

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 42 (1951)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Analyse und Beurteilung von Tomatenkonserven  
**Autor:** Hadorn, H. / Jungkunz, Rob. / Bieffer, K.W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982443>

### **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:** 13.01.2026

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

# Analyse und Beurteilung von Tomatenkonserven

H. Hadorn, Rob. Jungkunz und K. W. Biefer

(Laboratorium V.S.K., Basel)

Obwohl Tomatenkonserven (Purée bzw. Extrakt) seit mehr als 50 Jahren bekannt sind und vielfach verwendet werden, bestehen bei uns weder gesetzliche Anforderungen, noch enthält das Schweiz. Lebensmittelbuch einen diesbezüglichen Analysengang. Gegenwärtig sind von einheimischen Konservenfabriken allein 6—8 verschiedene Produkte im Handel anzutreffen, zu denen sich noch solche aus Italien, Ungarn, Frankreich und Übersee gesellen. Allgemein sind es aus reifen Tomaten (*Lycopersicum esculentum*) hergestellte Zubereitungen, die je nach Provenienz bald als Tomatenmark, Tomatenpurée oder als Tomatenextrakt bezeichnet werden.

Über die Untersuchung von Tomatenkonserven sind in der Schweiz bis anhin keine, in Frankreich und Deutschland vereinzelte Arbeiten erschienen. In Italien dagegen sind amtliche Vorschriften erlassen worden, welche im «Organo della Federazione nazionale della Conserve alimentari» <sup>1)</sup> veröffentlicht worden sind.

Zunächst sollen einige Mitteilungen über die Herstellung dieser Produkte gemacht und dann die gesetzlichen Anforderungen an dieselben besprochen werden. Auf die Untersuchungsmethoden und die Zusammensetzung diverser Handelspräparate wird in einem besondern Abschnitt eingegangen.

## Technologisches

Die Industrie der Tomatenkonserven stammt nach einer Mitteilung von *Formenti* und *Scipiotti* <sup>2)</sup> ursprünglich aus Süditalien und hat sich von da aus über das ganze Land verbreitet. Die Konserven werden einesteils in inwendig lackierten Weissblechbüchsen verschiedener Gewichte, anderseits aber auch in Glasgefäßen (1 kg), Steinguttöpfen oder in Holzfässern in den Handel gebracht. Von *Formenti* und *Scipiotti* sowie auch von *Bornträger* <sup>3)</sup> wird erwähnt, dass sowohl *unvergorene* als auch *vergorene* Produkte fabriziert werden. Nach *Bornträger* ist das durch Vergärung erhaltene Produkt fast geschmacklos und liefert wesentlich nur Farbmasse. Zu dessen Herstellung werden gewöhnlich nur minderwertige Tomaten, die schon leicht in Gärung übergegangen sind, oder auch in Gärung geratene Konserven benutzt. Diese Erzeugnisse werden nicht in Büchsen abgefüllt und nur offen im Lande selbst verkauft.

Die Erzeugung der üblichen unvergorenen Ware gestaltet sich nach *Formenti* und *Scipiotti* folgendermassen, wobei man je nach dem gewünschten Fabrikat von rohen oder gekochten Früchten ausgehen kann. Für *wenig konzentrierte* Erzeugnisse benützt man *gekochte* Früchte. Dazu werden ausgesuchte Tomaten gut gereinigt, in verzinnten Kesseln gekocht, die dünnflüssige Masse durch

Sieben von Häuten und Samen befreit und wenn nötig weiter eingedickt. Dann wird das Fabrikat in vorher sterilisierte Blechbüchsen abgefüllt, welche man nach dem Verschliessen erneut sterilisiert.

Die *konzentrierten Produkte* werden durch Pressen und Passieren der rohen Tomaten erhalten, welche dann in versilberten oder verzinnnten «boules» auf die gewünschte Konzentration eingedickt werden. Die Verpackung erfolgt wie oben. In der Schweiz wird gewöhnlich hochkonzentrierte italienische Fassware verdünnt, im Vakuum auf die gewünschte Konzentration eingedickt, sterilisiert und in Büchsen abgefüllt.

### Verordnungen

Die *italienischen* Vorschriften <sup>4)</sup> für «concentrato di pomodoro» sehen folgende Gehalte an *Trockenmasse* vor:

einfaches concentrato:	16 ‰ kochsalzfreie Trockensubstanz
doppeltes concentrato:	28 ‰ kochsalzfreie Trockensubstanz
dreifaches concentrato:	36 ‰ kochsalzfreie Trockensubstanz

Über den Kochsalzgehalt werden keine weiteren Angaben gemacht.

In *Frankreich* ist der Verkehr mit Tomatenkonserven durch einen Erlass <sup>5)</sup> vom 15. September 1932 geregelt. Danach muss die natriumchloridfreie Trockenmasse betragen bei

Tomatenpurée	7 ‰
halbeingedickten Tomatenkonserven	10 ‰
eingedickten oder konzentrierten Tomatenkonserven	15 ‰
3 fach konzentrierten Tomatenkonserven	45 ‰

Der Kochsalzgehalt darf 5 ‰ nicht übersteigen und die Präparate dürfen nicht künstlich gefärbt sein.

