

gebenen Faktoren etwas ausgleichen. — Der „Pentosangehalt des Kakaos“ unterliegt nach Lührig und Seguin³³³⁾ beträchtlichen Schwankungen, so daß sich also erhebliche Schalenzusätze bei ausschließlicher Anwendung der Pentosanbestimmung dem Nachweis entziehen können. — J. J. Dekker³³⁴⁾ weist darauf hin, daß wohl im Salzsäuredestillat der Schalen, nicht aber in demjenigen der Kotyledonen „Methylfurfurol“ enthalten sei.

Matthes und Müller³³⁵⁾ machen auf den erheblichen Unterschied im Gehalt an „alkohollöslicher Phosphorsäure“ bei Kakaobohnen und -schalen aufmerksam; Kakaoschalenasche enthält ferner keine oder Spuren wasserlöslicher Phosphorsäure. Besonders bemerkenswert ist, daß die Bohnenasche etwa 20mal weniger lösliche Kieselssäure enthält als die Schalenasche.

Aus den Teeblättern erhielten Maurenbrecher und Tollen³³⁶⁾ durch Hydrolyse L-Arabinose, D-Galaktose und Glukose, die Blätter enthalten also die Hemicellulosen Araban, Galactan und ein Glucose lieferndes Kohlenhydrat.

Der „Gehalt südafrikanischer Tabaksorten an Nicotin“ schwankt nach J. M. Crae zwischen 1,2 und 3,88%³³⁸⁾.

Wasser.

Es würde eines besonderen umfangreichen Berichtes bedürfen, wenn die zahlreichen wichtigen Arbeiten auf dem Gebiete der Wasserversorgung und Wasserhygiene besprochen werden sollten. Ich will mich daher hier auf die Erwähnung einiger weniger Mitteilungen analytischer Natur beschränken. Nur auf eine Angelegenheit von größter Wichtigkeit sei hier aufmerksam gemacht, auf das plötzliche Auftreten großer Manganmengen in dem der neuen Grundwasserversorgung entstammenden Breslauer Leitungswasser. Ich verweise diesbezüglich auf die Mitteilungen von Woy und von Lührig³³⁷⁾.

Für das Deutsche Reich ist laut Bundesratsbeschuß eine „Anleitung für die Einrichtung, den Betrieb und die Überwachung öffentlicher Wasserversorgungsanlagen, welche nicht ausschließlich technischen Zwecken dienen“ veröffentlicht worden³³⁸⁾.

Zur „Bestimmung des Mangans im Trinkwasser“ beschreibt H. Noll³³⁹⁾ ein jodometrisches Verfahren, bei welchem das mit Brom ausgeschiedene Manganperoxyd mit Jodkalium und Salzsäure umgesetzt wird. — Lührig und Becke³⁴⁰⁾ empfehlen auf Grund vergleichender

³³³⁾ Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. **12**, 161; diese Z. **20**, 544 (1907).

³³⁴⁾ Ar. d. Pharmacie **245**, 153.

³³⁵⁾ Berl. Berichte **39**, 3581.

³³⁶⁾ Chem.-Ztg. **31**, 45; diese Z. **20**, 1983 (1907).

³³⁷⁾ Woy, Z. öff. Chem. **12**, 121; diese Z. **19**,

1866 (1906); ferner Z. öff. Chem. 1907, 401. Lührig, Z. Unters. Nahr. u. Genußm. **13**, 441; dgl. **14**, 40; Lührig und Blasky, Chem.-Ztg. **31**, 255.

³³⁸⁾ Veröff. Kais. Gesundheitsamt. **30**, 777 1906; Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. **12**, 301.

³³⁹⁾ Diese Z. **20**, 490 (1907).

³⁴⁰⁾ Pharm. Centralh. **48**, 137; diese Z. **20**, 1984 (1907).

Versuche das Verfahren von Knorre³⁴¹⁾. — Weston³⁴²⁾ benutzt die von Blair³⁴³⁾ für die Bestimmung von Mangan in Erzen angegebene „Natriumbismutatmethode“.

