Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 22 (1931)

Heft: 3

Artikel: Ultraviolettes Licht und Kropf

Autor: Fellenberg, Th. von / Loewy

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983899

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: 10.07.2025

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

Ultraviolettes Licht und Kropf.

Von Dr. Th. von FELLENBERG,
Chemiker am Eidgenössischen Gesundheitsamt.
(Arbeit, ausgeführt am Schweizerischen Forschungsinstitut in Davos,
Direktor: Prof. Dr. *Loewy*.)

In den ersten Monaten des Jahres 1930 sind von *W. Bergfeld*[1]) in Davos Untersuchungen über die Beeinflussung der Rattenschilddrüse durch ultraviolettes Licht vorgenommen worden. *Bergfeld* hielt seine Tiere teils im Dunkeln, teils in Käfigen, welche mit Glasscheiben von verschiedener Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht bedeckt waren. Die einen Käfige waren mit Ophtanglas bedeckt, dessen Durchlässigkeitsgrenze gegen Ultraviolett bei etwa 350 $\mu\mu$ liegt, andere mit Fensterglas mit der Durchlässigkeitsgrenze bei etwa 310 $\mu\mu$ und eine letzte Serie mit ultraviolettdurchlässigem Glas (UV), das seine Durchlässigkeitsgrenze im Ultraviolett bei etwa 260 $\mu\mu$ besitzt.

Bergfeld schreibt in seiner Zusammenfassung:

«Alle benutzten Versuchstiere aus Berlin, Freiburg i. Br. und Bern zeigten histologisch in gleicher Weise bei Lichtmangel und bei einer Belichtung bis zur Wellenlänge 310 $\mu\mu$, gleichgültig, wie lange die Belichtung oder der Lichtmangel dauerte, eine ausgesprochene Unruhe im Parenchym der Schilddrüse, welche durch eine Vermehrung der Follikel, durch Mangel an Kolloid und durch ein auffallend hohes Follikelepithel charakterisiert ist, sich also wesentlich von der ruhenden Schilddrüse unterscheidet.

Für einen Zusammenhang dieser im langwelligen Licht und in der Dunkelheit beobachteten Unruhe im Parenchym der Rattenschilddrüse mit dem Grundumsatz konnte der Beweis nicht erbracht werden.

Bei den Versuchstieren, welche mit Licht bis zur Wellenlänge von 280 $\mu\mu$ bestrahlt waren, sind die genannten Veränderungen entweder gar nicht vorhanden oder eindeutig gehemmt.»

Bergfeld stellte ferner aus der Haut von mit kurzwelligem Licht bestrahlten Tieren und aus der Haut von mit langwelligem Licht bestrahlten Extrakte her und behandelte damit im Dunkeln gehaltene Ratten. Im erstern Fall nahmen die Schilddrüsen der behandelten Tiere den Charakter der Drüsen von ultraviolettbestrahlten Tieren an, im letzteren Fall blieben die für Dunkeltiere charakteristischen Merkmale bestehen.

Es war nun interessant, zu untersuchen, ob sich im Jodgehalt der Schilddrüsen entsprechend gehaltener Tiere Unterschiede zeigten, welche

[1]) Strahlentherapie, **39**, 245, 1931.

in Uebereinstimmung ständen mit dem von *Bergfeld* festgestellten histologischen Bild der Drüsen. Herr Prof. *Loewy* lud mich ein, im Juli letzten Jahres in Davos diese Untersuchungen auszuführen.

Wir vereinfachten die Versuchsanordnung einigermassen, indem wir auf eine künstliche Filtration des Lichtes verzichteten. Wir hielten die eine Serie der Tiere einige Wochen lang in einem vollständig verdunkelten Raum; die andere Serie befand sich stets im Freien, auf einem nach Süden orientierten Balkon, so dass sie bei gutem Wetter täglich stundenlang dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, bei mangelndem Sonnenschein aber tagsüber wenigstens dauernd unter dem Einfluss des diffusen Lichtes standen.

