

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  |
| <b>Band:</b>        | 14 (1921-1922)  |
| <b>Heft:</b>        | 8   |
| <b>Rubrik:</b>      | Mitteilungen der Kommission für Abdichtungen des Schweizer. Wasserwirtschaftsverbandes                          |

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Mitteilungen der Kommission für Abdichtungen des Schweizer. Wasserwirtschaftsverbandes

No. 4

25. Mai 1922

\*\*\*

## Der Lehm als Abdichtungsmaterial.

Von Prof. B. Zsdokke, Adjunkt der Eidg. Materialprüfungsanstalt Zürich.

Mitglied der Abdichtungskommission des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes.

### 1. Allgemeines.

Man versteht unter Lehm bekanntlich Tonsubstanz, die durch andere mineralische Substanzen, wie Trümmer des Muttergestein, z. B. Quarzsand, Feldspatreste, Glimmer, dann durch Carbonate, Eisenhydroxyd etc., vielfach auch durch organische Substanzen (vermodernde Pflanzenreste) mehr oder minder verunreinigt und verfärbt ist. Die Tonsubstanz selbst ist demnach kein primäres Mineral, sondern ein durch Verwitterung von Urgesteinen oder auch Mergeln entstandenes Zersetzungprodukt. In ihrer chemisch reinsten Form, dem Kaolin oder der Porzellanerde ist sie als ein Hydrat der kieselsauren Tonerde von der Zusammensetzung  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  aufzufassen. Diese Substanz, von weisser Farbe, findet sich aber in absoluter Reinheit nur relativ selten vor. Zumeist ist sie mit den Resten des Muttergestein durchsetzt. Vielfach, ja in den meisten Fällen findet man die Tonsubstanz auch nicht an ihrem Entstehungsorte vor; sondern sie wurde durch Wasser fortgeschwemmt, hat sich auf ihrer Wanderung mit andern feinkörnigen Materialien, oder aus dem Wasser niedergeschlagenen Salzen vermischt um sich schliesslich an tiefergelegenen Punkten auf sog. „secundärer Lagerstätte“ in mehr oder minder mächtigen Lagern abzusetzen. Die Schweiz ist ein mit Lehmen reich gesegnetes Land. Leider kommen aber bei uns die reinen, technisch hochwertigen Qualitäten, die sogenannten Edeltone, die in der Porzellan- und Steinzeugwarenfabrikation, oder auch zur Herstellung feuerfester Steine eine ausgedehnte Verwendung finden, nur ganz lokal und in äusserst spärlichem Masse vor. Um so häufiger treffen wir die ordinären Lehme, wie sie zu Zwecken der Backstein- und Ziegelfabrikation und der Töpferei ausgebeutet werden. Dieses, das keramische Anwendungsgebiet der Lehme, ist in allen Kulturländern seit uralten Zeiten ein ausserordentlich grosses und manigfaltiges und deshalb sind auch die chemischen, physikalischen und technologischen Eigenschaften der Lehme, soweit sie bei deren Verarbeitung zu keramischen Produkten in Frage kommen, sehr gründlich erforscht und die betreffenden

den Untersuchungsmethoden im Laufe der letzten Dezenien sehr vervollkommen worden\*).

