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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 14 (1923)

Heft: 5

Artikel: Beiträge zur Untersuchung und Beurteilung des Senfes, Tafelsenfes und anderer Senfpräparate

Autor: Pritzker, J. / Jungkunz, Rob.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983054

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: 20.08.2025

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

der Abschwächung des Vermögens der Harnstoffvergärung ging auch eine solche der Fähigkeit zur Erzeugung des Neutralrotumschlages einher, umgekehrt verstärkten sich auch beide Eigenschaften gleichzeitig. Sie stellten ferner fest, dass bei abgeschwächten Stämmen, die in *Savage*-Bouillon den Umschlag nicht mehr ergaben, durch Zusatz von Harnstoff zur Kultur dieser wieder hervorgerufen werden konnte. Wir möchten, solange nicht andere Einflüsse bewiesen sind, dafür folgende Erklärung als die naheliegendste betrachten: Das infolge der Harnstoffvergärung entstehende Ammoniumkarbonat verhindert eine für das Zustandekommen der Reaktion zu weitgehende Säurebildung.

Beiträge zur Untersuchung und Beurteilung des Senfes, Tafelsenfes und anderer Senfpräparate.

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

Die Verwendung sowohl des Senfsamens als auch anderer Cruciferensamen als Gewürz, Arzneimittel, ja als Nahrungsmittel in Zeiten der Not[1]) ist eine uralte. Der scharfe Geschmack und die unter gewissen Bedingungen auf den Geruchsinn stark einwirkenden Eigenschaften des Senfes haben frühzeitig schon die Aufmerksamkeit des Menschen erregt, so dass es vollauf begreiflich ist, wenn im neuen Testament, sowie bei vielen griechischen Schriftstellern des Altertums der Senf und die verschiedenen Formen seiner Verwendung als Medizin mehrmals erwähnt wird. Eine kurze historische Uebersicht ist bei *Hasterlik*[2]) sowie bei *Vuillemin*[3]) zu finden. Bei letzterem ist auch eine Gruppe von Namen für den Senf angeführt und zwar die in romanischen Sprachen, wie: Mostarda, Mostaza, Moutarde, die dort sehr gut erklärt werden. Diese Namen sind dann auch in die deutsche Sprache eingedrungen, wenn auch weniger für die ganzen Samen, als für die als Gewürz sehr beliebte Zubereitung, wie z. B. Mostrich in Norddeutschland, Mostard in Westfalen etc. Die Erklärung dieser Namen ist nach *Tabernaemontanus*[4]) folgende: Die Bezeichnung Mustardum, die er anführt, erklärt er durchaus einleuchtend als «Mustum — ardens — scharfer — Most». In der Tat war und ist es vielfach heute noch gebräuchlich, solchen Mostrich aus Most und Senfsamen herzustellen, ähnlich wie es auch noch heutigen

[1]) *Maurizio:* Die Getreide-Nahrung im Wandel der Zeiten, Orell Füssli, Zürich, 1916, S. 127.

[2]) Der Tafelsenf (Mostrich), Hartlebens Verlag, Wien, 1910.

[3]) Beiträge zur Kenntnis der Senfsamen, Dissertation, Zürich, 1904.

[4]) Tabernaemontanus Kräuterbuch, 1731.

Tages hie und da Sitte ist, Essig durch Zugabe von Senfsamen «schärfer» zu machen. Die Bezeichnungen Senf (Tafelsenf) und Mostrich sind demnach als gleichbedeutende Benennungen für das gleiche Produkt aufzufassen und die verschiedenen Ausdrucksweisen sind lediglich auf abweichenden Sprachgebrauch zurückzuführen.

Die Kultur der Senfpflanze im Norden Europas ist seit den frühesten Zeiten verbreitet, worauf schon die Erwähnung im bekannten Kapitulare Karl des Grossen hindeutet.

Da aus den Senfsamen durch Pressen und Extraktion ein Oel gewonnen werden kann, welches bei uns hauptsächlich technische Verwendung findet, in andern Ländern aber wie z. B. in Russland bis auf den heutigen Tag als Speiseöl gebraucht wird, so wird die Senfpflanze mit Recht auch zu den wichtigen Oelpflanzen gerechnet. Die Senfpflanze ist somit nicht nur von pharmazeutischem, sondern auch von grossem landwirtschaftlichem und industriellem Interesse; liefert sie doch das Rohmaterial für verschiedene gewerbliche und industrielle Unternehmungen. Es ist deshalb nicht zu verwundern und durchaus begreiflich, dass die Senfsamen und ihre Verwandten vielfach Veranlassung zu genaueren Untersuchungen gegeben haben. Von Seiten landwirtschaftlicher Forscher wurden hauptsächlich den bei der Oelgewinnung zurückbleibenden Kuchen, wie Rapskuchen und Oelkuchen und ihren Verunreinigungen ein gewisses Hauptaugenmerk geschenkt. Die Pharmakognosten beschäftigten sich hauptsächlich mit der Histologie und Anatomie der beiden offizinellen Arten und arbeiteten genauere Bestimmungsmethoden für das aetherische Senföl, den wirksamen Bestandteil verschiedener pharmazeutischer Zubereitungen aus. Von Seiten der Nahrungsmittelchemiker wurden Senf und seine Präparate nicht so häufig Gegenstand einlässlicher Untersuchungen. Die von *König* veröffentlichten 8 Analysen von Gebrauchs-Senf (Tafelsenf) stammen aus den Jahren 1884 bis 1895. Die neueren Publikationen auf diesem Gebiete von *Carles*[5], *Winton*[6]), *Jörgensen*[7]), *Curtel*[8]), *Domergue*[9]), *Garola* und *Braun*[10]) beschäftigen sich hauptsächlich mit der Bestimmung einzelner Bestandteile des Senfes (Senföl, Stärke) oder aber bringen einzelne Angaben über die Art der Zubereitung von Gebrauchssenf; ausführliche Analysen über die im Handel befindlichen Tafelsenfsorten sind auch da nicht zu finden. In den letzten Jahren ist die Fabrikation des Tafelsenfes zu einem ziemlich bedeutenden Zweig der Nahrungsmittel-Industrie geworden; die Zubereitung des Senfes im eigenen kleinen Haushalte ist zur Seltenheit

[5]) Z. U. N. G., Bd. 13, S. 203; Referat.
[6]) Z. U. N. G., Bd. 11, S. 350; Referat.
[7]) Ann. des Falsifications 1909, S. 372—375.
[8]) Ann. des Falsifications 1909, S. 327—333.
[9]) Z. U. N. G., Bd. 24, S. 600; Referat.
[10]) Z. U. N. G., Bd. 30, S. 341; Referat.