Davos, 1560 m über Meer gelegen, eignete sich dank seiner klaren Luft und dem hohen Ultraviolettgehalt der Strahlung besonders gut für diese Versuche, obschon zugegeben werden muss, dass der im ganzen trübe und regnerische Charakter des letzten Sommers wohl lange nicht die maximale Strahlung hervorbringen konnte. Dafür wurden aber unsere Versuche, denen ja diejenigen von *Bergfeld* zur Grundlage dienen, in einer günstigern Jahreszeit, im Hochsommer, also zur Zeit der intensivsten Ultraviolettstrahlung, ausgeführt.

Ausser den in Davos gehaltenen Tieren wurden zwei Gruppen auf der 2456 m hoch gelegenen Zweigstation Muottas Muraigl des Davoser Forschungsinstituts unter analogen Bedingungen untergebracht.

Tab. 1. *Gewicht und Jodgehalt von Schilddrüsen in Davos und Muottas Muraigl gehaltener Ratten.*

	Nr.	Beginn des Versuchs	Ende des Versuchs	Versuchsdauer Tage	Endgewicht der Ratten g	Gewicht der Schilddrüsen mg	γ J in der Schilddrüse	γ J pro g Schilddrüse
Davos								
a) Im Dunkeln gehaltene Ratten	1.	19. VI	7. VII	18	245	32,8	4,4	138
	2.		8. VII	19	250	28,4	2,6	92
	3.		12. VII	23	250	28,4	3,5	122
	4.		12. VII	23	225	18,2	2,4	132
	5.—8. (Durchschnitt)	9. VII	31. VII	22	104	17,3	0,7	40
b) Im Hellen gehaltene Ratten	1.	19. VI	8. VII	19	200	30,0	1,1	37
	2.		8. VII	19	250	36,6	2,1	58
	3.		12. VII	23	210	19,2	2,0	105
	4.—8. (Durchschnitt)	9. VII	31. VII	22	104	18,7	0,67	36
Muottas Muraigl								
a) Im Dunkeln gehaltene Ratten	1.	9. VII	17. VIII	39	223	50,0	1,3	26
	2. u. 3. (Durchschnitt)		17. VIII	39	225	62,4	1,8	29
b) Im Hellen gehaltene Ratten	1.	9. VII	17. VIII	39	298	39,6	1,7	43
	2.		17. VIII	39	119	29,0	0,72	25

Es wurden ausschliesslich weisse Ratten verwendet. Die Nahrung bestand aus Vollkornbrot und Milch ad libitum.

Unsere erste Tabelle gibt das Gewicht und den Jodgehalt der Schilddrüsen unserer Ratten wieder. Prof. *Loewy* war so freundlich, die Drüsen herauszupräparieren.

Der Jodgehalt der Rattenschilddrüsen ist zu niedrig, als dass es sich empfehlen würde, mit der Einzeldrüse Doppelbestimmungen vorzunehmen. Ich habe daher in einzelnen Fällen die Drüsen mehrerer gleich grosser Tiere derselben Serie zusammen in alkoholischer Kalilauge aufgelöst und mit der Lösung mehrere Parallelbestimmungen ausgeführt.

Bei noch unausgewachsenen Tieren pflegt der Jodgehalt der Schilddrüse im allgemeinen abhängig zu sein vom Alter. So ergaben Rinderschilddrüsen aus der Gegend von Davos, alles Winterdrüsen, welche von Prof. *Loewy* in Formel aufbewahrt worden waren, folgende Jodgehalte:

Kalb	11	γ	Jod	pro	g	Trockensubstanz
»	24	»	»	»	»	»
Stier, 1½ Jahre	133	»	»	»	»	»
» 2½ »	260	»	»	»	»	»
Kuh, 4 Jahre .	328	»	»	»	»	»
» 6 » .	558	»	»	»	»	»

Es ist daher verständlich, dass bei den Davoser Ratten die leichtesten Tiere bei beiden Serien absolut und relativ den niedrigsten Jodgehalt in der Schilddrüse aufweisen. Bei den im Dunkeln gehaltenen Tieren wurde 40, bei den im Hellen gehaltenen 36 γ pro g Drüse gefunden, also praktisch derselbe Wert.

