

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Band:** 26 (1935)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Obst und Hagebuttenkerne als Kaffee-Ersatzmittel  
**Autor:** Pritzker, J. / Jungkuz, Rob.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-984101>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

10. *Waser*, Zürich:

- a) Bestimmung von Extraktionsmitteln in koffeinfreiem Kaffee;
- b) Anträge betreffend Untersuchung und Beurteilung von Tabak und Tabakerzeugnissen.

11. *Werder*, Bern:

Der Entwurf zur revidierten Lebensmittel-Verordnung von 1935.

Der Bericht über diese Versammlung und die gehaltenen Vorträge werden seinerzeit in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

## **Obst und Hagebuttenkerne als Kaffee-Ersatzmittel.**

Von Dr. J. PRITZKER und ROB. JUNGKUNZ, Basel.

### I.

Obwohl gegenwärtig auf dem Weltmarkte kein Mangel an Kaffee besteht und grosse Bestände dieses immerhin wertvollen Genussmittels wegen mangelndem Absatz vernichtet werden mussten, tauchen trotzdem von Zeit zu Zeit immer wieder neuartige Kaffee-Ersatzmittel auf. Die Anpreisung derselben entspringt der an sich lobenswerten Bestrebung, Importprodukte durch einheimische Erzeugnisse zu ersetzen, um dadurch neue Verwendungsmöglichkeiten für einige im Lande in Fülle vorhandenen Ausgangsmaterialien zu schaffen. Meistens ist aber das neue Ersatzmittel teurer als das vollwertige Produkt, doch kümmert dies die Erfinder nicht immer; Hauptsache ist nicht die Preisfrage, sondern die Suche nach einer neuen Verwendungsmöglichkeit einheimischer Bodenerzeugnisse. Für den Nahrungsmittelchemiker, dem ja in erster Linie die Aufgabe zufällt, nachzuprüfen, ob solche Surrogate wahrheitsgetreu deklariert werden, entstehen bei der Begutachtung derartiger Erzeugnisse gewisse Schwierigkeiten, namentlich dann, wenn, wie im vorliegenden Fall, für Obst und Hagebutten in der Literatur keine oder nur spärliche Angaben über die chemische Zusammensetzung der entsprechenden Röstprodukte zu finden sind.

In dieser Lage befanden wir uns, als es sich darum handelte, eine Kaffeesurrogat-Mischung, die angeblich zu 80% aus Schweizer Obst gewonnen wird, zu beurteilen.

Zur Beurteilung dieses neuen Produktes wäre es in erster Linie notwendig gewesen, über genaue Angaben betreffend die Zusammensetzung des Obstes als Kaffee-Ersatz zu verfügen. Wie bereits erwähnt, sind im Schrifttum solche nicht vorhanden. Deswegen wurde versucht, das betreffende Material selber herzustellen. Zu diesem Zwecke benutzten wir einen vom Verbands Otschweizerischer landwirtschaftlicher Genossenschaften (VOLG) in Winterthur hergestellten und in den Verkehr gebrachten sogenannten Apfeltee, der aus kleinen weitgehend gedörrten Apfelstückchen besteht. Diesen Apfeltee rösteten wir nun genau so wie Kaffee und unterzogen sodann das ungeröstete, das geröstete Obst und schliesslich auch den vorerwähnten «Obstkaffee» einer ausführlichen Analyse.

In nachstehender Tabelle 1 sind die entsprechenden Untersuchungsergebnisse zusammengestellt:

Tabelle 1.