In neuester Zeit haben die Tone und Lehme aber auch von einem ganz andern Gesichtspunkte aus betrachtet die Aufmerksamkeit der Techniker wieder mehr auf sich gezogen. Durch die enorme Entwicklung, welche die Verwertung der Wasserkräfte in neuerer Zeit in allen Kulturländern genommen, hat auch die Frage der zweckmässigsten Abdichtungsmethoden des Grundes und der Böschungen von Stauseen und Staudämmen und die Kenntnis und Prüfung der hiefür in Frage kommenden Materialien eine erhöhte Bedeutung gewonnen und demzufolge den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband im Jahre 1918 veranlasst, zum Studium dieser weitläufigen Fragen eine besondere Kommission einzusetzen. Ueber die Zusammensetzung und die besonderen Aufgaben der Kommission, sowie ihr Arbeitsprogramm verweise ich auf die Mitteilungen No. 1. vom 25. Februar 1920. Im nachfolgenden sollen daher nur einige vorläufige Mitteilungen wissenschaftlicher und technischer Natur über dasjenige Abdichtungsmaterial gemacht werden, das von der genannten Kommission zuerst in den Kreis ihrer Betrachtungen gezogen wurde, den Lehm. Dass Lehm unter gewissen Voraussetzungen ein treffliches, dabei sehr billiges und in unserem Land fast überall und in beliebigen Mengen zu beschaffendes Abdichtungsmaterial darstellt, ist, wie seine schon seit alter Zeit übliche Verwendung als Füllmaterial von Fangdämmen etc. beweist, allgemein bekannt. Es ist aber auch ohne weiteres einleuchtend, dass die Abdichtungsfähigkeit der Lehme nach ihrer chemischen und petrographischen Zusammensetzung, sowie ihrer physikalischen Beschaffenheit jedenfalls von Fall zu Fall eine verschiedenartige sein muss.

Bevor wir uns mit der ziffernmässigen Bestimmung des Abdichtungsvermögens, bezw. der Wasserdurchlässigkeit der Lehme, und einigen diesbezüglichen Versuchsresultaten näher befassen, ist es notwendig, uns ganz allgemein über die Ursachen der mehr oder minder grossen Durchlässigkeit von Lehmen und andern Bodenarten Rechen-

\*) Siehe namentlich: Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie v. Bruno Kerl. Dritte Aufl., Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn 1907, und „Die schweizerischen Tonlager“, herausgegeben von der schweizerischen geotechnischen Kommission (geologischer, technologischer und volkswirtschaftlicher Teil). Bern. Im Kommission bei A. Francke 1907.

schaft abzulegen. Die Entstehung der Tone bzw. Lehme ist bereits oben kurz angedeutet worden. Bekannt ist auch, dass sie in der Form, wie sie aus der Grube kommen, ein kompaktes Conglomerat von äusserst feinen Teilchen darstellen, deren Cohäsion oft so stark ist, dass die Tone nachgerade den Charakter eines eigentlichen Gesteins (Schieferton und Tonschiefer) annehmen, das sich im Wasser, selbst bei langandauernder Einwirkung und höherer Temperatur schwierig oder gar nicht mehr zerteilt. Die eigentlichen Tone oder Lehme bilden aber im grubenfeuchten Zustand Massen von käseartiger Konsistenz, die sich bei längerem Lagern in viel Wasser zu einem feinen Brei auflösen; Erwärmung oder Umrühren befördert diese Zerteilung. Die genauere Untersuchung einer Probe eines solchen Lehmbreis mit Hilfe eines Mikroskopes zeigt, dass er aus gröberen und feinern Partikelchen von sehr verschiedener Form und Korngrösse besteht. Zahlreiche Untersuchungen, auch von Seiten des Verfassers dieser Zeilen, haben ergeben, dass in dem mechanischen Gemisch der Tonsubstanz und der übrigen mineralischen Bestandteile, die erstgenannte Substanz jedenfalls derjenige Körper ist, der in der feinsten Verteilung vorkommt, und zahlreiche Messungen haben ergeben, dass die Grösse der Tonpartikelchen bis an die äusserste Grenze der mikroskopischen Sichtbarkeit d. h. an  $0,001 \text{ m/m} = 1 \mu$  (Mikron) heranreicht. Allerdings können auch andere Bestandteile, so namentlich das Calciumcarbonat in Form von Seekreide, der Glimmer, das Eisenhydroxyd, dem Lehm ebenfalls in sehr feiner Verteilung beigemischt sein. Es wird darum ohne weiteres verständlich, dass es selbst mit den vollkommenen Schlämmapparaten nicht möglich ist, auf mechanischem Wege die Tonsubstanz von den übrigen mineralischen Beimengungen scharf zu trennen und quantitativ genau zu bestimmen. Aber auch mit Hilfe der chemischen Gesamtanalyse oder der sog. „rationellen Analyse“ ist es nicht möglich, den Gehalt irgend eines Lehms an Tonsubstanz einwandfrei festzustellen.\*)