Die *Vereinigten Staaten von Amerika* <sup>6)</sup> verlangen für Tomatenkonserven die folgenden, wiederum völlig verschiedenen Abstufungen im Trockensubstanzgehalt:

8,37 ‰, 22 ‰ und 33 ‰.

In anderen Ländern sind diesbezügliche gesetzliche Bestimmungen, soweit wir dies feststellen konnten, nicht bekannt. Da die Schweiz nicht ausschliesslich fertige Produkte importiert, sondern auch in einheimischen Betrieben Tomatenkonserven herstellt, wäre es im Interesse der Käuferschaft und in Übereinstimmung mit den Importländern wünschenswert, Mindestanforderungen für die verschiedenen Konzentrationen festzulegen.

### Besprechung der einzelnen Untersuchungsmethoden

Die Methoden zur Untersuchung der Tomatenpräparate sind im Prinzip dieselben, wie wir sie bei der Analyse von Konfitüren <sup>7)</sup> angewendet haben. Nur bei einzelnen Bestimmungen mussten kleine Änderungen angebracht oder die Genauigkeit nachgeprüft werden.



1. Die *Wasserbestimmung* nach der Destillationsmethode <sup>8)</sup> ist schnell durchführbar und liefert auf  $\pm 1\%$  richtige Werte.
2. Die *Bestimmung des Unlöslichen* wird analog wie bei Konfitüren durchgeführt. Das Filtrieren durch eine 5fache Lage aus Verbandgaze geht gut. Das Filtrat ist allerdings stets leicht trüb und orange-gelb gefärbt. Für die weiteren Bestimmungen muss es durch ein Faltenfilter filtriert werden. Der auf dem Faltenfilter verbleibende Rückstand von Trübstoffen und Tomatenfarbstoff ist nach eigenen Versuchen nur minim (unter  $0,1\%$ ), so dass der Fehler bei der Bestimmung des Unlöslichen nicht merklich ins Gewicht fällt.
3. Die *Bestimmung der Trockensubstanz* ist nach der amtlichen italienischen Methode vorgenommen worden. Beim Trocknen der mit Sand vermischten Masse bei  $100^\circ$  wird auch nach mehreren Stunden keine Gewichtskonstanz erreicht. Zur Kontrolle wurde in 3 Mustern die «wahre Trockensubstanz» nach der Methode *von Fellenberg* <sup>9)</sup> bestimmt und mit der italienischen Methode verglichen.

*Tabelle 1*  
*Bestimmung der Trockensubstanz nach verschiedenen Methoden*

	Tessiner Tomaten	Walliser Tomaten	Italienische Tomatenpurée
<i>Methode von Fellenberg</i>	4,96 4,99	5,18 5,25	40,5 40,3
Mittel %	<b>4,98 %</b>	<b>5,22 %</b>	<b>40,4 %</b>
<i>Trockenschränk-Methode</i>	4,84 4,85	4,95 4,93	39,4 39,3
Mittel %	<b>4,85 %</b>	<b>4,94 %</b>	<b>39,35 %</b>
Differenz %	— 0,13	— 0,28	— 1,05
Fehler in %	2,6	5,4	2,6

Aus den Zahlen der Tabelle 1 geht hervor, dass die Trockenschränk-Methode gegenüber der «wahren Trockensubstanz» nach *von Fellenberg* um  $0,1—1,0\%$  niedrigere Werte liefert, was auf teilweise Zersetzung des Zuckers infolge der Säurewirkung zurückzuführen ist.

Wir haben trotzdem die amtliche italienische Trockenschränk-Methode beibehalten, da sie wesentlich einfacher ist und ihre Genauigkeit für die üblichen Handelsanalysen ausreicht.

#### 4. *Bestimmung des wasserlöslichen Extraktes*

Das wasserlösliche Extrakt kann bei Tomatenpräparaten wegen der hohen Kochsalzgehalte nicht einfach pyknometrisch im Filtrat bestimmt werden. Sehr genau, aber ziemlich zeitraubend, ist die *von Fellenberg'sche* Methode. Mit genügender Genauigkeit lässt sich aber das wasserlösliche Extrakt aus der Differenz: Trockensubstanz minus Unlösliches berechnen.

### 5. Zuckerbestimmung

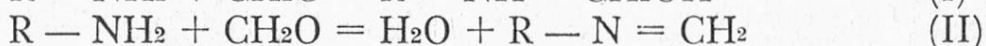
Nach *Stüber*<sup>10)</sup> ist es unnötig, die wässrige Extraktlösung vor der Zuckerbestimmung zu klären. Wir haben diese Angabe nachgeprüft und bestätigt gefunden. Eine Inversion ist ebenfalls nicht nötig, da Saccharose in Tomaten nicht vorkommt. Nach *Stüber* überwiegt in der Tomate die Fructose die Glucose.