Bei den grössern Tieren finden wir in der Dunkelgruppe im Durchschnitt deutlich höhere Werte als in der Hellgruppe. Da aber auch innert der Gruppen ziemliche Schwankungen auftreten, müssen wir bei unsern Schlussfolgerungen vorsichtig sein. Soviel lässt sich aber sagen, dass die im Hellen gehaltenen Tiere, die ja nach *Bergfeld* histologisch die normaleren Schilddrüsen zeigen, sich durchaus nicht, wie wir eigentlich erwartet hatten, durch einen höhern Jodgehalt der Schilddrüse auszeichnen, sondern eher durch einen niedrigeren.

Bei den auf Muottas Muraigl gehaltenen Ratten finden wir bei den drei ungefähr gleich schweren Dunkeltieren unter sich ähnliche, recht niedrige Werte. Von den Helltieren sind nur 2 vorhanden, wovon das eine, wohl wegen seines höhern Gewichtes, einen etwas höhern Jodgehalt zeigt. Wir können auch bei den auf Muottas Muraigl gehaltenen Tieren nicht sagen, dass die Bestrahlung etwa den Jodgehalt der Schilddrüse erhöht hätte.

Was nun die Schilddrüsengewichte anbetrifft, so sind zwischen den im Dunkeln und den im Hellen gehaltenen Davoser Tieren keine deut-

lichen Unterschiede vorhanden; bei den Ratten von Muottas Muraigl sind die Drüsen der Dunkeltiere schwerer. Sollte es sich hier etwa um Kröpfe handeln, deren Entstehung durch die Ultraviolettstrahlung verhütet worden wäre? Wir dürfen diesen Schluss in Anbetracht der geringen Anzahl der Versuchstiere nicht etwa ziehen. Die meisten nach Muottas Muraigl verbrachten Ratten sind leider infolge gegenseitiger Kämpfe eingegangen.

Die von *Bergfeld* nachgewiesenen histologischen Veränderungen der Rattenschilddrüsen gehen, falls sie bei unsern Ratten auch eingetreten sein sollten, nicht parallel mit der Zunahme des Jodgehaltes der Schilddrüsen.

Um zu prüfen, ob die Haut der im Hellen gehaltenen Tiere, deren Extrakte ja nach *Bergfeld* auf im Dunkeln gehaltene Tiere denselben Effekt ausübt, wie die ultraviolette Strahlung selbst, sich etwa durch einen höhern Jodgehalt auszeichnet, wurden Hautstücke von im Dunkeln und im Hellen gehaltenen Ratten auf Jod untersucht. Man fand in beiden Fällen in 2 g Haut 0,3 γ, also pro g 0,15 γ Jod, eine Menge, welche nahe an der untern Grenze der Bestimmbarkeit liegt. Somit hat die Bestrahlung zu keiner feststellbaren Vermehrung des Jodgehaltes der Haut geführt.

Der Befund *Bergfelds* legt natürlich die Frage nahe, ob die ultraviolette Strahlung von Davos im Stande sei, nicht nur bei der Ratte, sondern auch beim Menschen die kropfigen Veränderungen der Schilddrüse zu verhüten. Es müsste sich in diesem Falle zeigen, dass die Struma in Davos weniger verbreitet wäre als nach dem Jodgehalt der Umwelt erwartet werden könnte. Wir müssen also den Jodgehalt der Umwelt von Davos und die Ausbreitung der Kropfendemie kennen lernen und mit dem Jodgehalt und der Endemie einer andern Gegend vergleichen. Als Vergleichsbasis wählen wir hauptsächlich Bern.

Selbstverständlich lassen sich solche Vergleiche nicht mit absoluter Sicherheit führen. Man ist stets auf die Untersuchung verhältnismässig weniger Proben angewiesen, wobei die spezielle Ernährung der Bevölkerung, die grossenteils mit auswärtigen Nahrungsmitteln gedeckt wird, nicht genügend berücksichtigt werden kann. Immerhin sagt schon die Untersuchung des Trinkwassers und der Milch, ob viel oder wenig Jod in den Gesteinen und Pflanzen enthalten ist. Interessant waren auch Jodbestimmungen in der Luft.