„Über den Nachweis und die Bestimmung kleinsten Mengen Blei im Wasser“ berichtet B. Kühn³⁴⁴⁾.

Zur „Schwefelsäurebestimmung im Trinkwasser“ empfiehlt F. Rascig³⁴⁵⁾ die Fällung der Schwefelsäure mit Benzidin als Benzidinsulfat.

Drawe³⁴⁶⁾ hat das Frerichsche „Verfahren zur Salpetersäurebestimmung im Wasser“ modifiziert.

Gebrauchsgegenstände.

Für die „Chemische Untersuchung von Zündwaren auf einen Gehalt an weißem Phosphor“ ist im Deutschen Reiche eine Anweisung erlassen worden³⁴⁷⁾.

Durch Gutachten des Kgl. Materialprüfungsamtes sowie von J. Treumann ist festgestellt worden³⁴⁸⁾, daß die aufsehenerregenden Mitteilungen des englischen Arztes Pond über die „Gesundheitsschädlichkeit der antimongaltigen roten Gummiflaschenscheiben“ jeglicher Grundlage entbehren. — B. Wagner³⁴⁹⁾ gibt ein Verfahren zur „Bestimmung des Antimongehaltes im vulkanisierten Kautschuk“ an.

Nach Weber³⁵⁰⁾ kann die Herstellung „Bleihaltiger Abziehbilder“ nur dann beanstandet werden, wenn 1. festgestellt ist, daß die Abziehbilder vom Fabrikanten als Spielware in den Handel gebracht wurden, und 2. wenn diese als Spielware in den Handel gebrachten bleihaltigen Abziehbilder die gesundheitsschädlichen Farben als Wasserfarben enthalten.

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit zur Kontrolle einer Wasserversorgungsanlage.

Von Dr. techn. PODA.

Aus der staatl. Untersuchungsanstalt für Lebensmittel in Graz. — Vorstand: Prof. Prausnitz.

(Eingeg. d. 25.2. 1908.

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit bei der Untersuchung von natürlichen Wässern (Quellen-, Brunnen-, Meerwasser usw.) ist schon seit langer Zeit vorgeschlagen worden. Kohl-

³⁴¹⁾ Diese Z. **14**, 1149 (1901).

³⁴²⁾ J. Am. Chem. Soc. **29**, 1074; Chem. Centralbl. 1907, II, 1017.

³⁴³⁾ J. Am. Chem. Soc. **26**, 763; Chem. Centralblatt 1904, II, 850.

³⁴⁴⁾ Arb. Kais. Gesundheitsamt **23**, 389.

³⁴⁵⁾ Diese Z. **19**, 334 (1906).

³⁴⁶⁾ Chem.-Ztg. 1906, 530; diese Z. **20**, 801 (1907).

³⁴⁷⁾ Veröffentl. Kais. Gesundheitsamt 1907, Heft 7; Z. öff. Chem. 1907, 90.

³⁴⁸⁾ Gummiztg. **20**, 706 u. 819.

³⁴⁹⁾ Chem.-Ztg. 1906, 638.

³⁵⁰⁾ Z. öff. Chem. 1906, 92.

r a u s c h und H o l b o r n¹⁾ empfehlen die Methode zur Schätzung der Menge anorganischer Verunreinigungen im Wasser und berechnen aus dem Mittelwerte der Äquivalentgewichte der Salze, unter der Annahme eines gleichen äquivalenten Leitvermögens, den Faktor $0,75 \cdot x \cdot 10^6$, mittels welches annähernd aus der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit x der Salzgehalt des Wassers ermittelt werden soll. R u p p²⁾ hat die Richtigkeit dieses Faktors an einigen Wasserproben verschiedener Abstammung geprüft und gute Übereinstimmung zwischen Leitfähigkeit und Gehalt an Trockenrückstand erhalten. Eine praktische Anwendung hat die Methode erst gefunden durch die Arbeit von F. D i e n e r t³⁾, welcher sich der Bestimmung des elektrischen Widerstandes bediente bei seinen Forschungen über den Einfluß des Regens auf die chemische Zusammensetzung der Pariser Quellen.