### 6. Kochsalzbestimmung

Bei kochsalzhaltigen Handelspräparaten ist die titrimetrische Methode nach Mohr gut anwendbar. Die Chlor-Ionen werden direkt in der neutralisierten wässrigen Extraktlösung titriert. Bei frischen Tomaten und ungesalzenen Präparaten, welche nur Spuren von Chloriden enthalten, muss die Chlorid-Bestimmung gravimetrisch in der mit Salpetersäure angesäuerten Aschenlösung bestimmt werden.

### 7. Glutaminsäure (Formoltitration)

Durch die Formoltitration lassen sich freie Aminogruppen in Aminosäuren oder Proteinen bestimmen. In wässriger Lösung sind diese stark polaren Aminogruppen salzartig an eine äquivalente Menge Carboxylgruppen gebunden. Bei der Titration mit 0,1 n-NaOH und Phenolphthalein als Indikator werden daher nur die freien Säuregruppen erfasst, nicht aber die an Aminogruppen gebundenen. Nach Zusatz von Formalin zur neutralen, austitrierten Lösung reagiert der Formaldehyd mit den Aminogruppen unter Bildung neutraler oder sehr schwach basischer Verbindungen vom Typus der Methylolverbindungen (I) oder Azomethine (II).



Die vorher salzartig gebundenen Carboxylgruppen können so mit 0,1 n-NaOH titriert werden. Der Laugenverbrauch bei der 2. Titration entspricht somit der Menge der vorher salzartig gebundenen primären Aminogruppen. Das Resultat wird als Glutaminsäure berechnet.

## Zusammensetzung frischer Tomaten

Die Tomatenfrucht ist schon früh Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen und es soll *J. John*<sup>11)</sup> in Berlin im Jahre 1814 darin Salze der Äpfelsäure festgestellt haben. Hauptsächlich interessierten sich die damaligen Forscher für die darin vorkommenden Säuren und an die 20 Autoren haben nach dieser Richtung hin ihr Urteil abgegeben. Vor zirka 25 Jahren hat dann *Bornträger* (loc. cit.) alle diese Ergebnisse nachgeprüft und aus vielen eigenen Untersuchungen die nachfolgenden Befunde bekanntgegeben:



1. Tomaten enthalten im gesunden Zustande Zitronen- und Äpfelsäure.
2. Ihre Säfte wurden frei befunden von Oxal-, Wein-, Trauben-, Bernstein- und Milchsäure.

Während sich die bisher aufgeführten Arbeiten auf ausländisches, namentlich italienisches Material beziehen, hat *Stüber* (loc. cit.) seine Untersuchung mit deutschen Tomaten durchgeführt, welche in der Umgebung von Hamburg in grossen Mengen angebaut worden waren. Seine Analyse für zwei verschiedene Sorten beziehen sich auf ganze Tomaten, sie stimmen aber im allgemeinen mit den von uns gefundenen Zahlen für das Fruchtfleisch der Tomaten gut überein. Die Werte für das Unlösliche sind bei ganzen Tomaten etwa doppelt so hoch wie beim Fruchtfleisch, was auf Kerne und Epidermis zurückzuführen ist. Der auffallend niedrige Gehalt an zuckerfreiem Extrakt bei Sorte II (*Stüber*) dürfte auf ungenaue Extrakt- und Zuckerbestimmungen zurückzuführen sein. Wie aus der Tabelle 2 ersichtlich ist, variiert die Zusammensetzung der Tomaten stark, je nach Provenienz und Sorte. Die grössten Schwankungen kommen bei der Trockensubstanz (4,9—9,0 %) und beim Zuckergehalt (2,4—5,6 %) vor. Die

*Tabelle 2*  
*Zusammensetzung frischer Tomaten*

	Nach <i>Stüber</i> ganze Tomate Sorte I	Nach <i>Stüber</i> ganze Tomate Sorte II	Italien. Tomaten Frucht- fleisch	Einheim. gross- fruchtige Tomaten "Carnosa" aus Basler Garten Frucht- fleisch	Einheim. klein- fruchtige Tomaten aus Basler Garten Frucht- fleisch	Tessiner Tomaten Frucht- fleisch	Walliser Tomaten Frucht- fleisch
	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Wasser	94,52	95,13	94,9	92,6	92,0	95,1	95,0
Trockensubstanz	5,48	4,87	5,1	7,4	8,0	4,9	5,0
Unlösliches	2,17	1,49	0,80	0,99	1,00	0,77	0,65
Extrakt	3,31	3,38	4,30	6,4	7,0	4,1	4,3
Zucker (ber. als Invertzucker)	2,53	3,21	3,4	4,8	5,6	2,4	3,2
Asche	0,50	0,63	0,53	0,57	0,53	0,41	0,42
Aschenalkalität	4,62	5,50	4,4	5,0	4,9	3,9	3,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,044	0,059	0,024	0,048	0,045	0,023	0,026
Titrierbare Säure (ber. als Zitronensäure)	0,41	0,48	0,37	0,39	0,32	0,23	0,28
Glutaminsäure	—	—	0,60	0,80	0,60	0,26	0,35
Zuckerfreies Extrakt	0,78	0,17	0,90	1,60	1,40	1,70	1,1
Protein (N x 6,25)	0,725	0,994	0,938	0,894	0,913	0,487	0,582
Chlor (Cl)	—	0,034	—	0,039	0,037	0,029	0,030

Tessiner Tomaten sind vermutlich unreif gepflückt und auf den Markt gebracht worden. Ihr Zuckergehalt ist gering.