Wie am andern Ort gezeigt worden ist, nimmt der Jodgehalt der Luft theoretisch nach oben zu beständig ab, indem die Gase der Atmosphäre sich nach dem *Dalton*'schen Gesetz nach ihrem spezifischen Gewicht verschieden verteilen. Bei vollständig ruhiger Atmosphäre müsste sich, wenn wir von jeder Vermehrung und jedem Verlust von Jod absehen, dieses Halogen, das ja in elementarem Zustand in der Luft ent-

halten ist, in den verschiedenen Luftschichten so verteilen, dass es nach oben hin stark abnehmen würde. In Bern, 540 m über Meer, wären beispielsweise nur noch 57 %, in Davos, 1560 m, 22 % und in Muottas Muraigl, 2456 m, 11 % des Jodes vorhanden, welches die Luft am Meeresstrand enthält. Durch die ständigen Luftbewegungen, durch Entweichen von Jod in die Atmosphäre aus allen Gewässern und aus der Erde, durch Aufnahme von Jod durch die Pflanzenwelt und durch das Auswaschen des Jods aus der Atmosphäre durch die Niederschläge wird dies theoretische Verhältnis natürlich beständig gestört.

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über unsere Jodbestimmungen in der Umwelt von Davos und Muottas Muraigl, wobei zum Vergleich auch einige Zahlen von Bern angeführt sind.

Ueber die Methodik will ich hier keine Worte verlieren. Sie ist an anderem Orte beschrieben worden.

Tab. 2.

Jodgehalt der Umwelt von Davos und Muottas Muraigl, verglichen mit dem Jodgehalt der Gegend von Bern.

Davos.			
Luft, Lichtung in der Nähe des Schiabachs, 100 m über Davos, 10. VII	0,17 γ	im	m³
Luft, 100 m nördlich Waldhaus, rechtes Ufer des Landwassers, 19. VII	0,13 γ	»	»
Leitungswasser, im Forschungsinstitut entnommen, aus Urgestein . . .	0,06 γ	»	L
Wasser von Gebr. Schmid, Waldhaus, rechtes Ufer des Landwassers, aus Urgestein	0,55 γ	»	»
Wasser der Hochflüelaleitung, Privatleitung, aus Urgestein	0,25 γ	»	»
Wasser vom Rütiweg, aus Dolomit	in 5 L nicht nachweisbar		
Milch, Mischmilch der Davoser Molkerei	28 γ	im	L
Löwenzahn, auf Urgestein, auf Trockensubstanz berechnet	170 γ	»	kg
Löwenzahn, auf Kalk » » »	230 γ	»	»
Spinat	240 γ	»	»
Muottas Muraigl.			
Luft, 15. VII	0,18 γ	im	m³
Luft, 16. VII	0,08 γ	»	»
Luft, 17. VII	0,05 γ	»	»
Luft, 18. VII	0,07 γ	»	»
Neuschnee, 15. VII	0,28 γ	»	kg
Milch	20 γ	»	L
Löwenzahn, auf Urgestein, auf Trockensubstanz berechnet	240 γ	»	»
Bern.			
Luft, ... 0,03—1,46 γ Mittel von 10 Bestimmungen	0,43 γ	im	m³
Leitungswasser	0,03—0,36 γ	»	L
Milch	19 γ	»	»
Löwenzahn, Muri, bei Bern, auf Grundmoräne des Aaregletschers, auf Trockensubstanz berechnet	300 γ	»	kg
Spinat, ebendaselbst, auf Trockensubstanz berechnet	580 γ	»	»

Bei den Luftanalysen wurde die Luft 1 m 55 über dem Boden entnommen. Von meinen Berner Luftanalysen habe ich auch nur diejenigen hier verwendet, bei welchen die Entnahme in dieser Höhe erfolgte. Wenn

wir die Durchschnitte der Analysen mit den nach der *Dalton*'schen Gleichung berechneten Werten vergleichen, wobei wir den Durchschnitt von Bern als Grundlage wählen, haben wir pro m^3 Luft:

	Bern	Davos	Muottas Muraigl
	γ	γ	γ
gefunden	0,43	0,15	0,095
berechnet	0,43	0,156	0,083

Die Uebereinstimmung ist eine überraschend gute; in der Höhe finden wir ungefähr die theoretische Abnahme. Bis zu einem gewissen Grade beruht diese glänzende Uebereinstimmung auf Zufall; denn die einzelnen Analysen differieren zum Teil ziemlich beträchtlich vom Mittel, was ja bei dem wechselnden Zustand der Atmosphäre selbstverständlich ist. Im ganzen genommen wird jedoch die Abnahme des Jods in der Atmosphäre mit zunehmender Meereshöhe durch unsere Analysen voll bestätigt.