Bei der Untersuchung einer größeren Anzahl von Wasserproben aus mehreren Brunnen des Wasserwerkes in Graz und aus dem daneben fließenden Flusse, die anlässlich einer Überschwemmung am hygienischen Institute der Universität und an der Untersuchungsanstalt ausgeführt wurden, bot sich mir Gelegenheit, die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit an denselben Proben vorzunehmen, welche gleichzeitig chemisch untersucht wurden, und die zwei Methoden einer vergleichenden Prüfung zu unterziehen. Es hat sich sogleich ergeben, daß die elektrische Meßmethode nicht nur die chemische Analyse ergänzt, in gewissen Fällen sogar ersetzen kann, sondern auch, daß sie in bezug auf Raschheit der Ausführung und Empfindlichkeit der letzten überlegen ist, so daß sie gerade dort mit großem Vorteil angewendet werden kann, wo es sich darum handelt, Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung eines Wassers rasch aufzufinden und genau zu verfolgen, was eben bei der Kontrolle einer Wasserversorgungsanlage von der größten Bedeutung ist. Es sei daher hier etwas Näheres über die vergleichenden Studien mitgeteilt. Was die Ergebnisse der Untersuchung der Anlage selbst anlangt, sei auf die neulich erschienene Arbeit von Prof. P r a u s n i z t⁴⁾: „Über natürliche Filtration des Bodens“, hingewiesen.

Jedes in der Natur vorkommende Wasser enthält fremde Bestandteile aufgelöst. Ihrer Natur nach gehören dieselben hauptsächlich zu den Elektrolyten, d. h. zu den Stoffen, die in wässriger Lösung den elektrischen Strom leiten. Nichteletrolyte können ebenfalls im Wasser vorkommen, ihre Menge ist jedoch, abgesehen von Ausnahmefällen, wo besondere Verunreinigungen in Betracht kommen, so gering, daß sie für die folgenden Betrachtungen vernachlässigt werden können. Ein Naturwasser ist infolgedessen in chemisch-physikalischer Beziehung als eine verdünnte Lösung mehrerer Elektrolyte aufzufassen. Die elektrische Leitfähigkeit einer Lösung ist bekanntlich einerseits von der Anzahl der vorhandenen freien Ionen, andererseits von der Natur derselben abhängig. Aus der Theorie

der elektrolytischen Dissoziation wissen wir, daß die Spaltung in Ionen um so weiter vorgeschritten ist, je größer die Verdünnung; vollständige Spaltung tritt erst bei unendlicher Verdünnung ein, und in diesem Fall sind sämtliche Ionen an der Leitung des elektrischen Stromes beteiligt. Zwischen Anzahl der gespaltenen Ionen und Verdünnung, d. h. zwischen elektrischer Leitfähigkeit und Salzgehalt einer Lösung, besteht jedoch keine einfache Proportionalität. Die eine Größe kann aus der anderen ermittelt werden nur mit Hilfe einer Interpolationsrechnung. Sind in der Lösung zwei oder mehrere Elektrolyte enthalten, so komplizieren sich die Verhältnisse in hohem Grade. Vor allem muß angenommen werden, daß sämtliche positive Ionen (Anionen) einerseits, mit sämtlichen negativen Ionen (Kationen) andererseits in allen theoretisch möglichen Salzkombinationen vorhanden sind. Außer den Dissoziationsverhältnissen jeder einzelnen Kombination kommen noch Gleichgewichtsverhältnisse in Betracht, welche die Menge derselben bedingen. Es ist daraus leicht verständlich, daß bei komplizierten Lösungen, wie solche die natürlichen Wässer darstellen, nicht möglich ist, die genannten Beziehungen rechnerisch zu verfolgen, um so weniger, als für viele Gleichgewichte die Gesetzmäßigkeiten überhaupt unbekannt sind. Ein zweiter Umstand, welcher den Einblick in die hier in Betracht kommenden Verhältnisse wesentlich erschwert, liegt in dem Unterschied der spezifischen Leitfähigkeit der verschiedenen Ionen. Diese beteiligen sich nämlich je nach ihrer Wanderungsgeschwindigkeit im verschiedenen Maße an der Leitung des elektrischen Stromes. Einer gegebenen Menge Magnesiumion, z. B., entspricht eine etwa doppelt so große Leitfähigkeit als derselben Gewichtsmenge Kaliumion, bei Hydroxyl- oder Wasserstoffionen gehen die Ungleichheiten noch mehr auseinander. Aus allen diesen Gründen erscheint es daher auf den ersten Blick unmöglich, gesetzmäßige Beziehungen zwischen Leitfähigkeit und Salzgehalt der natürlichen Wässer feststellen zu können.

