeigte, und die ich über Umfang, Preis, Einrichtung unterrichtete, stimmten in ihrer Freude über dieses wohlgelungene, mit echt deutscher Gediegenheit zur Ausführung gebrachte neue Unternehmen mit mir ein in das Urteil: „Das ist das Richtige!“

Hier sehen wir nicht nur religiöse Themata

in völliger Objektivität behandelt, hier werden wir nicht nur in alle irdischen Gebiete eingeführt, welcher Art sie auch immer sein mögen, hier werden wir auch ins Innere der Erde geleitet, wo im Dienste der Industrie fleißige Hände sich regen, aber auch gefährliche vulkanische Kräfte nur darauf lauern, auszubrechen und menschliche Wohnstätten zu zerstören, so daß, um mit Goethe zu reden, dieses Werk uns wirklich „vom Himmel durch die Welt zur Hölle führt“, just so, wie es der vor nichts mehr haltmachende, nimmer rastende menschliche Geist verlangt, und gerade das ist das Richtige!

Albert Cronau.

Meyers Kleines Konversations-Lexikon. Siebente, gänzlich Neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mehr als 135 200 Artikel und Nachweise auf über 6092 Seiten Text und über 6512 Abbildungen im Text und auf 639 Illustrationstafeln (darunter 86 Farbendrucktafeln und 147 Karten und Pläne) und 127 selbständige Textbeilagen. 6 Bände in Halbleder gebunden zu je 12 Mark. (Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.)



Gustav Kuntze

Wassergas-Schweißwerk-
Act. Ges.
Worms^a Rhein.



Röhren-Werke

Göppingen und
Süssen (Württbg.)

Specialität:
Hochdruckrohrleitungen für Wasserkraftanlagen.

Schmiedeeiserne

Kuntze-Röhren

mit jeder gewünschten Flanschen- oder Muffenverbindung.

mittelst Wassergas *maschi-*
nell überlappt geschweisst,
von 300-4000 ^{mm} Ø
von 6 bis 40 ^{mm} Wandstärke,

autogen geschweisst,
genietet, hart gelötet,
in Wandstärken bis
7 ^{mm}.

Für Turbinen, Wasser-, Kanalisation-, Gas-Dampf-
und Windleitungen etc.
Alle sonstigen Blechschweiß-Arbeiten.
Grösste Baulänge - Billigste Preise.
Anfragen für Wassergas-Schweißung nach Worms.
" " Autogen " " n. Göppingen.





Wasserabfluß der Bever- und Lingesetalsperre, sowie des Ausgleichweihers Dahlhausen

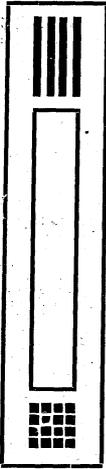
für die Zeit vom 9. Oktober bis 29. Oktober 1910.