geworden, und das Publikum holt diesen Artikel eben heute in den einschlägigen Geschäften. Nun bereiten die Nahrungsmittelfabrikanten Senf verschiedener Zusammensetzung, auch nicht alle Konsumenten stellen die gleichen Anforderungen an dieses Genussmittel. Dadurch werden auch die verschiedenen Urteile der verschiedenen Verbraucher begreiflich. So z. B. beklagten sich einzelne Käufer darüber, dass der ihnen gelieferte Senf zu scharf sei, wiederum andere Verbraucher fanden die Ware zu mild, von dritter Seite wurde die Konsistenz bemängelt etc. Die Nachprüfung dieser Reklamationen veranlasste umfangreiche Erhebungen und eigene Versuche; dabei war Gelegenheit geboten, zahlreiche Originalmuster verschiedener Fabriken in den Kreis unserer Untersuchungen einzubeziehen. Zum Zwecke der Gewinnung objektiver Momente zur Beurteilung, wurden dieselben etwas eingehender als gewöhnlich untersucht. Daran anschliessend prüften wir andere aus den Senfsamen zum Teil selbstgewonnene, zum Teil aus dem Handel bezogene Produkte nach neueren Gesichtspunkten. So sammelte sich im Laufe der Zeit ein reichhaltiges Material an, welches wohl manches Neue und Beachtenswerte sowohl für den Nahrungsmittel-Chemiker, als auch für den Pharmazeuten bringen dürfte. Wir gehen nun zunächst zur Untersuchung der Senfsamen über, um daran anschliessend nach und nach die einzelnen Senfprodukte sowie deren Untersuchungsresultate zu behandeln. Bei den einschlägigen Kapiteln sollen dann die Untersuchungsverfahren besprochen, sowie auf die betreffende Literatur Rücksicht genommen werden.

I. Chemische Zusammensetzung der Senfsamen.

Die Pharm. Helv. IV. kennt zwei Arten von Senfsamen: weissen Senf (Sinapis alba L.) und schwarzen Senf (Brassica nigra (L.) Koch). Das Schweizerische Lebensmittelbuch führt daneben noch den in normalen Zeiten häufig anzutreffenden, dem schwarzen Senf gleichwertigen Sarepta- oder Russischen Senf von Brassica junca Hook. f. et Thoms, sowie Brassica Besseriana And. auf. Für unsere Versuche verschafften wir uns je 1 Muster schwarzen und weissen Senf; hingegen waren alle Bemühungen, im In- und Auslande Sareptasenf aufzubringen, ergebnislos. Es blieb nichts anderes übrig, als sich mit den zwei offizinellen Arten zu begnügen. Die mit der Kaffeemühle vermahlenen Senfsamen ergaben dann bei der chemischen Untersuchung folgende unten angeführte Zusammensetzung (Tafel 1). Neben dem in üblicher Weise ermittelten Aschengehalte, bestimmten wir auch die Mineralstoffgehalte, die Aschenalkalitäten und die Alkalitätszahlen nach von Fellenberg, da bei der Beurteilung des Senfes diese Zahlen von Bedeutung sind. Auf die Einzelheiten des Verfahrens wird im Abschnitt Tafelsenf näher eingegangen werden. Hier sei nur darauf hingewiesen, dass die Aschengewinnnung behufs Vermeidung von Schwefelverlusten unter Zusatz bestimmter Mengen von Natronlauge geschah.

Tafel 1.

Bezeichnung	Schwarzer Senf Brassica Nigra (L) Koch	Weisser Senf Sinapis alba L.
Wasser	6,92 %	7,68 %
N.	4,12 »	4,09 »
N.-Substanzen	25,75 »	25,56 »
Aether-Extrakt	31,35 »	31,60 »
Allylsenföl	0,79 »	Spuren
Rohfaser, ligninfrei	5,70 »	6,00 %
Stickstoffreie Extraktstoffe	24,10 »	23,76 »
Säuregrad der gemahlenen Samen	78,0 °	26,0 °
Mineralstoffe direkt [11])	4,88 %	4,84 %
» » in HCl löslich [11])	4,36 »	4,42 »
» » » » unlöslich	0,52 »	0,42 »
Alkalität direkt	10,2	8,2
Mineralstoffe nach von Fellenberg [12])	5,39 %	5,40 %
» » » » in HCl löslich	4,54 »	5,00 »
» » » » » » unlöslich	0,85 »	0,40 »
Alkalität *a)* mit Methylorange	+ 13,4	+ 12,8
» *b)* mit Phenolphtalein	— 17,4	— 21,8
» *c)* nach Zusatz von $CaCl_2$	— 26,2	— 29,8
Alkalitätszahl *a)*	+ 2,95	+ 2,60
» *b)*	— 3,92	— 4,4
» *c)*	— 5,77	— 6,6
Refraktionszahl des Aether-Extraktes bei 40° C.	60,5	57,7

Beide Proben waren stärkefrei.

Die angeführten chemischen Befunde stimmen im grossen und ganzen mit den Angaben wie sie bei König zu finden sind, sowie mit denjenigen anderer Forscher ziemlich gut überein. Dagegen weichen sowohl unsere Resultate, als auch diejenigen des Schrifttums bezüglich des Gehaltes an aetherischem Oel von denen des schweiz. Lebensmittelbuches (III. rev. Auflage 1917, Seite 260) ab, wonach der Gehalt an aetherischem Oel nach neueren Untersuchungen bei weissem Senf 1,0 %, bei schwarzem Senf bis 3,5 % betragen soll. Im 3. Band von König (erschienen 1918, Seite 9) wird der Gehalt an aetherischem Oel für Senfsamen zwischen 0,06 und 0,9 % angegeben. In der Literatur war nirgends eine Angabe zu finden, die mit den hohen diesbezüglichen Zahlen des Lebensmittelbuches übereinstimmt. Wenn auch der Gehalt an aetherischem Oel grossen Schwankungen unterworfen ist, so ist doch ein Gehalt bis zu 3,5 % bei schwarzem Senf kaum wahrscheinlich. Möglicherweise beruhen diese Angaben auf einem Missverständnis oder Druckfeh-

[11]) Schweiz. Lebensmittelbuch, III. rev. Aufl., S. 218.

[12]) Mitt. Lm. U. H., 1916, Bd. 7, S. 81.

ler, wie solche sich zahlreich in diese Auflage eingeschlichen haben. Nach neueren Mitteilungen sollen auch Senfschalen als Verfälschungsmittel für Senf dienen. Um zu erfahren, inwiefern eine derartige Verfälschung die Analyse beeinflussen könnte, wurden Senfschalen für sich untersucht. Aus den vermahlenen, weissen Senfsamen wurden die Schalen zum Teil durch Ausblasen, zum Teil mit der Hand herausgeholt. Das Ergebnis der Untersuchung war folgendes:

Rohfaser, ligninfrei	20,7 %
Mineralstoffe	4,90 »
» in HCl löslich	0,54 »
» in HCl unlöslich	4,36 »
Alkalität *a)*	+ 48,0
b)	+ 37,0
c)	+ 36,6

Der Befund zeigt, dass der Gehalt an Rohfaser gegenüber den Senfsamen sich etwa auf das 3-fache erhöht, was ja nur natürlich ist. Der Aschengehalt bleibt ungefähr auf der gleichen Höhe, hingegen ist die Alkalität nach von Fellenberg total verändert; aus einer negativen bei ganzen Senfsamen, ist sie zu einer stark positiven geworden. Verfälschungen mit Senfschalen müssten demnach durch eine abnorme Aschenalkalität und einen hohen Rohfasergehalt auffallen.