Bei näherer Betrachtung der chemischen Zusammensetzung der in der Natur vorkommenden Wässer ergeben sich jedoch wesentliche Vereinfachungen, dank welcher trotz der komplizierten Verhältnisse unter Umständen aus der elektrischen Leitfähigkeit wichtige Schlüsse über die Beschaffenheit des Wassers gezogen werden können. Vor allem ist zu beachten, daß die Salze zum großen Teil zu den starken Elektrolyten gehören; sie sind infolgedessen in der großen Verdünnung, die hier in Betracht kommt, weitgehend dissoziiert. Ein ungefähres Bild von ihren Dissoziationsverhältnissen geben uns die Prozentzahlen der nachstehenden Tabelle, die aus den K o h l r a u s c h schen Werten für einfache Lösungen mit Hilfe der Formel

$$\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty} \cdot 100$$

¹⁾ K o h l r a u s c h u. H o l b o r n, Leitvermögen der Elektrolyte, S. 131.

²⁾ Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1905, 37.

³⁾ Ann. de l'Institut Pasteur 1905, 541.

⁴⁾ Z. f. Hyg. 1908, 161.

berechnet wurden und zwar für Verdünnungen wie sie meist in den Naturwässern vorkommen, wobei als Dissoziationsgrad der Hydrocarbonate der von diesem nicht viel verschiedene Dissoziationsgrad der Chloride angenommen wurde.

$1000\eta =$	0,01	0,001	0,0001	$1000\eta =$	0,01	0,001	0,0001
KCl	93	97	99	$\frac{1}{2}\text{CaCl}_2$	87	94	97
$\frac{1}{2}\text{K}_2\text{SO}_4$	87	96	99	$\frac{1}{2}\text{CaSO}_4$	63	85	93
KHCO ₃	93	97	99	$\frac{1}{2}\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$	87	94	97
NaCl	93	98	99	$\frac{1}{2}\text{MgCl}_2$	89	—	—
$\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{SO}_4$	85	94	97	$\frac{1}{2}\text{MgSO}_4$	65	85	94
NaHCO ₃	93	98	99	$\frac{1}{2}\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$	89	—	—