Der Extrakt der Tomate besteht zum grössten Teil (50—70 %) aus Zucker. Das Unlösliche (Zellwände und Inhaltstoffe) macht 12—16 % aus. Daneben enthält das Fruchtfleisch noch Proteine, Zitronen-, Äpfel-, Glutaminsäure und Mineralstoffe.

### Zusammensetzung verschiedener Handelspräparate

In der Tabelle 3 sind zum Vergleich die wichtigsten Gehaltszahlen des Fruchtfleisches frischer Tomaten nochmals angegeben. Anschliessend folgen die Analysen verschiedener Handelspräparate, welche nach ihrem Eindickungsgrad geordnet worden sind. Nr. 6 und 7 sind reine, nicht eingedickte, leicht gesalzene Tomatensäfte, die als Getränk verwendet werden. Ihre Zusammensetzung entspricht ungefähr derjenigen des Fruchtfleisches frischer Tomaten (Nr. 1—5).

Bei den einfach konzentrierten Produkten schwankt der Gehalt an kochsalzfreier Trockensubstanz zwischen 12,9 und 14,1 %. Bei den 2fach und 3fach konzentrierten Präparaten sind die Unterschiede im Gehalt an kochsalzfreier Trockensubstanz bei den Erzeugnissen der verschiedenen Firmen recht beträchtlich. Es kommt sogar vor, dass ein Präparat, welches als 2fach konzentriert deklariert ist, mehr Trockensubstanz enthält, als ein anderes mit der Deklaration 3fach konzentriert. Die Aufstellung von Normen und Mindestanforderungen für die verschiedenen Konzentrationen wäre daher wünschenswert. Der Kochsalzgehalt der gesalzenen Handelspräparate schwankt zwischen 0,3 und 3,5 %. Auch ungesalzene Tomatenpurées, wie z. B. Nr. 13, ein ungarisches Produkt, werden im Handel gelegentlich angetroffen.

Um die Zusammensetzung der verschiedenen Produkte besser miteinander vergleichen zu können, sind die wichtigsten Werte auf *kochsalzfreie Trockensubstanz* umgerechnet worden. Diese Verhältniszahlen sollten sich ungefähr innerhalb der gleichen Grenzen bewegen, wie die entsprechenden Werte der frischen Tomaten. Dies ist fast durchwegs der Fall, woraus geschlossen werden kann, dass es sich bei den untersuchten Handelspräparaten um reine, unverfälschte Tomatenzubereitungen handelt.

Alkohol und flüchtige Säure sind in sterilisierten Tomatenkonserven in der Regel nur in Spuren nachweisbar. Bei Fassware dagegen kann bei längerer Lagerung Gärung eintreten, so dass sie alkoholhaltig wird. Bei dem italienischen Tomatenpurée (Nr. 17), welches ein Jahr lang in einem Holzfass aufbewahrt worden war, haben wir beträchtliche Mengen Alkohol gefunden, während frische Fassware praktisch keinen Alkohol enthält. Flüchtige Säure, welche auf Essiggärung hindeuten würde, fanden wir nur in geringen Mengen, wie nachstehende Zahlen zeigen:



### *Italienisches Tomatenpurée, 3fach konzentriert*

	Alkohol Gew. ‰	Flüchtige Säure ‰
Nr. 17 Ernte 1949, 1 Jahr gelagert	1,6	0,09
Nr. 18 Ernte 1950, frischer Import	0,1	0,02

Bei Muster Nr. 17 sind, nach dem Alkoholgehalt zu schliessen, ca. 3,2 ‰ Zucker vergoren worden. Daher ist auch bei den auf kochsalzfreie Trockensubstanz umgerechneten Verhältniszahlen (Tabelle 3) der Zuckergehalt auffallend niedrig, während der Wert für das zuckerfreie Extrakt weit über dem Durchschnitt liegt.

### *Reinheitsquotient*

Eine im Handbuch (loc. cit.) etwas unklar angegebene Definition des Reinheitsquotienten besagt, dass in reinen Tomatenkonserven der Zuckergehalt (berechnet als Invertzucker) mindestens 50 ‰ der kochsalzfreien Trockensubstanz ausmachen soll. In der Tabelle 3 ist ersichtlich, dass die untersuchten Produkte dieser Anforderung fast ausnahmslos genügen. Die Tessiner Tomaten Nr. 4 waren, wie bereits erwähnt, nicht gut ausgereift und daher zuckerarm. Beim italienischen Muster Nr. 17 ist der Zuckergehalt infolge einer alkoholischen Gärung vermindert worden.