II. Senfmehl des Handels.

Sowohl das schwarze, als auch das gelbe Senfmehl sind unter der Bezeichnung Senfpulver als verbreitete Handelsartikel bekannt; weniger allerdings als Gewürz zur Herstellung des Haushaltungssenfes, als viel mehr zur pharmazeutischen Verwendung, als Heilmittel. Man stellt sie durch feines Vermahlen von Senfsamen her. Haltbarer und für längere Aufbewahrung geeigneter soll das vom fetten Oel befreite Senfmehl sein; in medizinischer Hinsicht soll es schneller und kräftiger wirken und deshalb zur Herstellung der bekannten Senfpapiere des Handels benutzt werden. Auch soll Senfmehl die Eigenschaft besitzen, Riechstoffe, selbst Moschus zu zerstören und darum soll es für solche Zwecke Verwendung finden[13]). Nun wird dem Senfpulver des Handels nicht viel gutes nachgerühmt. Es soll durch allerlei Zusätze, wie Leinsamenmehl, Rapskuchenmehl, Stärke, Kleie, Dextrin, Gelatine, sogar durch Zusatz von künstlichem Allylsenföl verfälscht werden, da mitunter Senfsorten mitvermahlen werden, die fast gar kein solches mehr enthalten. Es war deshalb von besonderem Interesse, im Handel anzutreffende Senfpulver auf ihre Zu-

[13]) Nach *Hager* eignet sich das schwarze Senfmehl vorzüglich zur Entfernung des dumpfen Geruches aus Flaschen, Wein- und Bierfässern. In ein Fass von 100 Liter gibt man 10 g Senfmehl, dazu 1 L. heisses Wasser und lässt es dicht verschlossen einige Tage stehen. (Hagers Handb. d. pharm. Praxis 1902, Bd. II, S. 904.)

sammensetzung zu prüfen und die Resultate mit denen unserer Senfsamen-Untersuchungen zu vergleichen. Zu diesem Zwecke wurden verschiedene Proben Senfpulver in hiesigen Geschäften gekauft; dazu kam noch ein selbst hergestelltes Senfpulver, welches durch weitgehendste Befreiung von Schalenteilchen für diesen Zweck im Laboratorium hergestellt wurde. Die Ergebnisse waren folgende:

Tafel 2.

Bezeichnung	Senfmehl			
	gelb	schwarz	gelb, selbst hergestellt	englisches, Marke Colman
	aus einer Gross-Drogenhandlung bezogen			
Wasser	8,0 %	7,0 %	7,50 %	6,0 %
N.	4,26 »	4,11 »	4,09 »	4,95 »
N.-Substanzen	26,62 »	25,68 »	25,56 »	30,94 »
Aether-Extrakt	30,72 »	34,21 »	31,60 »	38,24 »
Allylsenföl	—	0,99 »	Spuren	0,40 »
Rohfaser, ligninfrei	7,00 »	5,50 »	5,60 %	6,10 »
Säuregrad der Mehle	87,2°	28,6°	26,0°	8,5°
Mineralstoffe direkt	5,13%	4,44%	5,05 %	4,36 %
» » in HCl löslich	4,66 »	4,22 »	4,32 »	4,32 »
» » in HCl unlöslich	0,47 »	0,22 »	0,73 »	0,04 »
Alkalität direkt	9,4	4,4	7,6	5,0
Mineralstoffe nach v. Fellenberg	6,48%	5,05%	6,07 %	5,60 %
» » » in HCl löslich	5,48 »	4,57 »	5,26 »	5,44 »
» » » in HCl unlöslich	1,00 »	0,48 »	0,81 »	0,16 »
Alkalität nach v. Fellenberg:				
a) mit Methylorange	+ 12,2	+ 14,2	+ 9,8	+ 5,2
b) mit Phenolphtalein	— 22,8	— 16,0	— 25,2	— 29,4
c) nach Zusatz von $CaCl_2$	— 34,6	— 23,4	— 36,4	— 45,4
Alkalitätszahlen nach v. Fellenberg: *a)*	+ 2,2	+ 3,1	+ 1,9	+ 0,96
b)	— 4,2	— 3,5	— 4,8	— 5,4
c)	— 6,3	— 5,1	— 6,9	— 8,3
Refraktionszahl des Aether-Extraktes bei 40° C.	54,0	61,0	57,7	58,3
Mikroskopische Prüfung	Elemente von Sinapis alba	Elemente von Brassica nigra	Elemente von Sinapis alba	Vorwiegend Elemente von Sinapis alba, daneben auch Brassica nigra

Sämtliche Proben waren stärkefrei.

Nach vorstehenden Untersuchungsergebnissen enthielten die Senfmehle weder Stärke noch Kleie, noch irgendwelche andere Verfälschungsmittel. Sie entsprachen auch den Anforderungen, welche die Pharm. Helv. IV. an Senfpulver stellt. So verlangt sie, dass die nach dem Verbrennen hinterlassene Asche höchstens 5 % betrage, und der schwarze Senf mindestens 0,8 % Allylsenföl enthalte. Unsere Muster enthielten 1,0 % Allylsenföl. Ein Zusatz von künstlichem Allylsenföl kommt nicht in

Frage, da solches sich sofort durch den stechenden Geruch bemerkbar gemacht hätte, unsere Senfpulver aber waren sämtlich in Geruch durchaus normal. Der Mineralstoffgehalt nach von Fellenberg bestimmt, beträgt mehr als 5 %, dies ist aber sehr begreiflich, denn die Aschen wurden unter Vorsichtsmassregeln gewonnen, die eben Verluste verunmöglichten, während bei der gewöhnlichen Veraschung, gerade bei Senf, Verluste nicht zu umgehen sind. Die von uns im Handel angetroffenen Senfmehle haben sich als nicht entfettet erwiesen und waren somit als unverfälschte marktfähige Ware anzusehen.