Aber selbst wenn dies möglich, wäre damit für die technische Beurteilung eines Lehmes noch recht wenig gewonnen, Denn es ist eine feststehende Tatsache, dass eine der charakteristischen, mechanischen Eigenschaften der Tone, nämlich deren hohe Deformationsfähigkeit, Bildsamkeit oder Plastizität und daher auch das mit dieser Eigenschaft im engsten Zusammenhang stehende Wasserdurchlässigkeit vermögen, durchaus nicht etwa immer dem prozentualen Gehalt des Lehms an Tonsubstanz proportional verlaufen. So gibt es, vom chemischen Standpunkt aus

\*) Siehe: „Zur techn. Analyse der Tone“ v. B. Zschokke, Adjunkt. der schweiz. Materialprüfungsanstalt, Zürich, und „Bau-materiakunde“ 1902 VIII. Jahrgang No. 10 und 11.

betrachtet, sehr reine Tonvarietäten, welche einen sehr mässigen Plastizitätsgrad besitzen und anderseits wiederum sehr unreine Tone, die relativ arm an Tonsubstanz sind, und trotzdem durch eine hohe Formbarkeit ausgezeichnet sind. Aus dieser Feststellung geht ohne weiteres hervor, dass auch die besondere physikalische Beschaffenheit der Tonsubstanz auf die allgemeinen technischen Eigenschaften der Lehme von allergrösstem Einfluss sein muss. Zu den besondern Eigentümlichkeiten der Tonsubstanz gehört z. B. ihr Vermögen, zur Erreichung gleichen Consistenzgrades grössere Wassermengen zu binden als andere mineralische Substanzen. Diese Eigenschaft hängt einmal mit der Korngrösse der Tonpartikelchen zusammen. Dass das nämliche Volumen eines beliebigen festen Körpers mit zunehmender Zerkleinerung (Dispersitätsgrad) eine rasch zunehmende Oberflächenvermehrung aufweist und dadurch, wenn mit Wasser angemacht, diesem entsprechend grössere Adhäsionsflächen bietet, ist ohne weiteres verständlich, und geht übrigens in augenfälliger Weise auch aus nachstehender Tabelle hervor, in welcher ein Würfel von anfänglich  $1 \text{ cm}^3$  Inhalt sukzessive in Würfchen bis  $0,001 \text{ mm}$  Kantenlänge zerlegt gedacht wird, und den entsprechenden Oberflächeninhalten gegenübergestellt ist:

| Kantenlänge der Würfel | Anzahl der Würfel | Total Oberfläche der Würfel    |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 cm                   | 1                 | $6 \text{ cm}^2$               |
| 1 mm                   | $10^3$            | 60 "                           |
| 0,1 "                  | $10^6$            | 600 "                          |
| 0,01 "                 | $10^9$            | 6000 "                         |
| 0,001 "                | $10^{12}$         | 60000 "<br>( $6 \text{ m}^2$ ) |

Die starke Wasserbindefähigkeit der Tonsubstanz beruht aber nicht nur auf der soeben erwähnten ausserordentlichen Kleinheit der Tonpartikel, sondern auch auf der teilweisen Bildung einer sog. colloidalen Lösung, d. h. dem Übergang in einen eigentümlichen Zustand, der als ein Mittelding zwischen dem innigen mechanischen Gemisch eines festen und eines flüssigen Körpers (Suspension) und seiner rein molekularen Lösung anzusehen ist. Dieser colloidale Zustand ist heute für zahlreiche flüssige und feste Körper festgestellt, so z. B. für Gummi, Gelatine, aus ihren Lösungen gefällte gallertartige Kieselsäure, Grafit und viele andere organische und anorganische Körper\*). Bei den Tonen macht sich der Übergang in den colloidalen Zustand dadurch geltend, dass die Tonpartikel in Berührung mit Wasser oberflächlich gallertartig aufquellen und

\*) Siehe auch: „Die Welt der vernachlässigten Dimensionen“ von W. O. Ostwald. 4. Auflage. Dresden und Leipzig. Verlag von Theodor Steinkopf, 1920.