### *Verfälschung mit gelben Rüben*

Nach Literaturangaben <sup>12)</sup> sollen zur Verfälschung bzw. Streckung von Tomatenpurées gelegentlich gelbe Rüben verwendet werden. Wir haben deswegen ebenfalls 2 Muster gelber Rüben untersucht, um die wichtigsten Unterschiede in ihrer Zusammensetzung kennen zu lernen.

Gelbe Rüben fallen durch ihren hohen Gehalt an unlöslichen Stoffen und ihren geringen Säuregehalt auf. In ihrer übrigen chemischen Zusammensetzung sind sie den Tomaten recht ähnlich. Eine Angabe des Handbuches (loc. cit.), wonach gelbe Rüben mehr Glutaminsäure enthalten sollen als Tomaten, konnte nicht bestätigt werden, im Gegenteil, die Formoltitration lieferte bei Tomaten eher höhere Werte als bei gelben Rüben, was besonders bei den auf Trockensubstanz umgerechneten Werten zum Ausdruck kommt. Eine Verfälschung von Tomatenpräparaten mit gelben Rüben liesse sich durch einen höheren Gehalt an Unlöslichem nachweisen und durch eine mikroskopische Untersuchung mit Sicherheit erkennen.

### *Anforderungen*

In Übereinstimmung mit den italienischen Vorschriften möchten wir auch für die einheimischen Produkte folgende Anforderungen vorschlagen:

Der Gehalt an kochsalzfreier Trockensubstanz soll mindestens betragen:

bei einfach konzentrierten Produkten	16 ‰
bei doppelt konzentrierten Produkten	28 ‰
bei dreifach konzentrierten Produkten	36 ‰

Der Kochsalzgehalt darf 5 ‰ nicht übersteigen.



Tabelle 3

Nr.	Bezeichnung	Wasser Destillations- Methode	Wasser Trockenschrank- Methode	Trockensubstanz Trockenschrank- Methode	Trockensubstanz, kochsalzfrei	Unlösliches	Extrakt, berechnet	Zucker, ber. als Invertzucker	Asche	Kochsalz	Asche, kochsalzfrei
		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
	<b>Tomatenfrüchte</b>										
1	Ital. Tomaten	95,5	94,9	5,1	5,1	0,76	4,3	3,4	0,53	Spur	0,53
2	Einheimische Tomaten	—	92,6	7,4	7,4	0,99	6,4	4,8	0,57	»	0,57
3	«Carnosa», gr. Früchte	—	92,0	8,0	8,0	1,0	7,0	5,6	0,53	»	0,53
4	Einheimische Tomaten	—	95,1	4,9	4,9	0,77	4,1	2,4	0,41	»	0,41
5	kleine Früchte	—	95,0	5,0	5,0	0,65	4,3	3,2	0,42	»	0,42
	<b>Tomatensaft</b>										
6	Tomatensaft (L)	—	94,2	5,8	5,1	0,51	5,3	3,0	1,09	0,70	0,39
7	Tomatensaft (TH)	—	94,8	5,2	4,9	0,52	4,7	2,9	0,70	0,27	0,43
	<b>1 fach konzentriert</b>										
8	Franz. Tomaten-	83,6	83,5	16,5	13,3	1,4	15,1	8,8	4,0	3,18	0,82
9	konzentrat, in Büchse	—	86,4	13,6	12,9	1,71	11,9	7,5	1,65	0,65	1,00
10	Tomatenpurée (H)	—	85,1	14,9	14,1	1,78	13,1	8,6	2,03	0,77	1,26
	<b>2 fach konzentriert</b>										
11	Ital. Tomaten-	68,1	69,0	31,0	28,4	3,7	27,3	17,5	4,72	2,58	2,14
12	konzentrat, in Büchse	64,9	65,7	34,2	31,0	3,8	30,4	19,2	5,25	3,18	2,07
13	Ital. Tomaten-	74,5	74,3	25,7	25,7	2,6	23,1	16,1	2,34	Spur	2,34
14	konzentrat, in Büchse	68,2	68,3	31,7	28,6	3,7	28,0	17,6	5,44	3,20	2,24
	<b>3 fach konzentriert</b>										
15	Ungar. Tomaten-	62,3	63,1	36,9	34,2	3,4	33,5	20,3	5,60	2,70	2,90
16	purée, in Büchse	64,7	66,3	33,7	30,9	2,8	30,9	19,2	5,38	2,81	2,57
	<b>Tomatenpurée ital. Fassware</b>										
17	Ernte 1949	66,0	65,0	35,0	31,5	3,6	31,4	15,4	6,65	3,47	3,18
18	Ernte 1950	—	60,6	39,4	36,1	4,3	35,1	20,0	6,67	3,30	3,37