	Apfel, gedörrt		Obstkaffee
	ungeröstet	geröstet	
Wasser direkt*) . . . . .	5,5 %	Spuren	1,5 %
» indirekt . . . . .	5,2 »	0,3 %	1,8 »
Stickstoff-Substanzen . . . . .	3,1 »	3,4 »	6,0 »
Aetherextrakt . . . . .	2,1 »	2,1 »	5,7 »
Rohfaser n. König . . . . .	8,7 »	8,4 »	15,1 »
Mineralstoffe . . . . .	2,14 »	2,70 »	2,78 »
Aschenalkalität . . . . .	24,6 cm <sup>3</sup>	27,0 cm <sup>3</sup> n/S	31,4 cm <sup>3</sup> n/S
Alkalitätszahl . . . . .	11,5	10,0	11,3
Koffein n. Pritzker und Jungkunz <sup>1)</sup>	—	—	0,33 %
» n. Helberg <sup>2)</sup> . . . . .	—	—	0,36 »
Konsistenz des Aetherextraktes .	—	—	wachsartig-weich
Refraktionszahl des Aetherextraktes bei 40° C. . . . .	nicht ablesbar		65,6
Säuregrad des Aetherextraktes .	—	—	2,5°
<i>in der Trockensubstanz</i>			
Stickstoff-Substanzen . . . . .	3,3 %	3,4 %	6,1 %
Aetherextrakt . . . . .	2,2 »	2,1 »	5,8 »
Rohfaser . . . . .	9,2 »	8,4 »	15,4 »
Asche . . . . .	2,3 »	2,7 »	2,8 »
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	83,0 »	83,4 »	69,9 »

\*) im Apparat nach Pritzker und Jungkunz.

Ein Blick auf die Tabelle zeigt, dass Obst durch den Röstprozess nur in der Rohfaser (auf Trockensubstanz berechnet) eine geringe Verminderung erfährt, während die übrigen Gehaltszahlen ungefähr gleich bleiben. Der nahezu doppelt so hohe Gehalt dieses Obstkaffees gegenüber geröstetem Obst an Stickstoffsubstanzen, Aetherextrakt und Rohfaser lässt sich durch die Beimischung von Kaffee erklären. Aus dem Koffeingehalt muss auf einen ca. 20%igen Bohnenkaffee-Zusatz geschlossen werden. Auch die Refraktionszahl des Aetherauszuges und seine Konsistenz sind charakteristisch für diese Kaffeebeigabe.

Um noch einen tieferen Einblick in die Zusammensetzung der 3 Produkte zu erhalten, wurden 5%ige, wässrige Auszüge dargestellt, und zwar in der Weise, wie dies für die indirekte Bestimmung des Extraktes in unserer Arbeit «Beiträge zur Untersuchung und Beurteilung von Zichorie und anderen Kaffee-Ersatzstoffen»<sup>3)</sup> angeführt ist. Es folgen in nachstehender Tabelle die Ergebnisse dieser Auszüge:

<sup>1)</sup> Z. U. L. 51, 100 (1926).

<sup>2)</sup> Diese Mitt. 24, 54 (1933).

<sup>3)</sup> Pritzker und Jungkunz, Z. U. N. G. 41, 145 (1921).

Tabelle 2.

	Äpfel, gedörrt		Obstkaffee
	ungeröstet	geröstet	
Spez. Gewicht bei 15° C. des 5%igen Auszuges . . . . .	1,0143	1,0122	1,0115
Extrakt indirekt . . . . .	73,8 %	63,0 %	59,4 %
» direkt . . . . .	72,1 »	63,8 »	59,3 »
Reduz. Stoffe als Invertzucker berechnet	40,7 »	12,5 »	19,1 »
Mineralstoffe . . . . .	2,16 »	2,48 »	2,56 »
Aschenalkalität . . . . .	20,0 cm <sup>3</sup>	26,4 cm <sup>3</sup>	30,8 cm <sup>3</sup> n/S
Alkalitätszahl . . . . .	9,3	10,6	12,0
Zuckerfreies Extrakt . . . . .	31,4 %	41,3 %	40,2
Acidität per 100 g . . . . .	58,0	58,0	38,0 cm <sup>3</sup> n/L
Färbekraft gegenüber Zichorie = 1,0	0,2	0,8	0,4
Sorbit . . . . .	3,8 %	1,3 %	1,4 %
Schmelzpunkt des o-Chlortribenzal-sorbis (I. Kristallisation) . .	180° C.	201° C.	201° C.