dabei in der Tonmasse jene starke Klebrigkeit und Zähigkeit hervorrufen, wie sie für fette, hochplastische Lehme typisch ist. Schliesslich ist auch sehr wohl möglich, dass bei manchen Tonen und Lehmen deren hoher Plastizitätsgrad durch die schleimigen Zersetzungprodukte faulender, vegetabilischer Beimengungen stark erhöht wird. Eine weitere typische Eigenschaft der Tonsubstanz gegenüber den meisten andern, pulverisierten, mineralischen Körpern, ist ihr Vermögen, beim Vermischen mit wässerigen Lösungen organischer Farbstoffe, namentlich in höherer Temperatur, diese Lösungen zu entfärbten, d. h. ihnen den Farbstoff zu entziehen und diesen unter Bildung eines sog. „Lacks“, sei es chemisch oder physikalisch zu binden. Kocht man z. B. Tonsubstanz mit einer wässerigen Lösung von Methylenblau, Fuchsin, Indigo, Congorot oder drgl., so nimmt die Tonsubstanz den Farbstoff begierig auf und verbindet sich so fest mit ihm, dass er nachher selbst durch längeres Kochen mit frischem Wasser der Verbindung nicht mehr entzogen werden kann. Ein ganz ähnliches Verhalten zeigt z. B. auch die aus den wässerigen Lösungen kieselsaurer Salze durch Zusatz von Salzsäure ausgefällte gallertartige, d. h. colloidale Kiesel säure, ferner das gefällte Aluminiumhydroxyd, wogegen andererseits gepulverte Kiesel säure (feiner Quarzsand), kohlensaurer Kalk, Feldspat, schwefelsaurer Baryt etc., wenn in derselben Weise behandelt, keine Spur von Farbstoff aufnehmen. Auch diese Eigenschaft der feuchten Ton-

substanz ist ein Beweis ihrer colloidalen Beschaffenheit und hat insofern eine gewisse technische Bedeutung, als die wässerigen Lösungen von organischen Farbstoffen zur Feststellung des Durchlässigkeitsgrades von stark tonhaltigen Bodenschichten nicht geeignet sind. Es ist aber nicht angängig, auf die erwähnte Eigenschaft der Tone und Lehme etwa eine quantitative Methode zur Bestimmung ihres Gehaltes an plastischer Tonsubstanz aufzubauen, weil die grobkörnigen, ausgesprochen sandigen und magernd wirkenden Verunreinigungen vieler Lehme, z. B. Feldspatreste, vielfach oberflächlich bereits etwas kaolinisiert, d. h. in Tonsubstanz übergegangen sind, somit ebenfalls Farbstoff festhalten, im Innern aber noch unverändert sind und daher nicht als Tonsubstanz angesprochen werden dürfen.

Eine der wichtigsten Eigenschaften der Tone, und mit ihrer mehr oder minder grossen Wasser durchlässigkeit im engsten Zusammenhang stehend, ist ihre Bildsamkeit, Formbarkeit oder Plastizität. Über das Wesen der Plastizität im Vergleich zu den mechanisch-physikalischen Eigenschaften anderer fester und flüssiger Körper hat der Verfasser schon früher sehr eingehende Untersuchungen angestellt, auf welche hier verwiesen wird.\*). Aus diesen Untersuchungen geht hervor,

\*.) Recherches sur la plasticité des argiles par B. Zschokke (Bulletin de novembre 1902 de la „Société d'encouragement pour l'industrie nationale“, Paris).

Untersuchungen über die Plastizität der Tone. „Baumaterialienkunde“ No. 24, 25 und 26, VII. Jahrgang 1902, und No. 1, 2, 3, 4, 5 und 6, VIII. Jahrgang 1903,

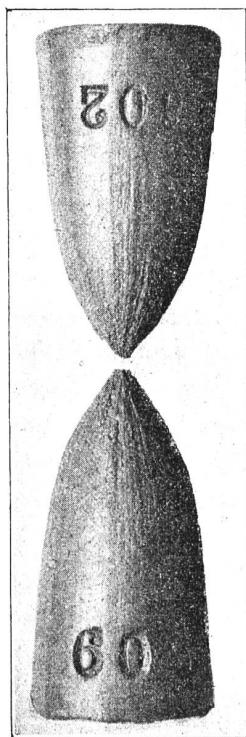


Abb. 1.