III. Senfpapier. (Charta sinapisata.)

Senfpapier ist ein bequemer Ersatz für den früher verwendeten Senfteig, welcher aus Senfmehl durch Anrühren mit Wasser zubereitet wurde. Die Erfindung des Senfpapieres wird dem Pariser Apotheker F. Rigollot zugesprochen, der auch zuerst *entöltes* Senfpapier angewendet haben soll. Dadurch wurden zwei Vorteile erzielt: 1. Die Benetzung beim Eintauchen ins Wasser erfolgt fast augenblicklich; 2. Die Haltbarkeit (kein Ranzigwerden) wird sehr stark erhöht. Allmählich nun ist die Herstellung dieses wichtigen therapeutischen Hilfsmittels zu einem besonderen Zweige der pharmazeutischen Grossindustrie geworden, und seither wird dieser Artikel in gleichmässiger und zweckentsprechender Form geliefert. Die Vorschriften für die Herstellung von Senfpapier, sowie die Anforderungen, welche an diese zu stellen sind, werden in verschiedenen Ländern auch verschieden gehandhabt. Die uns hier hauptsächlich interessierende Ph. H. IV. verlangt, dass Senfpapier aus schwarzem Senfpulver, welches zuerst durch Auspressen und Ausziehen mit Benzin vom fetten Oel möglichst befreit worden ist, hergestellt wird; es darf weder sauer noch ranzig riechen, und muss nach dem Eintauchen in kaltes Wasser sofort einen starken Geruch nach aetherischem Senföl entwickeln. Die Menge Allylsenföl auf 100 cm^2 Senfpapier soll 30 mg betragen. Ausserdem ist Senfpapier in Metallbüchsen aufzubewahren.

Während und nach der Kriegszeit ist es den Senfpapierfabrikanten in den in Betracht kommenden Ländern nicht mehr möglich gewesen, Metallbüchsen zu Pack-Zwecken zu verwenden. Die Firma Rigollot-Paris sah sich genötigt, ihr Senfpapier in einer neuen Kartonpackung in den Verkehr zu bringen und diese Abänderung durch einen Zettel mit folgenden Wortlaut zu begründen: «L'impossibilité de nous procurer des boîtes métalliques, nous oblige à livrer provisoirement nos «Sinapismes Rigollot» dans des boîtes de carton. Nous recommandons de les conserver en lieu bien sec».

Es war nun interessant zu erfahren, ob das in dieser abgeänderten Verpackung in den Verkehr gebrachte Senfpapier den erwähnten Anforderungen entspricht.

Untersuchungen über Senfpapiere sind in der Literatur nicht sehr häufig anzutreffen. *Vuillemin*[14]) hat 1904 vier verschiedene Senfpapiere untersucht und dabei für aetherisches Senföl Gehalte von 11 bis 43 mg auf 100 cm² Senfpapier berechnet, konstatiert. Die aufgestrichene Senfmehlmenge betrug 1,4 bis 2,45 g auf 100 cm² Senfpapier.

Holz[15]) hat gezeigt, dass eine Abnahme des Allyl-Senfölgehaltes in Senfpapier (eine gute Qualität vorausgesetzt) innerhalb eines Jahres nicht eintritt und dass gute Senfpapiere sogar Jahre hindurch (11 bis 12 Jahre) aufbewahrt werden können, ohne für die Krankenbehandlung unbrauchbar zu werden. Auch entsprachen sie immer noch den Anforderungen des deutschen Arzneibuches, vierte Ausgabe, wonach 100 cm² Senfpapieres 12 mg aetherisches Senföl liefern sollen.

Wir hatten Gelegenheit, 4 Senfpapiere zu untersuchen, nämlich 3 Muster Rigollot in verschiedenen Packungen, ausserdem ein Päckchen Rueffpapier, welches uns von befreundeter Seite zur Verfügung gestellt wurde. Andere Marken konnten am Platze Basel nicht aufgetrieben werden. In nachstehender Tafel 3 sind die betreffenden Angaben und Untersuchungsergebnisse zusammengestellt.

Tafel 3.

Untersuchungsergebnisse über Senfpapier.

Nr.	Bezeichnung	Art der Packung	Blattgrösse	Senfmehlmenge pro 100 cm²	Fettgehalt des Senfmehles %	Aussehen der aufgetragenen Masse	Allylsenföl pro 100 cm² Senfpapier
1.	Rigollot aus einer Gross-Drogen-Handlung	Mehrere fettdichte Papiere in Kartonpackung	8 : 12	1,78 g	—	feines Senfmehl, stark dunkel punktiert	1. Best. 19,0 mg 2. » 22,0 »
2.	Rigollot aus einer Gross-Drogen-Handlung	dito	8 : 12	1,32 g	6,12	dito	15,0 mg
3.	Rigollot aus einer Apotheke	Mehrere fettdichte Papiere in Blechbüchse	8 : 12	1,87 g	5,70	dito	22,4 mg
4.	Rueff aus einer Gross-Drogen-Handlung	Ein Papiercouvert, dann Blechbüchse	8,5 : 12	1,53 g	1,41	grobes Senfmehl, gelbbraun, schwach schwarz punktiert	1. Best. 10,4 mg 2. » 10,4 »

Wie die obenstehenden Zahlen betreffend das Allylsenföl zeigen, erreicht keines der untersuchten Papiere den von der Pharm. Helv. IV. vorgeschriebenen Gehalt von 30 mg pro 100 cm² Senfpapier. Was die

[14]) Schweiz. Wochenschrift f. Chemie-Pharmacie, 1904, S. 145.

[15]) Apotheker-Ztg. 1905, S. 408, zitiert nach Hasterlik, Tafelsenf, s. 57.

Art der Verpackung anbetrifft, so war in unseren Fällen ein Einfluss derselben auf die Senfpapiere nicht festzustellen. Sowohl die Proben Nr. 1 und Nr. 2 in Kartonpackung, als auch die vorschriftsgemäss in Blechbüchse verpackte Nr. 3, wiesen ungefähr die gleichen Werte im Allylsenfölgehalt auf. Als wichtiges Moment bei der Beurteilung ist die Senfmehlmenge pro 100 cm^2 anzusehen. Die Ermittelung derselben sollte stets neben der Bestimmung des Allylsenföls bei Senfpapier vorgenommen werden. Beim Senfpapier Nr. 2 wurden pro 100 cm^2 Fläche nur 1,32 g Senfmehl ermittelt. Um aber den geforderten Allylsenfölgehalt der Pharm. Helv. IV. zu erreichen, hätten je nach der zu verwendenden Senfmehlsorte auf 100 cm^2 Papier mindestens 2,0—2,5 g Senfmehl aufgetragen werden müssen.

Interessant ist noch die Tatsache, dass wir beim Muster Rueff genau den gleichen Allylsenfölgehalt von 10,4 mg feststellten, wie er seinerzeit — 1904 — schon von *Vuillemin* gefunden wurde. Die Muster hatte er damals in einer Zürcher Apotheke gekauft. Da unsere Muster sowohl von Grossdrogenhandlungen als auch Apotheken stammen, darf angenommen werden, dass die von uns ermittelten Gehalte an aetherischem Senföl für Senfpapier typisch sind, und zwar nicht nur für einen Platz, sondern überhaupt allgemein. Immerhin muss es Aufgabe der massgebenden fachmännischen pharmazeutischen Kreise (Pharmacopoekommission) sein, die im Verkehr vorhandenen Senfpapiere mit den Vorschriften der Pharmacopoe, oder die Vorschriften der letzteren mit den Eigenschaften der Handelsware im Einklang zu bringen. Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass für die Bestimmung des Allylsenföles die Methode Gadamer, welche in das D. A. B. 5 aufgenommen ist, angewendet wurde. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird sie ausführlich weiter unten, im Kapitel Tafelsenf beschrieben werden. Im Prinzip ist das Verfahren demjenigen der Pharm. Helv. IV. ähnlich, lediglich wird davon Umgang genommen, das erhaltene Ag_2S. zu wägen. Die Bestimmung wird durch zurücktitrieren des Silbernitrat-Ueberschusses zu Ende geführt.