Die einzelnen Trinkwässer von Davos weisen recht verschiedene Werte auf. Einen Durchschnitt zu ziehen, hätte wenig Wert, da ein solcher Durchschnitt kaum dem durchschnittlichen Jodgehalt des wirklich konsumierten Wassers entsprechen würde. Auch für Bern würde eine Durchschnittszahl nicht viel sagen; da die zu verschiedenen Zeiten erhobenen Proben sehr wechselnde Jodgehalte ergaben. Sowohl die Davoser Trinkwässer, als auch das Berner Leitungswasser gehören zu den jodarmen Wässern.

Die Milchprobe von Davos ist jodreicher als diejenige von Muottas Muraigl und auch als diejenige von Bern. Beim Löwenzahn und Spinat haben wir wieder in Bern höhere Zahlen gefunden.

Im ganzen genommen kann man aus unsern Zahlen, die ja nur als Stichproben gedeutet werden dürfen, den Schluss ziehen, dass der Jodgehalt von Bern und Davos ein ähnlicher ist. Wie viel Jod die Bevölkerung tatsächlich mit der Nahrung aufnimmt, hängt zum grossen Teil auch vom Konsum eingeführter Nahrungsmittel ab. Die beste Auskunft darüber geben Harnuntersuchungen.

Der Nachturin von 5 Männern in Davos ergab, auf die 24-stündige Ausscheidung berechnet, folgende Werte:

Tab. 3.

Jodausscheidung durch den Harn während 24 Stunden in Davos.

	Alter	γ J
J. P., Landwirt .	46	43
J. S., Weibel . .	46	24
A. M., Tischler .	37	40
G.	32	24
H. F.	55	23

Der Durchschnitt beträgt 31 γ. Ich hatte früher folgendes Verhältnis von Kropfhäufigkeit und Jodausscheidung bei einigen Aargauer Dör-

fern festgestellt, indem ich mich auf die Kropfstatistik von *Dieterle, Hirschfeld* und *Klinger* stützte:

	Kropfhäufigkeit %	mittlere Tages-Jodausscheidung γ
Effingen	1	64
Kaisten	56	19
Hunzenschwil	62	17

Danach sollte man erwarten, dass die Kropfendemie in Davos deutlich schwächer ausgeprägt sei als in Kaisten oder Hunzenschwil, aber bedeutend stärker als in Effingen. Dass der Kropf in Davos vorkommt, steht fest. Herr Dr. *F. Thurnheer* schreibt mir, er habe auf seinen Spaziergängen schon mehrmals ziemlich grosse Kröpfe bei sicher Einheimischen gesehen und der Chefarzt am Davoser Krankenhaus, Dr. *Schreiber*, habe auch hie und da Strumen von Einheimischen zu operieren bekommen.

Nach der Militärstatistik der Jahre 1924 und 1925 [2]) entfallen von 100 Rekruten in Bern 32 mit Kropf. Nach Mitteilung Dr. *Stiners* sind 1924 in der Landschaft Davos bei 57 Stellungspflichtigen 17 Kröpfe festgestellt worden, also 30 %. Die Zahlen für Bern und Davos wären demnach nahezu gleich. Nun ist aber zu berücksichtigen, dass in Davos ein gewisser Prozentsatz der Stellungspflichtigen nicht aus Einheimischen, sondern aus auswärtigen Patienten besteht. Dadurch kann die Statistik unter Umständen verschoben werden.

Ich dachte nun auch daran, die Schulstatistik zu verwenden. Herr Dr. *Semadeni*, Schularzt von Davos, war so freundlich, mir sein Material zur Verfügung zu stellen. Er machte mich aber darauf aufmerksam, dass die Davoser Schuljugend seit Jahren Jodtabletten erhält. Ich wandte mich mit dieser Statistik an den Berner Schularzt, Herr Dr. *Lauener*, mit der Bitte, sie mit der Berner Statistik zu vergleichen. In Bern werden seit 9 Jahren in den Schulen Tabletten verabreicht. Dr. *Lauener* verglich die Davoser-Zahlen mit denjenigen des 5., also mittleren Schuljahres von Bern, und kam zum Schluss, dass die Kropfhäufigkeit an beiden Orten ungefähr gleich sei. Die Militärstatistik wird somit durch die Schulstatistik gestützt, obgleich ja beiden Statistiken infolge der erwähnten Begleitumstände eine gewisse Unsicherheit anhaftet.

