



# Qualitätsanalysen an Tessiner Kastanien

Ulrich KÜNSCH, Hans SCHÄRER, Bruno PATRIAN und Jakob HURTER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau (FAW), CH-8820 Wädenswil  
 Marco CONEDERA, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Sottostazione Sud delle Alpi (FNP), CH-6504 Bellinzona-Ravecchia  
 Alberto SASSELLA, Mauro JERMINI und Giorgio JELMINI, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, Centro di Cadenazzo, CH-6594 Contone  
 Auskünfte: Ulrich Künsch, e-mail: ulrich.kuensch@mbox.faw.admin.ch, Fax +41 (0)1 780 63 41, Tel. +41 (0)1 783 61 11

**Im Tessin sollen geeignete Kastanienarten für den kommerziellen Gebrauch angebaut werden. An verschiedenen einheimischen Sorten und einer Sorte aus dem Handel wurden Qualitätsanalysen durchgeführt. Die aus dem Piemont stammende Sorte Cuneo schnitt als beste Kastanienart ab. Von den einheimischen Sorten scheint sich Pinca für höher gelegene Standorte zu eignen.**

In früheren Zeiten waren für viele Tessiner Familien die Kastanien ein Grundnahrungsmittel. Je nach Ernte ernährten sich die Bewohnerinnen und Bewohner der alpinen Talschaften während vier bis sechs Monaten im Jahr fast ausschliesslich von Kastanien. Dies entsprach einem Jahresverbrauch von rund 150 Kilogramm pro Person (Merz 1919). Als dann Kartoffeln und Mais gebräuchlich wurden, überliess die Tessiner Bevölkerung die Kastanienselven ihrem Schicksal (Abb. 1). Da die Kastanienproduktion auf der Alpensüdseite auf die Selbstversorgung ausgerichtet war, wurden möglichst viele Sorten angebaut, um die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten zu garantieren. Für die Alpensüdseite wurden mehr als 100 verschiedene Sortennamen katalogisiert (Conedera 1994). Noch heute stehen in den vernachlässigten Kastanienselven Bäume der verschiedensten Sorten nebeneinander. Dies verhinderte bis heute eine rationelle Vermarktung der Früchte, so dass jährlich Kastanien im Wert von rund 15 Millionen Franken importiert werden. Im Hinblick auf eine Wiederbelebung und wirtschaftliche Nutzung der Kastanienkultur mit geeigneten Sorten (Abb. 2) wurden Qualitätsanalysen an einheimischen Sorten im Vergleich mit der italienischen Handelssorte «Marrone di Cuneo», im Folgenden Cuneo genannt, durchgeführt.

## Kastanien sind ein Grundnahrungsmittel

Kastanien sind sehr stärkehaltig. Im Vergleich mit Kartoffeln, Getreide und Walnüssen weisen Kastanien den grössten Saccharosegehalt auf (Abb. 3). Kartoffeln sind besonders fettarm. Deutlich mehr Fett enthalten Getreide und Kastanien.

Der Total-Fettsäuregehalt der Kastanien ist aber immer noch 20 mal niedriger als bei Walnüssen (Abb. 4). Bei Kastanien, Kartoffeln und Weizen beträgt der Gehalt an essentiellen Fettsäuren (Linol- und Linolensäure) etwa 65 % des Gesamtfettsäuregehaltes. Bei den Walnüssen ist die Verteilung mit 72 % noch etwas günstiger. Kastanien sind somit ein vollwertiges Nahrungsmittel.

Auf diesen Angaben basierend, untersuchten wir einige qualitätsrelevante Parameter einheimischer Kastanienarten und verglichen sie mit einer italienischen Handelssorte.

## Vorbehandlung, Verarbeitung und Analytik

Mehrere Kilogramm der einheimischen Sorten Beröгна, Lüina, Pinca, Torcion, Verdesa (Conedera 1994) und der kommerziellen Sorte Cuneo wurden gemäss Abbildung 5 behandelt und analysiert. Die italienische Handelssorte hatte den Thermisierungsprozess bereits hinter sich und wurde daher ohne Novenabehandlung gekocht. Nach jedem Behandlungsschritt wurde ca. 1 kg Früchte entnommen und gemäss Abbildung 6 verarbeitet und analysiert.

## Unterschiede einheimischer Sorten zur Cuneo

Im Vergleich zu der aus Italien importierten Sorte sind die einheimischen Kastanien signifikant kleiner (Tab. 1). Ihr Stärke-



Abb. 1. Vernachlässigte Kastanienselve oberhalb Lodrino (Foto: G. Crivelli).