Ein weiterer Blick auf die Tafel 3 zeigt, dass die verwendeten Senfmehle höchstens 6 % Fett enthielten. Die zur Fabrikation der Senfpapiere verwendeten Senfpulver dürfen somit praktisch als möglichst weit entfettet betrachtet werden. Beim Einlegen ins Wasser entwikkelten die Papiere sehr rasch einen deutlichen Geruch nach Allylsenföl.

IV. Tafelsenf (Mostrich).

Der Brei, diese ursprüngliche Art unserer Speisezubereitung, hat zweifellos den Anstoss für die Tafelsenfbereitung gegeben. Für die Zubereitung der ursprünglichen Breinahrung wurden bekanntlich Getreidekörner, Hülsenfrüchte etc. in primitivster Weise möglichst fein zerstampft und das entstandene Mehl mit Wasser zu einem Brei angerührt.

Im Prinzip ist die Tafelsenffabrikation nicht viel anderes, als eine Breibereitung; nur wird statt Wasser zuweilen Essig, sauergewordener Wein oder Weinmost genommen, und zur Verbesserung des Geschmackes werden Gewürze und andere Zutaten beigegeben. Frankreich gilt bis auf den heutigen Tag als Wiege der Tafelsenfbereitung, und es ist höchst interessant zu vernehmen, wie der bekannte französische Nahrungsmittel-Chemiker *P. Carles*[16])[17]) die verschiedenen Fabrikationsarten im Folgenden darstellt:

«In gewissen Landesteilen stellt man den Senf einfach in der Weise her, dass man das Senfmehl zu einem sehr feinen Pulver verreibt und mit Traubenmost zu einem Brei von einer Konsistenz mischt, dass das Gemenge eben noch in Flaschen gegossen werden kann. Der so hergestellte Senf ist jedoch leicht zersetzlich. In der Languedoc verwendet man Most von Weissweinen, im mittleren und östlichen Frankreich rote Moste. Der Geschmack dieses im kleinen Haushalt, meist aber in Spezereigeschäften und Apotheken hergestellten Senfes ist scharf und etwas bitter. Die Nahrungsmittel-Fabriken bereiten Senf von verschiedener Zusammensetzung: Man lässt die Senfkörner in Weinessig aufquellen und verreibt sie danach unter Zusatz von Salz, Kräutern, Zwiebeln, zuweilen Knoblauch etc. und siebt das Gewürz in Flaschen ab. Dieser Senf wird in den wohlhabenden Haushaltungen verwendet, während die Restaurants dem auf folgende Weise bereiteten den Vorzug geben: Die Samen werden nach Art der Perlgraupen entschält, das Senfmehl dann von dem schlecht und süss schmeckenden Fett befreit und dann mit den verschiedensten Ingredienzien und Eigelb vermischt und vielfach auch mit Curcuma aufgefärbt.»

Wie diese Ausführungen zeigen, weichen die Angaben *Carles* nicht wesentlich von der früher schon angeführten Beschreibung der Tafelsenfbereitung ab. Die modernen Mittel der Technik erlauben eine viel rationellere, zweckmässigere und feinere Zubereitung, als dies mit häuslichen Hilfsmitteln möglich ist. Ersterem Umstande ist es daher zu verdanken, dass der fabrikmässig hergestellte Tafelsenf sehr grosse Verbreitung gefunden hat und sich heute weitgehenster Beliebtheit erfreut. Weltruf geniessen auch heute noch die Erzeugnisse der Senffabriken in Dijon und Bordeaux. In Dijon soll nach *Brauer*[18]) der Tafelsenf wie folgt zubereitet werden:

«Nach der Traubenlese werden die nicht zur Reife gelangten Beeren gesammelt und gekeltert. Die gewonnene Flüssigkeit nennt man «Verjus» oder «Sauerwein». Diese Flüssigkeit lässt man gleichzeitig in einem dünnen Strahl mit den Senfkörnern, denen man etwas Piment, Spanischen

---

[16]) *P. Carles:* Rép. Pharm., 1906, 18, 1—3.

[17]) Z. U. N. G. 1907, Bd. 13, S. 203.

[18]) *Joh. E. Brauer:* Die Essigfabrikation mit einem Anhang über Senfbereitung, S. 198. Erschienen bei Voigt, Leipzig.

Pfeffer zugesetzt hat, zwischen die Mühlsteine laufen. Das gemahlene Produkt, das in einer Bütte aufgefangen wird, muss die Konsistenz einer weichen Butter haben. Das gemahlene Produkt bringt man jetzt auf ein feines Haarsieb. Hölzerne, darüber rollende Walzen, welche mechanisch in Bewegung gesetzt werden, drücken nach und nach den Senf durch das Sieb, während die Schalen auf demselben zurückbleiben und entfernt werden. Ein paar Mühlsteine und drei gleich grosse Siebe, jedes mit 2 Walzen versehen, bilden zusammen einen «Senfmühlgang». Der so bereitete Senf ist natürlich viel teurer als der gewöhnliche, demselben aber auch an Feinheit und Geschmack weit überlegen.»

Je nach dem Lande, ja je nach den verschiedenen Gegenden des gleichen Landes bestehen gewisse Unterschiede in der Komposition der verschiedenen Beigaben. Diese Mannigfaltigkeit kommt am besten zum Ausdruck, wenn man die Unmenge der Vorschriften für die Tafelsenfbereitung bei Hasterlik und Brauer übersieht. Trotz dieser Fülle lassen sich gewisse Senftypen unterscheiden, und zwar:

1. *Französischer Senf:* mild und stark, dessen Fabrikation bereits oben geschildert worden ist.

2. *Deutscher Senf:* Enthält neben den verschiedenen Gewürzzusätzen meist noch Zucker, seit der Kriegszeit statt dessen Saccharin.

3. *Englischer Senf:* Wird in der Regel aus entöltem schwarzen und weissen Senfsamen fabriziert. Als Zusätze sind Pfeffer, Zucker und Stärke gebräuchlich.

Da die Herstellung des Tafelsenfes erst in verhältnismässig jüngerer Zeit zum fabrikmässigen Betriebe sich entwickelt und vervollkommnet hat, interessierte es uns festzustellen, wie die Einführung und der Werdegang der schweizerischen Tafelsenffabrikation sich vollzogen hat. Wir wandten uns an einen bekannten Fachmann auf diesem Gebiete. In dankenswerter Weise hat er uns diesbezügliche Angaben zukommen lassen und da dieselben von gewissem historischem Werte sein dürften, mögen sie im folgenden mitgeteilt werden.