Es ist weiter zu beachten, daß die normalen Carbonate hier kaum in Betracht kommen, da sie bekanntlich bei Gegenwart freier Kohlensäure zum größten Teil in Hydrocarbonate übergehen. Die freie Kohlensäure, die in den natürlichen Wässern in wechselnder Menge je nach Temperatur, Druck und Konzentration der mit dem Wasser in Berührung stehenden Atmosphäre enthalten ist, ist eine schwache Säure und infolgedessen an und für sich sehr wenig dissoziiert, der Dissoziationsgrad wird überdies durch die Gegenwart ihrer Salze noch weiter herabgedrückt, die Kohlensäure kann daher auf die Leitfähigkeit der natürlichen Wässer keinen wesentlichen Einfluß ausüben.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die Dissoziation der Alkalien und der in einfacher Bindung vorkommenden Erdalkalien eine so weit vorgeschrittene ist, daß sie, ohne merkbaren Fehler, als vollständig angenommen werden kann. Bei Erdalkalien in doppelter Bindung (Calcium- und Magnesiumsulfat) kann jedoch unter Umständen der undissozierte Teil eine nicht zu vernachlässigende Menge ausmachen. Die Dissoziation ist jedoch im allgemeinen bei sämtlichen Elektrolyten eine so weit vorgeschrittene, daß sie durch Verschiebung ihrer Konzentration wie durch das Hinzukommen weicheren oder härteren Wassers keine erhebliche Änderung mehr erfahren kann. Unter dieser Voraussetzung ist bei demselben Wasser die Leitfähigkeit umgekehrt proportional der Verdünnung der Salze. Daraus folgt, daß bei Mischungen von zwei oder mehreren Wässern mit verschiedenem Gehalte an Elektrolyten die Leitfähigkeit gleich ist der arithmetischen Summe der Leitfähigkeiten der unvermischten Wässer.

Ist z. B. die Leitfähigkeit der letzteren x_1 , x_2 , ..., x_n und die Volumenanteile v_1, v_2, \dots, v_n , so ist die Leitfähigkeit der Mischung annähernd:

$$x = x_1v_1 + x_2v_2 + \dots + x_nv_n.$$

So kann man auch bei Mischungen von zwei Wässern von bekannter Leitfähigkeit aus der der Mischung annähernd die Volumenanteile berechnen:

$$x = x_1v_1 + x_2v_2 \quad v_1 + v_2 = 1$$

und daraus

$$v_1 = \frac{x + x_2}{x_1 + x_2} \quad v_2 = 1 - \frac{x + x_2}{x_1 + x_2}$$

ein Fall, der z. B. bei Mischungen von Regenwasser und Quellenwasser eine praktische Anwendung haben kann⁵⁾.

Eine weitere Vereinfachung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse ergibt sich aus der Tat-

sache, daß, abgesehen von Ausnahmefällen, die natürlichen Wässer die gleichen Ionen in fast immer gleichen Mengenverhältnissen enthalten. So ist unter den Kationen das Calciumion immer vorherrschend, der Menge nach folgen Magnesium- und Natrion; Kalium-, Eisen-, Aluminium-, Mangan-, Ammoniumionen usw. sind immer in viel kleinerer Menge oder nur ausnahmsweise vorhanden. Unter den Anionen überwiegt in der Regel das Hydrocarbonat, Chlorid- und Sulfationen treten in ihrer Menge weit zurück, Nitrat-, Nitrit-, Phosphationen usw. sind meist nur in Spuren oder in Fällen, wo es sich um besondere Verunreinigungen handelt, enthalten.

Unter diesen Umständen fallen die Unterschiede in der spezif. elektr. Leitfähigkeit der einzelnen Ionen für den Vergleich der Leitfähigkeit der verschiedenen Wässer nicht mehr ins Gewicht.

Aus dem Ganzen geht nun hervor, daß bei den natürlichen Wässern, sobald sie keine abnormalen chemischen Zusammensetzung besitzen, eine annähernde Proportionalität bestehen muß zwischen Leitfähigkeit und Gehalt an Salzen, oder mit anderen Worten, es muß das Verhältnis dieser zwei Größen nahezu konstant sein.