Abb. 2. Früchte der Sorte Pinca aus dem Malcantone, eine typische einheimische Kastanie (Foto: G. Crivelli).

gehalt liegt etwa in der Grössenordnung der Cuneo. In den Kastanien liegt der Zucker primär als Saccharose vor. Die Menge an Glucose und Fructose ist praktisch vernachlässigbar. Der Saccharosegehalt der Tessiner Früchte ist deutlich

niedriger. Dagegen ist der Proteingehalt der einheimischen Sorten höher. Der Gesamt-Fettsäuregehalt der Tessiner Sorten ist signifikant niedriger als jener der italienischen Früchte. Der Anteil an essentiellen Fettsäuren (Linol- und Linolensäure)

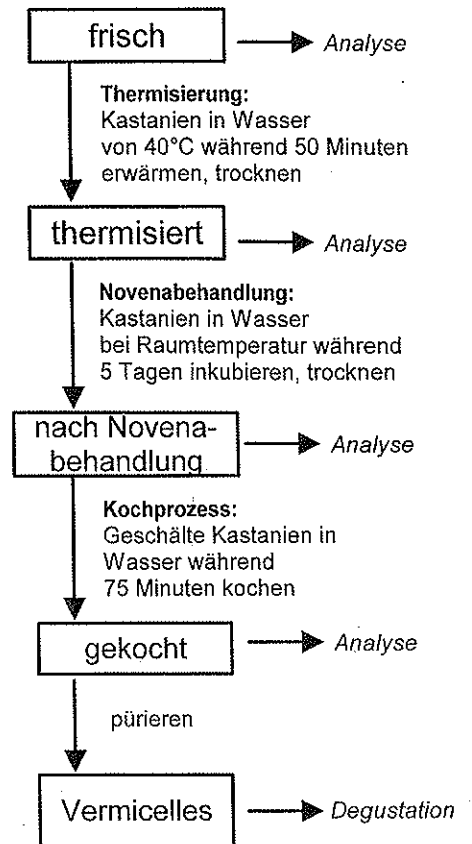


Abb. 5. Vorbehandlung und Verarbeitung der Kastanien.

liegt mit 63 % in der gleichen Grössenordnung wie bei der italienischen Handelsware. Wie bei pflanzlichen Nahrungsmitteln üblich, enthalten Kastanien viel Kalium, aber wenig Kalzium und Magnesium.

### Einfluss der Verarbeitung

Die reifen Kastanien sind ohne Vorbehandlung schlecht lagerfähig. Die fri-

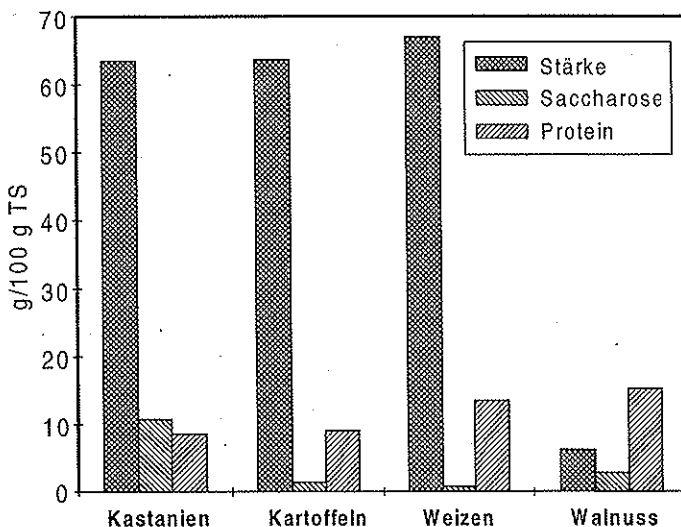


Abb. 3. Stärke-, Saccharose- und Proteingehalt von Kastanien (eigene Ergebnisse) im Vergleich mit Literaturwerten von anderen Nahrungsmitteln (Souci et al. 1989).

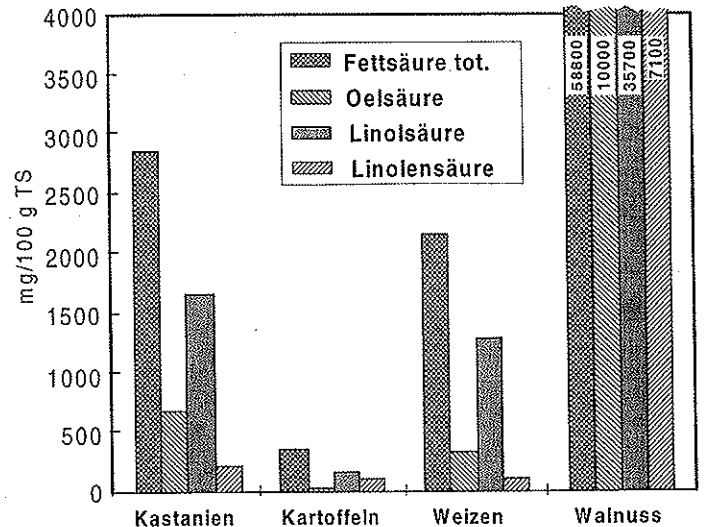


Abb. 4. Fettsäuregehalt von Kastanien (eigene Ergebnisse) im Vergleich mit Literaturwerten von anderen Nahrungsmitteln (Souci et al. 1989).