Herr R . . in B . . teilt folgendes mit: «Die Wiege der feinen Tafelsenfproduktion liegt in Bordeaux und Dijon.

Lange bevor es in der Schweiz überhaupt Senffabriken hatte, wurde in Bordeaux der feine bräunliche Tafelsenf fabriziert, wobei das ganze Korn mitvermahlen wurde und die gewünschte Farbe durch *Karamel* erzeugt. Eine Veredlung erhielt das Fabrikat noch durch Beigabe von Verjus oder Rotwein zweiter oder dritter Pressung. Die Fabrikation soll heute noch ganz gleich sein.

Grundverschieden von Bordeaux ist die Fabrikation in Dijon. Da wird von den grossen Fabriken nur braunes Bombay Senfkorn verwendet. Die breiartige Masse wird leicht mit Safran oder Curcuma gefärbt. Diese

nicht gemahlene Masse wird durch Draht und Lochsiebe durchgewalzt, weshalb der Dijonsenf nie den Feinheitsgrad des Bordeaux-Senfes hat. Dass die Färbung nur eine leichte ist, ergibt sich aus der Beschaffenheit des Fleisches des Bombay-Senfkornes, welches eine gelbliche Nuance hat.

Die Entwicklung der Fabrikation für giftfreie Farben hat die Färbung des Tafelsenfes, dem Fabrikanten ganz bedeutend erleichtert, so dass jeder die ihm passende Farbe für Tafelsenf braun oder hell herausfinden kann. Nicht so leicht ist die Herstellung des Tafelsenfes gelb, da es hiezu eine gewisse Praxis braucht.

In der Schweiz ist, soviel mir bekannt, bei allen Fabrikanten das Färben üblich, mit mehr oder weniger Abweichungen. In Deutschland auch, doch ist dort der Anspruch auf Qualität und Aussehen des Tafelsenfes sehr bescheiden.

In Basel ist der erste Senffabrikant seit dem Jahr 1834 nachweisbar . Fabriziert wurde ein Bordeauxsenf, der auch mit Karamel gefärbt wurde. Die Mühle war am Kohlenberg und wurde Heiratsgut meiner Mutter im Jahre 1870.

Wie bereits bemerkt, war voraussichtlich unsere Senfmühle anno 1834 die Erste in der Schweiz. Der Konsum an Senf muss damals und bis in die 70-ger Jahre hinein ganz klein gewesen sein. Ich kann mich noch erinnern, wie die Ware vor ca. 40 Jahren in den roten Kanderntöpfen und auch in Schweinsblasen abgepackt, resp. von den Spezierern geholt wurde.

Gläserpackung gab es damals noch nicht, resp. keine anderen als die Bordeaux-Senf-Fässchengläschen. Selbst der Allg. Konsumverein in Basel hat seit seinem Gründungsjahr solche Fass-Façon-Gläschen angeschafft und diese jeweils bei uns wieder füllen lassen. Diese Glaspakkung führte er allein bis noch vor ca. 20 Jahren.

In den achtziger Jahren kamen dann neue Fabrikanten auf, und zwar in Basel, Liestal und Genf. Also von Basel bis Genf wurde der genre Bordeauxsenf fabriziert. Dijonsenf fabrizierte, soviel mir bekannt, niemand und wo solcher zu finden war, war es Importware.

Zu gleicher Zeit richteten ein Deutscher in Zürich und ein anderer in Heiligkreuz (St. Gallen) Senfmühlen ein. Beide arbeiteten als Deutsche mit genre deutschen Fabrikaten. Hieraus erklärt es sich, dass heute noch der deutsche genre grau-grünliche Tafelsenf in der ganzen Ostschweiz mehr verlangt wird, als der genre Dijon und Bordeaux.

Ein Aufschwung in der Fabrikation kam vor ca. 20 Jahren; auch entstanden Helvetia Langenthal und andere mehr. Der Verbrauch nahm zu, so auch die Konkurrenz.

Die braune Färbung für milden Tafelsenf und die gelbe Färbung für starken Tafelsenf ist in der Schweiz allgemein üblich und lehnt sich

diese Bezeichnung genau wieder an die französischen Fabrikate an, da der Bordeauxsenf — braun mild ist und der Dijonsenf — gelb stark ist».

Aus dem bisher angeführten ergibt sich, dass der *Tafelsenf des Handels* ein ausgesprochenes Fabrikationsprodukt darstellt. Dies unterscheidet ihn von andern im Verkehr anzutreffenden Gewürzen, die entweder als solche (ganz) oder aber höchstens im zerkleinertem Zustande (vermahlen) verkauft werden. Tafelsenf ist das einzige Gewürz, welches hiervon eine Ausnahme macht, und neben den üblichen Formen (ganze Samen oder vermahlen als Senfmehl) auch im präparierten Zustande feilgeboten wird. Es ist ohne weiteres verständlich, dass an ein derart fabrikmässig verändertes Erzeugnis andere Anforderungen gestellt werden müssen als an das ursprüngliche Gewürz, und dass auch gewisse Grenzzahlen betreffend der Zusätze vorhanden sein müssen. Diese Anforderungen ergeben sich am besten aus der Begriffsbestimmung Tafelsenf, wie sie im Schweizerischen Lebensmittelbuch angeführt ist. Sie lautet dort folgendermassen:

«Unter Tafelsenf versteht man das durch feines Vermahlen der natürlichen oder entfetteten Senfsamen und Vermischen mit Essig, Wein oder Wasser enthaltene Gewürz, dem Kochsalz, Zucker, unschädliche Farbstoffe und verschiedene aromatische Stoffe beigemengt sein können.»[19]) Diese Begriffserklärung ist noch dahin zu ergänzen, dass ausser den genannten Stoffen Tafelsenf auch *Reismehl*, jedoch in Mengen, die höchstens 10 % der Trockensubstanz ausmachen, enthalten darf. Ferner wird der Gehalt an schwefliger Säure mit höchstens 40 mg per kg limitiert. Auf diese Momente soll noch näher im Abschnitt «Beurteilung» eingegangen werden. Vor allen Dingen mussten zuerst an Hand eines ausführlichen Untersuchungsmaterials weitere Anhaltspunkte über die im Handel befindlichen Tafelsenfe ermittelt werden, um beurteilen zu können, ob sich die diversen Zubereitungen im Einklang mit obiger Begriffsbestimmung befinden . Dies um so mehr, weil die Literatur der letzten Jahre keine derartigen Analysen aufweist. In folgender Tafel 4 sind Analysen-Ergebnisse von 40 von uns ausführlich untersuchten Tafelsenfproben angeführt.