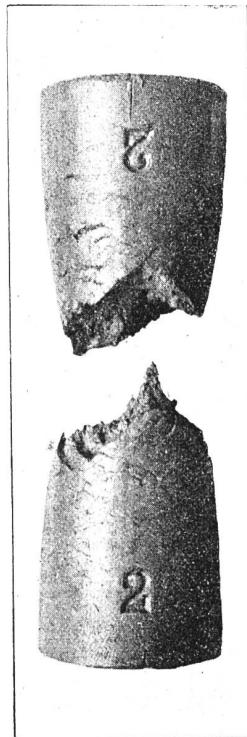


Abb. 2.



Abb. 3.

dass die Plastizität zweckmässig durch die Bestimmung der Zugfestigkeit und der Deformationsfähigkeit (Dehnung) zylindrischer Tonkörper in Normalconsistenz ermittelt wird. In nachstehender Tabelle sind einige Versuchsresultate von schweizerischen Tonen zusammengestellt, welche zeigen, innert welchen äussersten Grenzen sich die plastischen Eigenschaften dieser Tone etwa bewegen.

| Kontroll-No.<br>der Tone | Zug-<br>festigkeit<br>in kg/cm <sup>2</sup><br>$\beta$ | Deforma-<br>tionsfä-<br>higkeit $\lambda$<br>(Dehnung)<br>in % | Plasti-<br>tätscoef-<br>fizient<br>$\beta \lambda$ | Wassergehalt des<br>Tons in<br>Normalconsistenz<br>in % |
|--------------------------|--|--|--|---|
| 269                      | 1,73   | 127  | 220  | 29,8 (sehr fetter Ton)                                  |
| 250                      | 1,52   | 97   | 147  | 22,9  |
| 631                      | 0,96   | 91   | 87   | 26,0  |
| 901                      | 0,93   | 82   | 76   | 21,8  |
| 705                      | 0,86   | 94   | 81   | 20,8  |
| 507                      | 0,96   | 90   | 86   | 20,8  |
| 702                      | 0,76   | 73   | 55   | 23,9  |
| 636                      | 0,20   | 5  | 1  | 21,8 (sehr magerer Ton)                                 |

Abb. 1, 2 und 3 zeigen die Bruchstücke der Zugproben eines sehr fetten, eines mittelfetten, und eines sehr magern Lehmes mit ihren charakteristischen Unterschieden. Aus obiger Tabelle geht hervor, dass fette, hochplastische Tone — trotz ihrem bei Normalconsistenz wesentlich höhern Wassergehalt —, durch hohe Zugfestigkeit, und — im Gegensatz zu Metallen — gleichzeitig durch hohe Deformationsfähigkeit (Dehnbarkeit), magere Tone dagegen bei geringem Wassergehalt, durch geringe Zugfestigkeit und geringe Deformationsfähigkeit ausgezeichnet sind.

Es wird nach dem Gesagten darum auch verständlich, dass zufolge der starken Cohäsion (Klebrigkeit) der einzelnen Teilchen feuchter, hochplastischer Tone, diese der Zerteilung durch Wasser, bezw. dem Eindringen von Wasser, einen weit grösseren Widerstand entgegensetzen müssen, als sog. „magere“ Tone mit geringer Cohäsion.

Betrachten wir nun einen ganz bestimmten Lehm oder Ton, so stellt sich die weitere Frage:

Bei welchem Wassergehalt, bezw. bei welcher Consistenz, besitzt er seine maximale Wasserundurchlässigkeit? Ein Gemisch von Lehmsubstanz und Wasser kann alle möglichen Grade der Consistenz aufweisen. Eine dünne, milchartige Aufschwemmung des Lehms mit Wasser bildet das eine Extrem, der lufttrockene, harte Lehm das andere. Zwischen diesen äussersten Grenzen liegt die crèmeartige, die teigige, butterartige und käsigie Consistenz. Es wäre nun naheliegend zu glauben, dass der Lehm (abgesehen von allfällig auftretenden und störend wirkenden SchwindrisSEN!) im lufttrockenen, harten Zustand dem Eindringen von