Die Ergebnisse der vorstehenden Tabelle sind in mancherlei Hinsicht interessant. Durch das Rösten der gedörrten Äpfel findet ein ca. 10%iger Rückgang der wasserlöslichen Stoffe statt und sinkt bei den gerösteten Äpfeln auf 63,0 resp. 63,8%. Bei dem Obstkaffee wurden 59,3 resp. 59,4% konstatiert. Diese Abweichung ist durch die 20%ige Kaffeebeimischung zu erklären. Der Extraktgehalt von 59,4% ist zugleich ein Beweis dafür, dass nicht Obsttrester, sondern vollwertiges Obst zur Röstung kam. Berücksichtigt man die Röst- und Wasserverluste bei der Herstellung von Obstkaffee-Ersatzmitteln, so wird man die Angabe, wonach man für 100 kg dieses Kaffeesurrogates das Neunfache an Frischobst benötigt, als zutreffend ansehen müssen.

Von Interesse war weiterhin die Feststellung, dass durch das Rösten der Gehalt an reduzierenden Stoffen eine starke Abnahme erfuhr, und zwar von 40,7% auf 12,5%.

Nachdem mit der Tatsache zu rechnen ist, dass Obst als Kaffee-Ersatzmittel in den Verkehr kommt, musste auch die Frage geprüft werden, ob auf Grund des Sorbitverfahrens auch in geröstetem Obst Sorbit noch nachgewiesen werden kann.

Zu diesem Zweck wählten wir die *Litterscheid'sche*<sup>4)</sup> Modifikation zum *Werder'schen*<sup>5)</sup> Verfahren, welche den Vorteil besitzt, quantitativ zu verlaufen, wie dies von *Vogt*<sup>6)</sup> in einer gründlichen Studie festgestellt wurde.

Wir gingen von 200 cm<sup>3</sup> unserer 5%igen Auszüge aus, in denen zunächst durch Hefezusatz der Zucker vergoren wurde. Nachdem sich die Hefe

<sup>4)</sup> *F. M. Litterscheid*, Ueber ein neues «Sorbit-Verfahren» zum Nachweis von Obstwein in Traubenwein. Z. U. L. **62**, 653 (1931).

<sup>5)</sup> *J. Werder*, diese Mitt. **20**, 245 (1929).

<sup>6)</sup> *E. Vogt*, Das Sorbitverfahren zum Nachweis von Obstwein in Traubenwein. Z. U. L. **67**, 407 (1934).

gesetzt hatte, wurden  $100 \text{ cm}^3 = 5 \text{ g}$  Substanz abgegossen, mit  $5 \text{ g}$  Eponit versetzt, zum Sieden erhitzt und filtriert. Die Auszüge aus gedörrten Äpfeln wurden dadurch vollständig entfärbt, während die der gerösteten Produkte mehr oder weniger stark bräunlich gefärbt blieben. Die so behandelten Auszüge sind dann in halbkugeligen Glasschalen auf dem Wasserbade bis auf etwa  $5 \text{ cm}^3$  eingedampft worden. Den Rückstand filtrierten wir durch ein Rundfilterchen in ca.  $25 \text{ cm}^3$  fassende Schüttelzylinder, so wie sie bei der Bellier- oder Kreis-Reaktion benutzt werden. Die Schale wird mit je 5 Tropfen Wasser 4—5 Mal nachgespült und ebenso auch das Filterchen. Das Volumen des Filtrates soll  $6 \text{ cm}^3$  nicht übersteigen. Hierauf wird das doppelte Volumen rauchender Salzsäure (1,19) zugegeben. Der umgeschüttelten Mischung setzt man etwa 6—8 Tropfen ( $= 0,2\text{—}0,25 \text{ cm}^3$ ) ortho-Chlorbenzaldehyd (Kahlbaum) hinzu, schüttelt etwa 1 Minute und nach einer  $\frac{1}{2}$  Stunde nochmals kräftig durch. Dann lässt man die Mischung 6—8 Stunden oder noch besser über Nacht ruhig stehen.