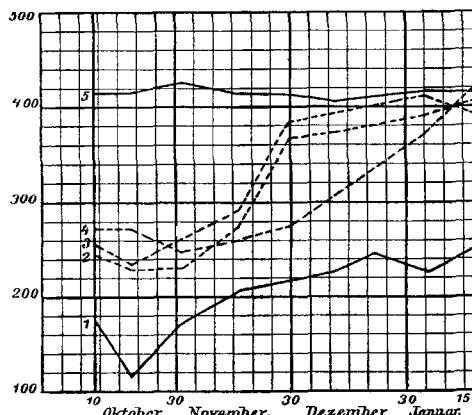
In der Tat schwankte diese Verhältniszahl bei der großen Anzahl der untersuchten Proben (über 400) sehr wenig; als Mittelwert wurde $\frac{p}{x \cdot 10^6} = 0,77$ in guter Übereinstimmung mit den von Kohlrausch aus theoretischen Erörterungen angegebenen Wert 0,75 und mit den Ergebnissen der Untersuchungen von Rupp gefunden. Da diese Verhältniszahl in engem Zusammenhang mit der Zusammensetzung des Wassers steht, so kann unter Umständen die Ermittlung derselben dazu dienen, um Abnormalitäten zu finden. Es ist ohne weiteres klar, daß z. B. ein abnormaler Gehalt an Nickel-elektrolyten eine Erhöhung, ein Gehalt an freien Basen (Hydroxylionen) oder freien Säuren (Wasserstoffionen) dagegen eine Erniedrigung der Zahl zur Folge haben muß.

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit wurde in der üblichen Weise mit der Wheatstone'schen Brücke, Wechselstrom und Telephon ausgeführt nach der von Kohlrausch angegebenen Methode für Messungen von schlechten Elektrolyten. Bezuglich der Apparate und Arbeitsweise sei auf die bekannten Werke von Kohlrausch und Holborn: „Leitvermögen der Elektrolyte“, und Oswald-Lüther: „Physiko-chemische Messungen“, hingewiesen. Hier sei nur folgendes erwähnt: Als Elektrode benutzte ich das

⁵⁾ Vgl. F. Dienert, loc. cit.

⁶⁾ Vgl. diese Z. 20, 2445 (1907).

Kohlräuschsche Leitfähigkeitsgefäß für schwache Elektrolyte mit platinierter Platin-Elektroden und eingeschliffenem Thermometer, mit einer Kapazität von 0,20 Ohm. Als Stromquelle hat sich am besten ein einzelliger Akkumulator (2 V) bewährt, dessen Strom durch Einschalten von Regulierwiderständen entsprechend abgeschwächt wurde. Da die Messungen von der Temperatur im hohen Grade beeinflußt werden, benutzte ich im Falle, daß die Zimmertemperatur mehr als ein Grad von der Normaltemperatur differierte, einen genau auf die Temperatur von 18° eingestellten Wasserthermostat⁶), in welchem die auf ca. 18° vorerwärmten Proben einige Zeit vor der Messung eingehängt wurden. Bei der Anwendung eines richtig funktionierenden Induktors war das Tonminimum immer sehr scharf, die Messungen stimmten bis auf einige Zehntelmillimeter der Brücke untereinander überein, d. h. mit einer Genauigkeit von 0,1% des Resultates, was bei der Bestimmung des Trockenrückstandes selbst bei der sorgfältigsten Arbeit kaum erreicht werden kann. Die Wasserproben kamen möglichst gleich nach der Entnahme zur Untersuchung, es hat sich nämlich gezeigt, daß durch ein längeres Aufbewahren derselben infolge der besonders im Sommer nicht zu vermeidenden Verluste an Kohlensäure, welche Ausscheidungen von Monocarbonaten zur Folge haben, die Leitfähigkeit erheblich zurückgehen kann. Von der großen Anzahl Bestimmungen, die ich mit dem Wasser der Brunnen und des Flusses seit Mai vergangenen Jahres anfangs täglich und später in größeren Zeitintervallen ausgeführt habe, seien hier nur die letzten angeführt, um den praktischen Beweis zu bringen, wie die elektrische Meßmethode bei der Kontrolle einer Wasserversorgungsanlage und im allgemeinen beim Studium der Grundwasser-Verhältnisse mit Vorteil angewendet werden kann. Der Übersichtlichkeit wegen habe ich die Resultate graphisch aufgezeichnet, und zwar auf der Horizontalen die fortlaufenden Tage, auf der Vertikalen die Leitfähigkeit $\times 10^6$.