Wasser den grössten Widerstand entgegensezten müsse, weil ja in diesem Zustand die einzelnen Tonteilchen die denkbar innigste Lagerung gegenüber einander haben und die Cohäsion der Tonmasse (ausgedrückt durch die Ziffer der Druckfestigkeit), in der Tat am grössten ist. Dem ist aber in Wirklichkeit nicht so, und wir werden später an einigen Beispielen sehen, Welch eigenartiges und ungünstiges Verhalten die lufttrockenen Lehme gegenüber Wasser zeigen. Auf Grund langjähriger Erfahrungen ist dagegen festgestellt, dass ein jeder Lehm bei einem bestimmten, innerhalb sehr enger Grenzen liegenden Wassergehalt, sein Maximum an Wasserundurchlässigkeit (und gleichzeitig auch an Plastizität) besitzt. Würde man ihn mit etwas mehr Wasser anmachen, so würde die Masse zu klebrig und weich und böte dem Eindringen von Wasser gegenüber zu wenig Widerstand, würde man ihn dagegen mit weniger Wasser anmachen, so wäre er zu wenig formbar und bekäme beim Formen Risse. Die Consistenz, bei welcher ein Ton sein Maximum an Plastizität und Wasserundurchlässigkeit erreicht, wollen wir als Normalconsistenz bezeichnen. Es ist dies diejenige Consistenz, bei welcher ein kleiner, feuchter Lehmklumpen, zwischen den beiden innern Handflächen leicht hin und hergebaut, sich von diesen glatt löst, ohne mehr zu kleben, bei welcher also die Cohäsion grösser wird als die Adhäsion. Bei dieser Consistenz besitzt ein Lehm noch hinreichende Formbarkeit, ohne zu reissen, anderseits bereits so viel Festigkeit, dass ein daraus geformter Gegenstand unter dem Einfluss der Schwerkraft nicht mehr deformiert. Es ist die Normalconsistenz auch diejenige Consistenz, bei welcher die Ziegler das Lehmmaterial in den Ziegelmaschinen verarbeiten. Ermittelt wird diese Consistenz wie folgt:

Etwa 100 gr des trockenen, pulverisierten Lehms werden mit Wasser im Überschuss zu einem homogenen Brei durchgeknetet, dieser etwa zwei Tage sich selbst überlassen, dann in der Sonne oder im Trockenschrank etwas getrocknet, hierauf zwischen den frisch gewaschenen und gut getrockneten Händen neuerdings hin- und hergebaut. Sollte der feuchte Lehm noch an der Haut adhärieren, wird er neuerdings etwas getrocknet, wieder gebaut und in dieser Weise vorsichtig und so lange fortgefahrene, bis der Moment erhascht wird, wo die Lehmkulgel sich glatt und ohne Rückstand von der Hand löst. Die Kulgel wird sofort gewogen, zu einem Kuchen breit geschlagen, dieser bei 120° getrocknet und durch die Gewichtsdifferenz der Wassergehalt bestimmt. Dieser Versuch ist viel genauer, als es auf den ersten Anblick den Anschein hat. Zum Beweis seien nachstehend 10 Consistenzbestimmungen aufgeführt, die jeweilen von zwei Manipulanten, unabhängig voneinander, ausgeführt wurden:

| Nummer<br>des Tons | Wassergehalt in %<br>bei Normalconsistenz<br>nach Beobachter<br>I. | Wassergehalt in %<br>bei Normalconsistenz<br>nach Beobachter<br>II. | Differenz |
|--------------------|--|---|-----------|
| 504                | 17.04  | 16.81   | 0.23 %    |
| 643                | 22.21  | 22.22   | 0.01 %    |
| 822                | 25.06  | 25.17   | 0.11 %    |
| 509                | 15.82  | 15.66   | 0.16 %    |
| 644                | 22.01  | 21.89   | 0.12 %    |
| 518                | 23.10  | 23.10   | 0.00 %    |
| 267                | 23.59  | 23.63   | 0.04 %    |
| 274                | 13.04  | 13.08   | 0.04 %    |
| 279                | 27.17  | 27.39   | 0.22 %    |
| 826                | 18.51  | 18.74   | 0.23 %    |