Bei Gegenwart von Sorbit (und zwar schon bei einem Apfelweingehalt von 2,5 Vol.%) tritt eine meist sich an der Oberfläche ansammelnde weisslich-gelbe Ausscheidung auf, die man auf dem Filter sammelt. Das zunächst ohne Auswaschen Abfließende fängt man wieder in einem Schüttelzylinder (ca.  $25 \text{ cm}^3$ ) gesondert auf, fügt nochmals etwa 4—6 Tropfen des ortho-Chlorbenzaldehydes hinzu und stellt nach dem Umschütteln während der gleichen Zeit beiseite. Eine weitere eintretende Abscheidung ist auf demselben Filter zu sammeln. Die anfänglich relativ voluminösen, flockigen Abscheidungen sind auf dem Filter nach und nach mit  $50\text{—}60 \text{ cm}^3$  kaltem Wasser, dann nach und nach mit etwa  $50\text{—}75 \text{ cm}^3$  (kaltem) Methylalkohol zu reinigen (langsam absaugen). Hierbei werden kompaktere Anteile der Abscheidung mit dem Glasstabe oder nach dem Einbringen in ein Schälchen zerteilt. Man trocknet sie am besten zunächst auf einem unglasierten Tonteller bei Zimmertemperatur, überträgt sie dann auf ein Uhrglas, zerreibt sie mit einem Glasstab und trocknet sie eine  $\frac{1}{2}$  Stunde bei  $105^\circ$ . Der Schmelzpunkt dieses nach der Reinigung meist rein weissen Misch-Kondensproduktes aus Sorbit schwankt in weiten Grenzen — es hält oft noch o-Chlorbenzaldehyd hartnäckig zurück —; er liegt unscharf zwischen  $175$  bis  $210^\circ$ , meist etwas unter oder über  $200^\circ$ . Das Kondensat ist in Chloroform sehr leicht, dagegen schwer in siedendem Alkohol löslich. Durch Multiplikation der gewogenen Menge Tribenzalsorbit mit dem Faktor 0,33 erhält man die entsprechende Menge Sorbit.

Für rein praktische Zwecke der Untersuchung ist es auch nicht nötig, die erhaltenen Niederschläge von Chlortribenzalsorbit zwecks Feststellung des Schmelzpunktes zu acetylieren, sondern es genügt schon denjenigen des Tribenzalsorbites nach einmaligem Umkristallisieren zu bestimmen.

In unserem Falle stellte es sich nun heraus, dass beim Rösten  $\frac{2}{3}$  des in den gedörrten Äpfeln noch vorhandenen Sorbits entweder zerstört oder in eine Form übergeführt wird, die mit o-Chlorbenzaldehyd nicht mehr ausfällt.

Was die quantitative Auswertung der erhaltenen Resultate anbetrifft, so kann auf Grund der Untersuchungsergebnisse von *Vogt* (a. a. O.), der das *Litterscheid'sche* Verfahren an 19 verschiedenen Obstweinen in verschiedenen Konzentrationen sozusagen quantitativ verfolgte, folgendes festgestellt werden:

Aus *Vogts* Befunden errechneten wir für Obstwein einen mittleren Gehalt von 0,5% Sorbit. Da jedoch Obstwein ca.  $\frac{2}{3}$  des Obstes ausmacht, ergibt sich hieraus, dass Obst im Mittel rund 0,7% Sorbit enthalten dürfte. In unseren gedörrten Aepfeln haben wir 3,8% Sorbit festgestellt, was unter Berücksichtigung einer 5fachen Konzentration, verursacht durch das Dörren, gegenüber derjenigen des ursprünglichen Obstes ziemlich gut übereinstimmt. Da wir nun jetzt wissen, dass nach dem Rösten  $\frac{2}{3}$  des Sorbits nicht mehr erfassbar sind, kann aus dem Sorbitgehalt eines obsthaltigen Kaffee-Ersatzmittels durch entsprechende Umrechnung (Multiplikation mit 3) der Gehalt an gedörrtem Obst annähernd errechnet werden.

Schliesslich sind die gerösteten Obstprodukte einer eingehenden Sinnenprüfung unterzogen worden. Zu diesem Zweck wurden je 40 g Substanz mit 1 Liter kochendem Wasser übergossen, 10 Minuten ziehen gelassen, wobei nach je 5 Minuten umgerührt wurde. Das erhaltene Getränk aus den selbst gerösteten Aepfeln war im Aussehen stark dunkelbraun, schmeckte stark sauer und erinnerte an angebrannte Aepfel. Durch Zusatz von 50% geröstetem Kaffee (gleiche Zubereitung wie oben) konnte eine wesentliche Geschmacksverbesserung erzielt werden, denn der diesmalige Aufguss wurde nur noch schwach säuerlich mit vorherrschendem Kaffeegeschmack befunden. Der Aufguss des Kaffeessurrogates aus Obst schmeckte schwach säuerlich und erinnerte etwas an Feigenkaffee. Durch Milchzusatz (50%) erfuhren sämtliche Aufgüsse eine wesentliche Verbesserung.