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in kochsalz- freier Asche	Aschenalkalität	Titrierbare Säure, ber. als Zitronen- säure	Glutaminsäure	Zucker- und koch- salzfreies Extrakt	Auf kochsalzfreie Trockensubstanz berechnet							
						Unlösliches	Zucker	Asche, kochsalzfrei	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Säure	Glutaminsäure	Zucker- und kochsalzfreies Extrakt	Nr.
mg <sup>0/0</sup>	0/0		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	
24	4,5	4,4	0,37	0,56	0,9	15,7	66,6	10,4	0,47	7,3	11,0	17,6	1
48	8,4	5,0	0,39	0,80	1,6	13,4	64,8	7,7	0,65	5,3	10,8	21,6	2
45	8,5	4,9	0,32	0,60	1,4	12,5	70,0	6,6	0,56	4,0	7,5	17,5	3
23	5,6	3,9	0,23	0,26	1,7	15,7	49,0	8,4	0,47	4,7	5,3	34,7	4
26	6,2	3,6	0,28	0,35	1,1	13,0	64,0	8,4	0,52	5,6	7,0	22,0	5
40	10,2	4,72	0,30	0,51	1,6	10,0	58,8	7,7	0,79	5,9	10,0	31,4	6
35	8,1	5,00	0,46	0,73	1,5	10,6	59,2	8,8	0,71	9,4	14,9	30,6	7
65	7,9	9,4	0,78	0,90	3,1	10,5	66,2	6,2	0,49	5,9	6,8	23,3	8
48	4,8	7,9	0,69	1,30	3,7	13,3	58,1	7,8	0,37	5,3	10,0	28,7	9
47	6,1	8,1	1,10	1,32	3,7	12,6	61,0	8,9	0,33	7,8	9,4	26,2	10
167	7,8	23,9	2,41	2,5	7,2	13,0	61,6	7,5	0,59	8,5	8,8	25,3	11
216	10,4	24,4	2,2	2,2	8,0	12,3	61,9	6,7	0,70	7,1	7,1	25,8	12
156	6,7	21,8	1,96	2,5	7,0	10,1	62,6	9,1	0,60	7,2	9,7	27,2	13
211	9,4	25,3	2,50	2,2	7,2	12,9	61,5	7,8	0,74	8,7	7,7	25,2	14
238	8,2	33,6	2,80	2,7	10,0	10,0	59,3	8,5	0,70	8,2	7,9	29,2	15
277	10,8	29,2	2,40	2,6	8,9	9,1	62,1	8,3	0,89	7,8	8,4	28,8	16
233	7,3	35,7	2,84	4,0	12,5	11,4	48,9	10,1	0,74	9,0	12,7	39,7	17
272	8,1	38,9	3,0	3,4	11,8	11,9	55,5	9,3	0,75	8,3	9,4	29,9	18

*Tabelle 4*  
*Zusammensetzung von gelben Rüben*

	Frische Substanz		In ‰ der Trockensubstanz	
	Muster I	Muster II	Muster I	Muster II
	‰	‰	‰	‰
Trockensubstanz	12,2	10,7	100,0	100,0
Unlösliches	2,8	2,1	22,9	19,6
Extrakt	9,4	8,6	77,1	80,4
Zucker nach Inversion	6,5	6,2	53,3	58,0
Asche	0,87	0,78	7,1	7,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg‰	78,2	69,4	0,64	0,65
Aschenalkalität	6,8	6,2	—	—
Gesamtsäure ber. als Zitronensäure	0,12	0,10	0,98	0,94
Glutaminsäure	0,30	0,51	2,5	4,8
Zuckerfreies Extrakt	2,9	2,4	23,8	22,4

Gute Konserven sollen in der kochsalzfreien Trockensubstanz höchstens 8,5 ‰ Gesamtsäure und höchstens 0,5 ‰ flüchtige Säure enthalten. Stärke darf in Tomatenkonserven nicht nachweisbar sein. Künstliche Färbung und Zusatz von Konservierungsmitteln sind nicht gestattet.

### Methodik

Die ganzen Früchte werden nach kurzem Brühen geschält, entkernt, das Fruchtfleisch im Turmix zerkleinert und gemischt. Konserven des Handels werden nur gut durchgemischt. Bei Präparaten in Tuben muss der ganze Inhalt herausgedrückt und homogenisiert werden.

#### *Wasser*

- a) Destillationsmethode <sup>8)</sup>. In einem mit 5 g Kreidemehl und 5 g Seesand beschickten Destillationskolben werden 10—15 g Substanz eingewogen, dann 20 cm<sup>3</sup> Perchloräthylen zugegeben und mit einem Glasstab gut durchgemischt. Hernach reibt man den Glasstab mit einem Wattebäuschchen ab und gibt dasselbe in den Kolben. Dann werden noch ca. 40 cm<sup>3</sup> Übertreibmittel zugefügt und in bekannter Weise destilliert. Während der ersten Minuten des Anheizens wird noch einige Male durchgewirbelt. Nach 45 Minuten ist die Bestimmung zu Ende, und nach dem Erkalten kann das Wasservolumen abgelesen werden.
- b) Trockenschränkmethode. Die Berechnung erfolgt aus der Differenz:  
100 ‰ — ‰ Trockensubstanz.



*Trockensubstanz.* Je nach dem Trockensubstanzgehalt wird die Einwaage variiert, und zwar:

bei 30 % Trockensubstanz	4— 5 g
bei 15 % Trockensubstanz	8—10 g
bei frischen Tomaten	20 g.