Es scheint also, soweit wir urteilen können, dass Davos bezüglich der Kropfendemie ungefähr so dasteht, wie nach dem Jodgehalt seiner Umgebung zu erwarten ist. Wir haben keine deutlichen Anzeichen dafür gefunden, dass etwa die Ultraviolettstrahlung eine Verminderung des Kropfes zur Folge hätte. Dies Resultat stimmt mit unsern Rattenversuchen überein, insofern wir aus ähnlichen Schilddrüsengewichten und ähnlichem Jodgehalt der Drüsen auf eine ähnliche Beschaffenheit schliessen dürfen.

---

[2]) Siehe *O. Stiner*, Zur Verbreitung des endemischen Kropfes in der Schweiz, Bericht über die Internationale Kropfkonferenz in Bern, 1927.

Wie lassen sich nun aber *Bergfelds* Rattenversuche mit der ziemlich starken Kropfendemie von Davos in Einklang bringen. Weshalb wirkt die Höhenstrahlung mit ihrem beträchtlichen Ultraviolettgehalt beim Menschen nicht im Sinne einer Verminderung der Kropfhäufigkeit, wenn das ultraviolette Licht nach *Bergfelds* Rattenversuchen eine günstige Wirkung auf die Schilddrüse entfaltet?

Wir sind bei Beantwortung dieser Frage auf Vermutungen angewiesen. Ein vielleicht ausschlaggebender Unterschied in der Versuchsanordnung *Bergfelds* gegenüber unsern Versuchen und auch gegenüber den natürlichen Verhältnissen beim Menschen besteht darin, dass *Bergfeld* sein Sonnen- bezw. Tageslicht filtrierte, so dass nur die ultraviolette Strahlung zur Geltung kam, während unsere Ratten die gesamte zur Verfügung stehende Strahlung aufnahmen. Beim Menschen gilt dasselbe mehr oder weniger für die entblössten Körperteile, Gesicht und Hände; die Kleidung hingegen wirkt als partielles Lichtfilter sowohl für die sichtbaren, als auch für die ultravioletten Strahlen. Es könnte nun wohl sein, dass die Ultraviolettstrahlung für sich allein im Sinne der *Bergfeld*'schen Versuche wirkt, dass die Wirkung aber durch Strahlen grösserer Wellenlänge aufgehoben wird und daher bei Unterlassung der Filtration nicht zur Beobachtung kommt. Mit Sicherheit liesse sich diese Frage wohl nur durch erneute, entsprechende Versuche beantworten.

Es ist mir ein Bedürfnis, Herrn Prof. Dr. *Loewy* auch an dieser Stelle für seinen wertvollen Rat und Beistand bei den vorliegenden Untersuchungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Milchsäurebestimmung in Wein.

Von Dr. Th. von FELLENBERG.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Vorstand: Prof. Dr. J. Werder.)

Auf die Unzulänglichkeit der Milchsäurebestimmungsmethode der 3. Auflage des Schweizerischen Lebensmittelbuches ist schon von verschiedenen Seiten hingewiesen worden. Mit Gegenwärtigem möchte ich eine Methode empfehlen, welche ich bereits vor 9 Jahren publiziert habe[1]), welche aber in der damaligen Form der Darstellung wohl zu wenig einfach aussah, als dass sie weitere Anwendung gefunden hätte. Es handelt sich um folgendes Prinzip:

Der Wein wird zur Entfernung der Essigsäure mit Wasserdampf destilliert und der Rückstand unter Zusatz einer bestimmten Menge Natriumsulfat und Schwefelsäure auf ein bestimmtes Volumen gebracht und mit der

[1]) *Th. v. Fellenberg*, diese Mitt., **13**, 1—45, 1922.