Bevor auf die eigentliche Besprechung der Untersuchungs-Ergebnisse eingegangen werden soll, seien zuvor noch die Untersuchungsverfahren, die angewendet wurden, erläutert. Da ein Analysengang für Tafelsenf bis jetzt noch fehlte, so waren zuerst die verschiedenen in Betracht kommenden Methoden, an Hand von selbsthergestellten Tafelsenfproben von genau bekannter Zusammensetzung auf ihre diesbezügliche Eignung zu prüfen, und wo nötig, auch in zweckmässiger Art abzuändern. Erst ein bewährter Analysengang ermöglicht es, sichere Grundlagen für die Bewertung eines Produktes aufzustellen.

---

[19]) Schweiz. Lebensmittelbuch, III. rev. Auflage, 1917, S. 260.

Tafel 4. **Untersuchungsergebnisse über Tafel-**

Laufende Nummer	Bezeichnung der Tafelsenfe	In der ursprünglichen Substanz: Flüchtige Stoffe %	Stickstoff %	Allylsenföl %	Aetherextrakt %	Refraktionszahl bei 40° C. des Aetherextraktes	Säuregrad des Aetherextraktes	Gesamt-Asche %	Salzsäure unlösliche Asche %	Salzsäure lösliche Asche %	Kochsalz %	Kochsalzfreie Asche %	Rohfaser, lignin frei %	Schweflige Säure mg per kg	Essigsäure %
1	schweizerische	62,0	0,94	0,08	6,92	52,2	—	6,15	0,05	6,10	4,2	1,90	3,5	—	1,6
2		60,0	1,02	0,04	7,53	56,7	—	7,52	0,11	7,41	6,0	1,41	3,5	—	0,3
3		69,0	0,89	—	7,60	61,2	30,0	6,99	0,20	6,79	5,0	1,79	1,9	64	1,7
4		65,0	0,81	—	7,64	61,3	30,0	6,17	0,14	6,03	4,5	1,53	2,2	77	1,6
5		68,0	0,91	0,03	7,08	53,0	—	5,24	0,04	5,20	4,2	1,00	2,6	—	2,6
6		72,0	0,79	0,08	7,13	61,3	15,0	4,53	0,16	4,37	3,3	1,07	2,4	480	2,4
7		60,0	0,82	0,04	6,68	61,6	38,3	9,50	0,10	9,40	5,2	4,20	2,1	90	1,1
8		52,0	0,95	0,05	8,10	61,8	25,0	5,20	0,28	4,92	3,7	1,22	3,4	109	1,6
9		66,0	1,16	0,06	12,73	60,8	33,1	4,42	0,16	4,26	2,0	2,26	3,2	51	2,2
10		66,0	1,28	0,05	13,45	60,6	41,0	4,43	0,08	4,35	3,2	1,15	4,1	109	2,2
11		54,0	1,53	0,05	12,60	61,6	57,0	7,00	0,12	6,88	2,7	4,18	3,3	115	1,3
12		64,0	0,92	0,03	6,96	62,5	32,0	7,38	0,12	7,26	5,9	1,36	3,1	166	2,3
13		70,0	0,90	0,10	7,40	61,0	28,4	5,62	0,10	5,51	3,4	2,11	2,7	160	2,1
14		56,0	1,09	0,10	7,20	60,4	36,3	6,00	0,10	5,90	2,8	3,10	2,2	243	2,1
15		43,0	1,57	0,15	9,00	60,9	30,0	6,82	0,10	6,72	4,2	2,52	1,3	115	1,0
16		52,0	0,84	0,07	5,00	61,5	16,0	4,76	0,10	4,66	1,4	1,26	3,6	109	1,8
17		66,0	0,85	0,05	5,80	62,5	24,0	4,32	0,12	4,20	1,5	2,70	3,1	128	2,0
18		60,0	0,87	0,02	4,95	62,5	34,0	4,24	0,14	4,10	1,4	2,70	3,1	109	1,8
19		52,0	1,18	0,19	10,26	61,7	15,0	7,05	0,08	6,97	3,5	3,47	1,4	205	1,8
20		60,0	1,22	0,14	9,84	61,3	30,0	4,28	0,10	4,18	1,6	2,58	3,9	122	1,9
21		64,0	1,23	0,19	12,62	61,3	42,0	7,71	0,22	7,49	5,7	1,79	1,6	128	0,4
22		58,0	0,95	0,06	5,52	61,6	28,0	6,47	0,32	6,15	5,1	1,05	1,8	128	2,2
23		70,0	0,90	0,04	8,28	68,3	26,0	7,53	0,18	7,35	6,0	1,35	2,2	70	2,5
24		58,0	1,11	0,08	10,48	62,5	28,0	6,88	0,10	6,78	5,4	1,38	1,3	128	1,6
25		58,0	1,14	0,18	11,00	60,7	22,0	5,67	0,11	5,56	4,1	1,46	2,4	160	1,5
26		70,0	0,85	0,15	8,64	62,0	19,0	7,17	0,15	7,02	5,8	1,20	2,6	160	2,2
27		70,0	0,85	0,04	7,00	59,4	24,0	7,70	0,12	7,58	3,2	4,38	2,8	—	1,9
28		64,0	1,16	0,09	11,40	59,0	24,0	8,97	0,28	8,69	2,9	5,79	3,8	—	1,3
29	deutsche	72,0	0,76	0	2,32	61,5	112,0	4,32	0,04	4,28	3,2	1,08	2,4	256	3,1
30		66,0	0,95	0	4,84	60,5	76,4	4,92	0,07	4,85	3,6	1,25	2,9	256	2,5
31	französische	72,0	1,28	0,03	5,33	62,0	40,0	5,76	0,06	5,70	4,8	0,90	1,8	160	3,2
32		58,0	0,70	0,06	15,10	59,4	69,0	6,56	0,17	6,39	4,5	1,89	1,8	64	0,3
33		60,0	0,85	0,02	9,50	61,5	17,8	6,00	0,18	5,82	4,7	1,12	3,1	90	3,2
34	englische	70,0	0,53	0,02	1,16	62,5	90,0	5,45	0,12	5,33	4,6	0,73	0,6	128	2,4
35	selbst hergestellte	58,0	1,60	0,21	12,41	58,0	100,0	5,40	0,24	5,16	2,8	2,36	3,5	64	1,9
36		54,0	1,65	0,20	13,07	58,0	95,6	5,52	0,16	5,36	3,0	2,32	4,0	69	2,1
37		56,0	1,62	0,20	12,89	58,4	89,2	5,40	0,17	5,23	3,0	2,23	3,7	69	2,0
38		55,0	1,72	0,20	12,78	58,0	96,0	5,71	0,23	5,48	3,0	2,44	3,5	64	2,3
39		57,0	1,30	0,18	9,55	58,0	100,0	4,98	0,20	4,78	3,0	1,78	3,3	64	1,9
40		56,0	1,95	0,14	14,85	59,4	104,4	5,55	0,05	5,50	3,1	2,45	2,6	64	2,4

Bemerkungen: Bei den Untersuchungsergebnissen der Nr. 30 war Saccharin vorhanden;

senfe verschiedener Provenienz.