Oktober	Bever-Talsperre					Lingese-Talsperre					Ausgleichw. Dahlhausen	
	Sperr- inhalt in Tausend	Nutzwasser- abgabe und verdunstet	Sperr- Abfluß	Sperr- Zunfluß	Nieder- schläge	Sperr- In- halt in Tausend	Nutzwasser- abgabe und verdunstet	Sperr- Abfluß	Sperr- Zunfluß	Nieder- schläge	Wasserab- fluß während II Arbeitsst. d. am Tage	Ausgleich des Beckens in Seklit.
	cbm	cbm	cbm	cbm	mm	cbm	cbm	cbm	cbm	mm	Seklit.	Seklit.
9.	2510	—	2200	12200	—	1775	—	6200	6200	—	1040	—
10.	2400	110000	148200	38200	—	1725	50000	64800	14800	—	5200	1400
11.	2300	100000	145100	45100	—	1675	50000	57500	7500	—	5200	1400
12.	2200	100000	148200	48200	0,9	1630	45000	57500	12500	1,9	5200	1400
13.	2100	100000	148200	48200	—	1580	50000	59900	9900	—	5200	1400
14.	1995	105000	148200	43200	—	1525	55000	59900	4900	—	5000	1400
15.	1905	90000	109100	19100	—	1475	50000	61300	11300	—	5000	1400
16.	1910	—	2200	7200	—	1470	5000	9300	4300	—	630	—
17.	1825	85000	120500	35500	—	1405	65000	71000	6000	—	5750	1300
18.	1745	80000	117600	37600	0,5	1350	55000	63700	8700	1,5	5000	1100
19.	1645	100000	126500	26500	6,4	1295	55000	63700	8700	5,7	5250	1400
20.	1550	95000	132600	37600	5,5	1250	45000	65100	20100	9,5	5350	1300
21.	1450	100000	129500	29500	—	1195	55000	63700	8700	—	5350	1400
22.	1365	85000	129500	44500	—	1140	55000	63700	8700	—	5200	1200
23.	1370	—	2200	7200	—	1135	5000	8200	3200	—	680	—
24.	1290	80000	106200	26200	—	1075	60000	70900	10900	—	4500	1200
25.	1185	105000	138800	33800	—	1020	55000	63700	8700	—	5000	1250
26.	1090	95000	126500	31500	—	965	55000	63700	8700	—	4500	1200
27.	1000	90000	100800	10800	—	925	40000	49600	9600	—	4300	1200
28.	925	75000	106200	31200	1,2	880	45000	48800	3800	0,9	4500	1200
29.	845	80000	106200	26200	—	840	40000	48800	8800	—	5000	1200
		1675000	2294500	639500	14,5		935000	112100	186000	19,5	76950	23350= 840600 cbm

Die Niederschlagswassermenge betrug:

a) Bever-Talsperre 14,5 mm = 324800 cbm.

b) Lingese-Talsperre 19,5 mm = 179400 cbm.



Vollständig von A-Z
ist foeben erschienen:

135200 Artikel

Meyers
Kleines

6092 Sellen

Konversations-Lexikon

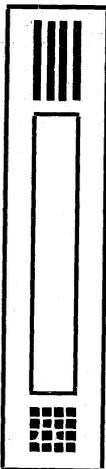
Siebente Auflage

6 Halblederbände
zu je 12 Mark

639 Tafeln

6512 Bilder

Leipzig und Wien
Bibliographisches Institut



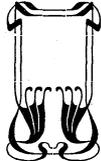
Nettetaler Trass

als Zuschlag zu Mörtel u. Beton bei Talsperr-Bauten vorzüglich bewährt.

Ausgeführte und übernommene Lieferungen:

Eschbach-Talsperre bei Remscheid,
Panzer-Talsperre bei Lennep,
Bever-Talsperre bei Hücheswagen,
Salbach-Talsperre bei Ronsdorf,
Lingese-Talsperre bei Marienheide,
Fuelbecke-Talsperre bei Altena,
Heitenbecke-Talsperre bei Milspe,
Hasperbach-Talsperre bei Haspe,
Verse-Talsperre bei Werdohl,
Queis-Talsperre bei Marklissa (Schl.)
Talsperre an der schwarzen Neisse bei Reichenberg (Böhmen),
Oester-Talsperre bei Plettenberg,
Listertalsperre bei Attendorf i. W.,
Kerspetalsperre bei Ohl-Rönsahl.

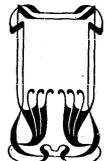
J. MEURIN,
Andernach am Rhein.



Junge Aale

zum Besetzen von Teichen, Seen, Flüssen etc. versendet billigst unter Garantie lebender Ankunft

Gottf. Friedrichs Wittenberge Bez. Potsdam



Siderosthen-Lubrose.

In allen Farbtönen.

Bester Anstrich für Eisen, Holz, Beton, Mauerwerk gegen Anrostungen und chemische Einwirkungen.

Schutzanstrich
f. Zementbauten b. Talsperren, Hochbehältern usw.

Dauerhafter Hausanstrich.

Allein. Fabrikation:
Akt.-Ges. Jeserich, Hamburg, Chem. Fabrik.

FABRIK-ZEICHEN

B **OHRESTAHL. HAEMMER**
GEGR. 1758
JOH. PET. & DAN. GOEBEL
ALTENVOERDE I. WESTF.

Dr. Roth's

Inertol

Schutzanstrich für Zement u. Eisen
Patentiert, einzigartig bewährt.
Paul Lechler,
Stuttgart