In eine tarierte flache Nickelschale, welche 20 g reinen, geglühten Seesand und einen kurzen Glasstab enthält, wird die angegebene Substanzmenge eingewogen. Man versetzt mit etwas Wasser und rührt mit dem Glasstab so lange um, bis eine homogene Masse entsteht. Dann wird unter öfterem Umrühren während  $\frac{1}{4}$  Stunde auf einem siedenden Wasserbad vorgetrocknet und hierauf die Schale während 4 Stunden im Trockenschrank bei  $100^{\circ}$  belassen. Hernach lässt man die mit einem Uhrglas bedeckte Schale im Exsikkator erkalten und wägt sie zurück.

*Unlösliche Stoffe.* 4—20 g Material (je nach Trockensubstanzgehalt, wie oben) werden in ein 100-cm<sup>3</sup>-Becherglas eingewogen und mit 50 cm<sup>3</sup> heissem Wasser im siedenden Wasserbad ca.  $\frac{1}{4}$  Stunde digeriert. Dann wird durch ein vorgetrocknetes, im Wägegläschen gewogenes Filter, bestehend aus einer 5fachen Lage von Verbandgaze (Marke «Flawa»), welches in eine Glasnutsche eingepasst ist, filtriert und erst zum Schluss abgesaugt. Mit heissem Wasser wird ausgewaschen, bis das ablaufende Wasser kochsalzfrei ist oder *Fehling'sche* Lösung nicht mehr reduziert. Das Filtrat fängt man in einem 250-cm<sup>3</sup>-Messkolben auf und füllt bei Normaltemperatur zur Marke. Es dient nach dem Filtrieren durch ein Faltenfilter zu weiteren Bestimmungen. Das Gazefilter mit dem Unlöslichen wird bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen.

*Wässriges Extrakt.* Der Gehalt an wässrigem Extrakt ergibt sich rechnerisch aus der Trockensubstanz, verringert um das Unlösliche.

*Zucker.* In 25 cm<sup>3</sup> des Filtrates ( $\frac{1}{10}$  der Einwaage) wird ohne vorherige Klärung in üblicher Weise mit *Fehling'scher* Lösung der Zucker direkt bestimmt und als Invertzucker berechnet.

*Titrierbare Säure.* 50 cm<sup>3</sup> des Filtrates ( $\frac{1}{5}$  der Einwaage) werden mit 0,1n-NaOH und Phenolphthalein titriert und das Ergebnis als Zitronensäure berechnet. 1 cm<sup>3</sup> 0,1n-NaOH = 0,0064 g Zitronensäure.

*Kochsalz.* 50 cm<sup>3</sup> des Filtrates ( $\frac{1}{5}$  der Einwaage) werden neutralisiert \*), mit einigen Tropfen Kaliumchromatlösung versetzt und mit 0,1n-Silbernitrat nach *Mohr* titriert. 1 cm<sup>3</sup> 0,1 n-AgNO<sub>3</sub> = 0,00585 g NaCl.

\*) Am einfachsten verwendet man die von der Bestimmung der titrierbaren Säure stammende, austitrierte Lösung. Man versetzt sie mit 1—2 Tropfen n-Essigsäure, gibt die Kaliumchromatlösung zu und titriert mit 0,1n-Silbernitrat.

*Flüchtige Säure.* 10—20 g Substanz werden nach der Vorschrift des LB wie beim Wein mit Wasserdampf destilliert, die flüchtige Säure im Destillat titriert und als % Essigsäure berechnet.  $1\text{ cm}^3\text{ }0,1\text{ n-NaOH} = 0,0060\text{ g Essigsäure.}$

*Asche.* Je nach Trockensubstanz wiegt man 4—20 g in eine Platinschale ab, trocknet die Masse auf dem siedenden Wasserbad und verascht dann in üblicher Weise unter Auslaugen. Bei kochsalzhaltigen Präparaten muss der Rückstand vor dem Glühen zweimal mit Alkohol versetzt und abgedampft werden, um ein Verspritzen des Kochsalzes zu vermeiden.

*Aschenalkalität.* Dieselbe wird in üblicher Weise bestimmt (LB Fruchtsäfte).

*Phosphorsäure.* Die von der Alkalitätsbestimmung herrührende austitrierte Lösung wird mit  $2\text{ cm}^3$  konz. Schwefelsäure versetzt und auf dem Wasserbad eingedampft, um die Salzsäure zu vertreiben. Man spült dann quantitativ in einen  $100\text{-cm}^3$ -Messkolben, füllt bei Normaltemperatur zur Marke auf und filtriert das eventuell ausgeschiedene Calciumsulfat ab. Man bestimmt die Phosphorsäure entweder gravimetrisch in  $50\text{ cm}^3$  des Filtrates nach *Lorenz* (LB) oder kolorimetrisch in  $0,5\text{ cm}^3$  Filtrat nach *Wuhrmann* und *Högl*<sup>13)</sup>.