Wie sind nun derartige Surrogate vom Standpunkte des Nahrungsmittelchemikers zu beurteilen? Ca.  $\frac{2}{3}$  der Obstsurrogate gehen beim Aufguss in Lösung, die Ausnützung wäre also eine gute, ohne allerdings an diejenige der Zichorie heranzureichen, von der ca.  $\frac{3}{4}$  in Lösung gehen. Der säuerliche Geschmack bei den unvermischten Obstprodukten wirkt etwas störend, sodass es grösserer Kaffeemengen bedarf, um diesen gewissermassen zu unterdrücken. Die Zichorie ist immer noch geschmacklich besser, billiger und ausgiebiger. In Zeiten der Not dagegen, wenn es aus irgendeinem Grunde an Zichorie mangeln könnte, läge es auf der Hand, sich des Obstes zur Fabrikation von Kaffee-Ersätzen zu bedienen.

## II.

Nach *Grafe*<sup>7)</sup> sollen sowohl die harten Früchte der Hagebutte (*Rosa canina*) als auch deren Samen ein ganz ausgezeichnetes Kaffeessurrogat ergeben. Dasselbst wird nur eine einzige Analyse der gerösteten Früchte und Samen, welche von *Kornauth* stammt, angeführt, deren Zahlen zu gewissen

<sup>7)</sup> *Grafe*, Warenkunde und Technologie der narkotischen Genussmittel, Drogen, Gewürze und Harze. Verlag C. E. Poeschel, Stuttgart. Bd. IV, I. Halbband, S. 216 u. 222.

Zweifeln Anlass geben, sofern nicht Druckfehler vorliegen. Sonstige Eigenschaften über dieses Surrogat waren nicht zu finden. Aus diesem Grund sind von uns dann Hagebuttensamen speziell in geröstetem Zustande ausführlich untersucht worden. In nachstehender Tabelle sind die betreffenden Ergebnisse zusammengestellt:

	<b>Hagebuttenkerne</b>	
	ungeröstet	geröstet
Wasser direkt*) . . . . .	11,0 %	0,0 %
» indirekt . . . . .	10,0 »	0,0 »
Stickstoff-Substanzen . . . . .	10,4 »	10,0 »
Aetherextrakt . . . . .	8,9 »	10,5 »
Rohfaser n. König . . . . .	47,9 »	46,9 »
Mineralstoffe . . . . .	1,36 »	1,68 »
Aschenalkalität . . . . .	12,8	16,8 cm <sup>3</sup> n/S
Alkalitätszahl . . . . .	9,5	10,0
Konsistenz des Aetherextraktes . . . . .	ölig	ölig
Refraktionszahl des Aetherextraktes bei 40° C.	68,0	69,2
Säuregrad » » . . . . .	7,4	0,7
Bellier-Reaktion » » . . . . .	stark positiv	positiv
<i>in der Trockensubstanz</i>		
Stickstoffsubstanzen . . . . .	11,6 %	10,0 %
Aetherextrakt . . . . .	9,9 »	10,5 »
Rohfaser . . . . .	53,2 »	46,9 »
Asche . . . . .	1,4 »	1,68 »
Stickstofffreie Extraktstoffe . . . . .	23,9 »	30,9 »

\*) im Apparat von Pritzker und Jungkuz.

Die ungerösteten Hagebuttensamen besitzen einen ungewöhnlich hohen Rohfasergehalt (53,2% in der Trockensubstanz), welcher durch das Rösten auf 46,9% zurückgeht.