Zur Erläuterung des Diagrammes sei kurz folgendes angeführt: Die Kurve 1 bezieht sich auf das Wasser des Flusses; ihrem geringen Gehalte an Ionen entsprechend, zeigt dieselbe die geringste Leitfähigkeit. Der Verlauf der Kurve läßt den Einfluß der Witterung erkennen; sie sinkt bei Regenwetter (hohem Pegelstand) und steigt bei trockener-

nem Wetter (niedrigem Pegelstand). Die Kurve 5 bezieht sich auf das Wasser einer ca. 100 m vom Flusse angebrachten Brunnenanlage. Die Leitfähigkeit zeigt durchweg die höchsten Werte in Übereinstimmung mit dem hohen Gehalte an Elektrolyten, wie durch die chemische Analyse konstatiert wurde. Der Verlauf der Kurve ist nahezu horizontal, was darauf hindeutet, daß das Wasser eine konstante chemische Zusammensetzung behält, d. h. vom Flusse bzw. von den Witterungsverhältnissen nicht beeinflußt wird. Die Kurve 2, 3 und 4 (gestrichelte Linien) beziehen sich auf das Wasser, der in verschiedener Entfernung vom Flusse (18 bis 40 m) angebrachten Brunnen. Dieses, welches als Mischung von Fluss- und Grundwasser zu betrachten ist, ergab Leitfähigkeiten, die einen unregelmäßigen Verlauf einnehmen zwischen Kurve 1 und 5, sie nähern sich um so mehr der einen oder der anderen, je mehr Fluss- bzw. Grundwasser in den betreffenden Brunnen einläuft. Im allgemeinen zeigen alle diese drei Kurven in der hier betrachteten Zeitperiode ein stetiges Ansteigen nahezu parallel der Kurve des Flusswassers; sie lassen erkennen, daß erstens durch die im Winter vorhandene Trockenheit das Flusswasser konzentrierter wird, und zweitens, daß auch die dem Flusse näher liegenden Brunnen jetzt größtenteils Grundwasser führen und vom Flusse immer weniger beeinflußt werden.

Graz, den 18. Februar 1908.

Über den Gehalt des Honigs an Mineralstoffen.

Von Korpsstabsapotheke Utz, München.

(Eingeg. d. 28.3. 1908.)

Zur Kritik des Herrn Dr. Schwarz über meine unter obigem Titel in dieser Zeitschrift erschienene Arbeit möchte ich kurz nur einiges erwähnen.

Herr Dr. Schwarz schreibt, ich hätte die betreffenden Honige nur auf ihren Aschengehalt geprüft, und es sei lediglich eine Annahme meinerseits, daß sie rein waren; eingehende Untersuchungen seien nicht vorgenommen worden; ich würde sonst gefunden haben, daß die meisten meiner Proben mit niedrigem Aschengehalt sich mindestens verdächtig gezeigt und sich infolgedessen für die Veröffentlichung nicht geeignet hätten.

Woraus Herr Schwarz diese mit einer ziemlichen Sicherheit ausgesprochenen Behauptungen schöpft, ist mir unbekannt. Ich habe von den Lesern dieser Zeitschrift vorausgesetzt, daß sie es als selbstverständlich finden werden, daß die angeführten Honigproben auch — soweit das bei dem heutigen Stande der Honigchemie überhaupt möglich ist — als einwandfrei bei einer ausführlichen chemischen Analyse befunden wurden, und das infolgedessen ebensowenig angeführt, wie man etwa eine besondere Bemerkung bei der Prüfung auf Salpetersäure macht, daß die verwendete Schwefelsäure frei von Nitraten war. Um aber auch Herrn Schwarz zu beruhigen, will ich hier ausdrücklich bemerken, daß die sämtlichen in der zitierten Arbeit aufge-