*Formoltitration.*  $50\text{ cm}^3$  Filtrat werden mit  $0,1\text{n-NaOH}$  gegen Phenolphthalein auf schwach Rosa titriert (= freie titrierbare Säure). Dann gibt man  $10\text{ cm}^3$  neutralisiertes 40 %iges Formalin zu und titriert auf schwach Rosa. Der Alkaliverbrauch nach der Formalinzugabe wird als Glutaminsäure berechnet.  $1\text{ cm}^3\text{ }0,1\text{n-NaOH} = 0,0147\text{ g Glutaminsäure.}$

*Prüfung auf künstliche Färbung:* nach LB Seite 360.

### *Zusammenfassung*

1. Frische Tomaten verschiedener Provenienz, sowie Tomatensäfte und Produkte des Handels werden untersucht und die Ergebnisse diskutiert.
2. Verfälschte Präparate wurden nicht angetroffen, dagegen sind grosse Unterschiede im Gehalt an kochsalzfreier Trockensubstanz bei gleicher Deklaration (z.B. doppelt konzentriert) festgestellt worden.
3. Es wird ein Analysengang für Tomaten und ihre Zubereitungen aufgestellt. Ferner werden Beurteilungsnormen und Anforderungen für die verschiedenen Präparate vorgeschlagen.

### *Résumé*

1. On a analysé des tomates fraîches de provenances diverses, des jus et des purées de tomates du commerce et on discute les résultats obtenus.
2. On n'a pas rencontré de produits falsifiés; par contre on a établi que — pour une même déclaration (par ex. doublement concentré) — il y a de grandes différences dans la teneur en substance sèche exempte de sel.
3. On a établi un schéma d'analyse pour les tomates et leurs préparations. De plus, on propose des normes d'appréciation et des exigences pour ces diverses préparations.



## Literatur

- <sup>1)</sup> Zitiert nach «Handbuch der Lebensmittelchemie» Bd. 5, S. 805, Verlag J. Springer, Berlin (1938).
- <sup>2)</sup> C. Formenti und A. Scipioti, Z.U.L. 12, 283 (1906).
- <sup>3)</sup> A. Bornträger, Z.U.L. 50, 273 (1925).
- <sup>4)</sup> Zitiert nach «Handbuch der Lebensmittelchemie» Bd. 5, S. 978.
- <sup>5)</sup> Journ. officiel S. 10, 251 (1932), zitiert nach «Handbuch der Lebensmittelchemie» Bd. 5, S. 976.
- <sup>6)</sup> Zitiert nach «Handbuch der Lebensmittelchemie» Bd. 5, S. 1000.
- <sup>7)</sup> H. Hadorn, R. Jungkunz und K.W. Bießer, diese Mitt. 41, 340 (1950).
- <sup>8)</sup> J. Pritzker und R. Jungkunz, Chem. Ztg. 53, 603 (1929); Z.U.L. 57, 521 (1929); diese Mitt. 20, 65 (1929).
- <sup>9)</sup> Th. von Fellenberg, diese Mitt. 35, 92 (1944), siehe auch H. Hadorn, diese Mitt. 36, 324 (1945).
- <sup>10)</sup> W. Stüber, Z.U.L. 11, 578 (1906).
- <sup>11)</sup> Zitiert nach T. A. Flückiger, Chem. Ztg. 15, 205 (1891).
- <sup>12)</sup> Handbuch der Lebensmittelchemie Bd. 5, S. 808—809.
- <sup>13)</sup> H. Wührmann und O. Högl, diese Mitt. 35, 273 (1944).

## Recherche et dosage de l'eau de rinçage contenue dans les crèmes livrées aux centrales beurrières

par Dr Paul Demont, chef, et Nicolas Lederer, stagiaire  
du Laboratoire de la Station laitière cantonale de Grangeneuve-Fribourg

Il semble à première vue que la recherche et le dosage de l'eau introduite dans les crèmes par le rinçage des récipients et des écrémeuses soient un luxe de contrôle, puisque les crèmes ne sont payées aux fournisseurs qu'au pourcentage de leur teneur en matière grasse convertie en beurre fabriqué. Or la présence assez fréquente dans les crèmes de cette eau de rinçage est un sujet de préoccupation constante pour les centrales beurrières qui se livrent spécialement à la fabrication d'un beurre de choix, comme le «Floralp» par exemple ou qui font commerce de crème pasteurisée pour les besoins de l'alimentation.

Cette présence insolite d'eau, cause de mauvais goûts et d'odeurs douteuses comme aussi d'infections microbiennes malencontreuses, doit être éliminée à tout prix. Mais cela n'est cependant possible que si le fournisseur de crème, qui est le centrifugeur de lait, s'abstient complètement d'utiliser de l'eau pour le rinçage des récipients et de son écrémeuse et n'emploie strictement à cet effet que du lait centrifugé. Ce dernier, de par sa provenance, ne peut apporter à la crème que ce que le lait lui-même contenait à l'origine et que ce qui peut ensuite se retrouver naturellement, mais partiellement toutefois dans la crème.