Die wässerigen Auszüge der ungerösteten, etwas zerkleinerten, sowie die der gerösteten, gemahlenden Hagebuttensamen wurden im gleichen Sinne wie dies beim Obst beschrieben ist, hergestellt und untersucht. Nachstehend diese Ergebnisse:

	<b>Hagebuttenkerne</b>	
	ungeröstet	geröstet
Spez. Gewicht bei 15° C. des 5% igen Auszuges	1,0005	1,0009
Extrakt indirekt . . . . .	2,0 %	4,6 %
» direkt . . . . .	2,6 »	4,9 »
Reduz. Stoffe, als Invertzucker berechnet . . . . .	0,0 »	0,0 »
Mineralstoffe . . . . .	0,48 »	0,60 »
Aschenalkalität . . . . .	3,6	1,6 cm <sup>3</sup> n/S
Alkalitätszahl . . . . .	7,5	2,7
Zuckerfreies Extrakt . . . . .	2,6 %	4,9 %
Acidität per 100 g . . . . .	3,2	8,0 cm <sup>3</sup> n/L
Färbekraft (gegenüber Typ Zichorie = 1,0)	—	0,1

Auffallend ist hier der geringe Gehalt an wasserlöslichen Stoffen, den die Hagebutten ungeröstet (2,0 resp. 2,6%) und geröstet (4,6 resp. 4,9%) aufweisen. Dass ein solches Produkt nur von geringer Färbekraft sein muss, ist ohne weiteres verständlich, und sie beträgt ungefähr nur  $\frac{1}{10}$  derjenigen einer normalen Zichorie. Reduzierende Stoffe konnten in den Auszügen nicht festgestellt werden. Die Hagebuttensamen finden u. a. auch Verwendung als Tee, worüber wir an anderer Stelle<sup>8)</sup> berichteten, und schon anlässlich dieser Veröffentlichung wurde festgestellt, dass nur geringe Mengen in Lösung gehen. Durch das Rösten werden allerdings die Mengen an löslichen Stoffen etwas erhöht, erreichen aber trotzdem nur 4,5 resp. 4,9%. Die Verarbeitung der Hagebuttensamen zu einem Kaffeesurrogat wird sich unter diesen Umständen kaum rechtfertigen lassen und auch kaum lohnend sein. Höchstens könnten sie noch wegen ihrer geschmacklichen Eigenschaften als Zusatz zu anderen Surrogaten in gewissen Quantitäten in Frage kommen. Die zu diesem Zwecke durchgeführte Sinnenprüfung (Aufgüsse von 40 g Substanz auf 1 Liter Wasser) ergab folgendes:

Die gerösteten Hagebuttensamen erzeugten in erster Linie einen viel zu hellen Aufguss (gelblich), der einen enzianähnlichen bitteren Geschmack aufwies und im Geruch etwas Unangenehmes hatte. Durch einen 50%igen Kaffeezusatz wurde der bittere Geschmack stark herabgesetzt, der Kaffee war vorherrschend, doch blieb der Aufguss zu hell. Durch Milchzusatz (50%) wurde bei den gerösteten Hagebuttensamen der enzianähnliche Geschmack gemildert, blieb aber dennoch unangenehm wahrnehmbar. Mit dem Gemisch aus gerösteten Hagebuttenkernen und Kaffee erhielt man wohl einen trinkbaren Aufguss, der jedoch fade schmeckte, weil durch die an Extraktivstoffen armen Hagebuttenkerne der Extraktgehalt der Mischung sehr stark herabgesetzt wird.

## Ueber Jodeier.

Von RAOUL VIOLLIER und ERNST ISELIN.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Kantons-Chemikers Basel.)

### Einleitung.

Störungen, die im menschlichen und tierischen Organismus ausgelöst werden, haben oft ihre Ursache darin, dass das Trinkwasser und die Nahrung nicht die Jodmenge enthalten, welche der Organismus unbedingt benötigt. Der Jodbedarf des Menschen ist jedoch sehr gering und wird auf ca. 50  $\gamma$  ( $\gamma$  = Millionstelgramm) pro Tag geschätzt. Nach von Fellenberg werden in einzelnen Orten der Schweiz 13—31  $\gamma$  Jod durch die Nahrung täglich aufgenommen (Mitt. 1923, 231). Der endemische Kropf, eine Erkrankung des Organismus, wird auf Jodmangel zurückgeführt und kann durch Genuss von Trinkwasser und Nahrungsmitteln mit entsprechendem Jod-

<sup>8)</sup> Pharmaceutica Acta Helv. 10, 76 (1935).