Ganz falsch wäre es, alle Lehme etwa mit der nämlichen Wassermenge, sagen wir z. B. mit 23 % anzumachen; denn in diesem Fall bekämen wir mit einem mageren, sandigen Ton einen ziemlich dünnen Brei von mangelnder Cohäsion, bei einem hochplastischen, fetten Ton dagegen eine zu harte, nur schwierig formbare Masse.

(Schluss folgt).



### Ausfuhr elektrischer Energie ins Ausland.

Die A.-G. „Motor“ in Baden stellt das Gesuch um definitive Erweiterung der bis 31. Dezember 1936 gültigen Bewilligung Nr. 21 vom 27. Februar/14. Dezember 1912/3. Juni 1921, zur Ausfuhr elektrischer Energie aus dem Kraftwerk Olten-Gösgen nach Frankreich an die Société des Houillères de Ronchamp in Ronchamp, an die Compagnie Lorraine d'Electricité in Nancy und an die Forces Electriques Sundgoviennes in Ferrette, in folgendem Sinne:

Gemäss bisheriger Bewilligung war der A.-G. „Motor“ seit dem 3. Juni 1921 gestattet, in der Zeit vom 16. März bis 15. Oktober jeden Jahres max. 16,000 Kilowatt und in der übrigen Jahreszeit max. 11,040 Kilowatt auszuführen. Bei günstigen Wasserverhältnissen und bei gedecktem Inlandbedarf durfte das eidg. Departement des Innern auf Ersuchen hin vorübergehend die Lieferung der höhern Quote von max. 16,000 Kilowatt auch in der Zeit vom 15. Februar bis 15. März und vom 16. Oktober bis 15. November gestatten. In der Zeit vom 16. November bis 14. Februar jeden Jahres durfte die Lieferung unter allen Umständen max. 11,040 Kilowatt nicht überschreiten.

In der Sommerperiode vom 16. März bis 15. Oktober soll nun gemäss Gesuch die bisher zur Ausfuhr bewilligte Leistung von max. 16,000 Kilowatt auf max. 28,000 Kilowatt erhöht werden, wobei die täglich auszuführende Durchschnittsleistung 22,000 Kilowatt und die täglich auszuführende Energiemenge 528,000 statt wie bisher 384,000 Kilowattstunden betragen soll.

In der Winterperiode (vom 16. Oktober bis 15. März) soll der A.-G. „Motor“ über den Rahmen der bisherigen Bewilligung Nr. 21 hinaus auf Ersuchen hin bei günstigen Wasserverhältnissen und bei gedecktem Inlandbedarf gestattet werden können, die Ausfuhr auf die Leistung von max. 28,000 Kilowatt zu erhöhen, wobei die täglich auszuführende Durchschnittsleistung 22,000 Kilowatt und die täglich auszuführende Energiemenge max. 528,000 Kilowattstunden betragen soll.

Die derart für den Rest ihrer Gültigkeitsdauer erweiterte Ausfuhrbewilligung sollte nicht mehr bloss auf Energie aus dem Kraftwerk Olten-Gösgen, sondern allgemein auf Energie aus dem Sammelnetz der A.-G. „Motor“ lauten.

Mit Beschluss vom 13. April 1922 hat der Bundesrat der A.-G. „Motor“ die provisorische Bewilligung erteilt, die Ener-

gieausfuhr auf Grund der Bewilligung Nr. 21 im Sommer 1922 auf max. 22,000 Kilowatt zu erhöhen, wobei täglich max. 528,000 Kilowattstunden ausgeführt werden dürfen. Diese provisorische Bewilligung ist gültig bis zur eventuellen Erteilung einer definitiven, spätestens jedoch bis 15. Oktober 1922. Im übrigen gelten für dieselbe die Bestimmungen über provisorische Bewilligungen.