Künstliche Färbung	Kochsalzfreie Trockensubstanz	Auf kochsalzfreie Trockensubstanz berechnet:												Stärke in der Trockensubstanz
		Stickstoff	Allylsenföl	Aetherextrakt	Salzsäure unlösliche Asche	Kochsalz- und sandfreie Asche	Alkalität nach v. Fellenberg			Alkalitätszahl nach v. Fellenberg			Rohfaser, ligninfrei	
	%	%	%	%	%	%	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	%	%
keine	33,8	2,78	0,24	20,47	0,15	5,62	+ 5,3	—16,5	—29,6	+1,0	—2,9	—5,4	10,3	—
gelb	34,0	3,00	0,12	22,15	0,32	4,15	+ 8,2	— 9,4	—17,6	+2,0	—2,3	—4,3	10,3	—
keine	26,0	3,42	—	29,23	0,77	6,88	+24,6	— 2,3	—16,1	+3,6	—0,3	—2,3	7,3	—
»	30,5	2,66	—	25,05	0,46	5,02	+20,3	— 1,3	—11,8	+4,0	—0,3	—2,4	7,2	—
»	27,8	3,27	0,11	25,47	0,15	3,60	+ 7,2	— 7,9	—18,7	+2,0	—2,2	—5,2	9,4	—
braun	24,7	3,19	0,32	28,87	0,65	4,33	+12,1	— 6,5	—24,3	+2,8	—1,5	—5,6	9,7	—
gelb	34,8	2,36	0,11	19,20	0,29	12,07	+ 7,5	— 9,2	—17,2	+0,6	—0,8	—1,4	6,0	—
»	44,3	2,14	0,11	18,28	0,63	2,75	+ 6,3	— 9,0	—17,2	+2,3	—3,3	—6,2	7,7	33,3
»	32,0	3,62	0,18	39,78	0,50	7,06	+30,0	— 2,5	— 6,3	+4,3	—0,4	—0,9	10,0	—
»	30,8	4,15	0,16	43,67	0,26	3,73	+22,1	— 4,5	— 7,1	+5,9	—1,2	—1,9	13,3	—
braun	43,3	3,53	0,12	29,10	0,27	9,65	+10,1	—11,2	—25,4	+1,1	—1,2	—2,6	7,6	—
gelb	30,1	3,06	0,10	23,12	0,40	4,52	+22,6	— 3,3	—11,9	+5,0	—7,4	—2,6	10,3	—
braun	26,6	3,38	0,37	27,82	0,38	7,93	+28,6	— 8,6	— 0,8	+3,6	—1,1	—0,1	10,2	—
gelb	41,2	2,65	0,24	17,40	0,24	7,52	+17,5	— 2,4	— 5,8	+2,3	—0,3	—0,8	5,3	—
»	52,8	2,97	0,28	17,04	0,19	4,77	+12,8	— 9,5	—18,9	+2,1	—2,0	—4,0	2,5	—
»	46,6	1,80	0,15	10,73	0,21	2,76	+ 5,2	— 6,4	—12,4	+1,9	—2,3	—4,5	7,7	17,7
»	32,5	2,62	0,15	17,85	0,37	8,30	+ 4,3	—12,9	—24,0	+0,5	—1,6	—2,9	9,2	29,4
braun	38,6	2,25	0,05	12,82	0,36	7,00	+ 1,0	—15,0	—25,3	+0,2	—2,1	—3,6	8,0	30,0
gelb	44,5	2,65	0,43	23,06	0,18	7,80	0	—14,4	—25,0	0	—1,8	—3,3	3,1	43,1
keine	38,4	3,17	0,36	25,62	0,26	6,72	+ 5,7	—15,1	—24,5	+0,9	—2,2	—3,6	10,1	26,3
gelb	30,3	4,10	0,63	41,65	0,73	5,90	+ 7,9	— 6,6	—17,8	+1,3	—1,1	—3,2	5,3	—
braun	36,9	2,58	0,16	14,96	0,87	2,84	+ 4,3	—16,2	—27,1	+1,5	—5,7	—9,5	4,9	45,2
gelb	24,0	3,75	0,17	34,50	0,75	5,63	+15,0	— 6,7	—23,3	+2,7	—1,2	—4,1	9,2	—
»	36,6	2,41	0,22	28,63	0,27	3,77	+ 8,2	— 7,1	—19,1	+2,2	—1,9	—5,1	3,5	23,8
»	37,9	3,00	0,46	29,02	0,29	3,85	+ 8,4	—10,0	—22,6	+2,2	—2,6	—5,9	6,3	30,9
braun	24,2	3,51	0,21	25,70	0,62	4,96	+12,4	— 6,6	—22,3	+2,5	—1,3	—4,5	10,7	—
gelb	26,8	3,17	0,15	26,12	0,45	16,34	+13,4	— 8,2	—20,2	+0,8	—0,5	—1,2	10,4	—
braun	33,1	3,50	0,27	34,44	0,84	17,49	+10,9	—18,7	—23,5	+0,6	—1,1	—1,3	11,4	—
»	24,8	3,85	—	9,35	0,16	4,35	+10,4	—13,7	—30,6	+2,4	—3,2	—7,0	9,7	—
»	30,4	3,12	—	15,92	0,24	4,11	+ 7,2	—14,5	—25,7	+1,8	—3,5	—6,2	9,5	—
»	23,2	5,51	0,13	22,98	0,26	3,88	+43,5	+25,8	+16,4	+11,2	+6,7	+4,2	7,8	—
»	37,5	1,87	0,16	40,27	0,45	5,04	+35,2	+13,3	+ 3,2	+7,0	+2,6	+0,6	4,8	—
»	35,3	2,40	0,06	26,91	0,51	3,17	+20,4	+ 5,7	— 2,8	+6,4	+1,8	—0,9	8,8	—
keine	25,4	2,10	0,08	4,57	0,46	2,87	+16,5	+ 7,5	0	+5,8	+2,6	0	2,4	6,7
»	39,2	4,08	0,54	31,66	0,62	6,02	+10,2	—20,9	—31,6	+1,7	—3,5	—5,3	8,9	—
»	43,0	3,83	0,47	30,44	0,38	5,40	+13,4	—16,3	—29,8	+2,5	—3,0	—5,5	9,3	—
»	41,0	3,95	0,49	31,44	0,41	5,43	+10,7	—18,5	—31,2	+2,0	—3,4	—5,8	9,0	—
»	42,0	4,09	0,48	24,17	0,54	5,81	+15,7	—17,1	—26,7	+2,7	—3,0	—4,6	8,3	—
»	40,0	3,24	0,45	23,88	0,50	4,45	+11,0	—14,0	—24,0	+2,5	—3,1	—5,4	8,3	15,8
»	40,9	4,77	0,34	36,31	0,12	5,99	— 4,4	—35,7	—47,9	—0,7	—6,0	—8,0	6,4	—

desgleichen betrug bei Nr. 34 der Rohrzucker 5,1%.

(Fortsetzung folgt.)