Die Erteilung der provisorischen Bewilligung wird hiermit gemäss Art. 4 der Verordnung betreffend die Ausfuhr elektrischer Energie, vom 1. Mai 1918, bekanntgegeben und das Gesuch um definitive Erweiterung der Bewilligung Nr. 21 gemäss Art. 3 dieser Verordnung veröffentlicht. Einsprachen und andere Vernehmlassungen irgend welcher Art sind beim Eidg. Amt für Wasserwirtschaft bis spätestens den 10. August 1922 einzureichen.

Auf begründetes Gesuch hin werden Interessenten die wichtigsten Bedingungen für die Lieferung der Energie ins Ausland bekanntgegeben.

Einheimische Stromkonsumenten wollen einen allfälligen Strombedarf bei der A.-G. „Motor“ in Baden anmelden, unter gleichzeitiger Anzeige an das unterzeichnete Amt und an das Elektrizitätswerk, von dem der Konsument bisher die Energie bezogen hat. Die A.-G. „Motor“ in Baden wird sich mit diesem Werk und gegebenenfalls auch mit andern Unternehmungen, die für die Übertragung des Stromes in Betracht kommen, sowie mit dem Stromkonsumenten ins Einvernehmen setzen.

Spätestens bei Ablauf der Einsprachefrist (10. August 1922) sollen sowohl die A.-G. „Motor“ als auch die einheimischen Stromkonsumenten dem oben erwähnten Amt vom Ergebnis der Verhandlungen Kenntnis geben.

\* \* \*

Die Firma Bucher-Durrer A.-G. in Lugano stellt das Gesuch um Erneuerung der Bewilligung Nr. 6 zur Ausfuhr von max. 18,4 Kilowatt elektrischer Energie nach der Gemeinde Campione (Italien). Die genannte Bewilligung fällt am 28. April 1922 dahin; sie ist vorläufig provisorisch verlängert worden.

Die Bewilligung wird für 10 Jahre nachgesucht.

Die zur Ausfuhr bestimmte Energie soll hauptsächlich zur Beleuchtung dienen. Nach Wiederinbetriebsetzung der Porzellanfabrik in Campione soll auch diese versorgt werden.

Gemäss Art. 3 der Verordnung betreffend die Ausfuhr elektrischer Energie, vom 1. Mai 1918, wird dieses Begehr hiermit veröffentlicht. Einsprachen und andere Vernehmlassungen irgend welcher Art sind bis spätestens den 5. Juli 1922 beim Eidg. Amt für Wasserwirtschaft einzureichen. Ebenso ist ein allfälliger Strombedarf im Inlande bis zu diesem Zeitpunkt anzumelden. Auf begründetes Gesuch hin werden Stromkonsumenten die wichtigsten Bedingungen für die Lieferung der Energie ins Ausland bekanntgegeben.

### Schweizer. Wasserwirtschaftsverband

#### Auszüge aus den Protokollen der Sitzungen des Vorstandes.

Sitzung vom 21. Januar 1922 in Zürich.

Auf das Gesuch des Tessinverbandes, seine Eingabe an den Bund um eine Subventionierung zu unterstützen, wird beschlossen, die Sache nach Kräften am zuständigen Orte zu empfehlen.

Dem Tessinverband wird an die Kosten einer Delegation nach Oberitalien zum Studium der Binnenschiffahrtsprojekte ein Beitrag gewährt.

Vom Sekretariat ist dem Vorstand ein Programm unterbreitet worden, nach welchem in den Untergruppen von kompetenten bayrischen Ingenieuren über Stand und neueste Entwicklung der Wasserkraftausnutzung in Süddeutschland referiert werden soll. Man ist der Ansicht, dass wir da viel Wertvolles über den modernen Wasserkraftausbau hören werden und zugleich mit der Veranstaltung wieder etwas regeres Leben in einzelne Gruppen kommen dürfte. Gegen diesen Plan machen sich verschiedene Bedenken geltend, nicht zuletzt auch nach der finanziellen Seite. Nach einlässlicher Diskussion gelangt man zum Beschluss, die Angelegenheit namentlich wegen der Kosten vom Sekretär weiter abklären zu lassen.