**Tab. 1. Qualitätsrelevante Parameter der einheimischen Sorten im Vergleich mit einer Handelssorte** (Angaben bezogen auf thermisierte Kastanien)

Inhaltsstoff	Mittelwert Tessiner Sorten (N=5)	Std. abw. Tessiner Sorten	Handelssorte Cuneo
100-Fruchtgewicht (g)	571	244	1'079
	g/100 g FM	g/100 g FM	g/100 g FM
Trockensubstanz (Lyophil)	39,6	2,3	46,3
Trockensubstanz (105°C)	38,6	2,2	45,9
Kohlenhydrate	28,9	3,8	33,9
Stärke	24,0	3,0	26,6
Saccharose	4,76	0,76	7,11
Glucose	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fructose	0,14	0,09	0,15
Protein (N* 5,30, McCarthy 1988)	2,95	0,39	2,16
	mg/100 g FM	mg/100 g FM	mg/100 g FM
Lipide	1'793	291	2'070
<b>Fettsäuren:</b>			
Palmitinsäure (16:0)	127	18	194
Stearinsäure (18:0)	8	1	11
Oelsäure 18:1)	241	64	427
Linolsäure (18:2)	629	56	904
Linolensäure (18:3)	82	4	81
Total Fettsäuren	1'087	-	1'617
<b>Mineralsalze:</b>			
Kalzium	18	4	24
Magnesium	35	4	35
Kalium	517	65	537

FM: Frischmasse

**Tab. 2. Veränderung einiger löslicher Inhaltsstoffe durch Thermisieren und Novenabehandlung**

Inhaltsstoff	Thermisierung *		Novena-Behandlung	
	Durchschnittliche Veränderung %	Signifikanz*	Durchschnittliche Veränderung %	Signifikanz*
Saccharose	+8,3	n.s.	-17,9	*
Kalium	+1,2	n.s.	- 6,4	**
Kalzium	-4,1	n.s.	+ 9,7	*
Magnesium	+0,4	n.s.	+ 3,1	*

\* t-Test (Paarvergleich); \*: p<0,05; \*\*: p<0,01; \*\*\*: p<0,001

schen Früchte enthalten lösliche Kohlenhydrate, die beim Lagern das Pilzwachstum begünstigen. Beim Thermisieren werden allfällige Maden abgetötet. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, hat das Thermisieren keinen signifikanten Einfluss auf die löslichen Komponenten. Die Annahme, dass durch die Novenabehandlung der Gehalt an löslichen Kohlenhydraten verringert wird, konnte in unserem Versuch bestätigt werden, allerdings ist sie infolge der grossen Streuung nur schwach gesichert. Von den Metallionen wurde nur Kalium ausgelaut.

Zur Herstellung von Vermicelles werden die Kastanien gekocht. Der Einfluss dieser

Behandlung wurde an einigen Inhaltsstoffen untersucht. Das Kochen hat keinen gesicherten Einfluss auf Stärke-, Saccharose-, Fettsäure- und Proteingehalt (Tab. 3). Kalium und Magnesium werden stark

**Tab. 3. Veränderung einiger Inhaltsstoffe durch Kochprozess**

Inhaltsstoff	Kochprozess	
	Durchschnittliche Veränderung %	Signifikanz*
Stärke	+2,1	n.s.
Saccharose	-2,1	n.s.
Protein	-3,9	n.s.
Total Fettsäuren	-2,5	n.s.
Linolsäure	-4,6	n.s.
Linolensäure	-0,4	n.s.
Kalium	-49	***
Kalzium	+44	***
Magnesium	-27	**

\* t-Test (Paarvergleich);

\*: p<0,05; \*\*: p<0,01; \*\*\*: p<0,001

**Tab. 4. Degustationsergebnisse**

Note	Verdesa	Berögna	Pinca	Cuneo	Torcion	Verdesa	Berögna	Pinca
3,79	n.s.							
4,10	***	n.s.						
4,22	***	**	n.s.					
4,32	***	***	n.s.	n.s.				
Note	3,59	3,79	4,10	4,22				

Benotung: 2 = schlecht, 6 = gut

x<sup>2</sup>-Test, \*: p<0,05, \*\*: p<0,01, \*\*\*: p<0,001

ausgelaut. Kalzium reichert sich durch das Kochen in Leitungswasser an.

## Degustation der Vermicelles

Verschiedene Aspekte der Vermicelles-Proben (Reinheit und Intensität des Aromas, Süsse und Textur) wurden durch 42 Personen benotet. Nach statistischer Auswertung wurden die Gesamtnoten in Tabelle 4 wiedergegeben. Die Degustationsergebnisse zeigen, dass die Vermicelles der Sorten Cuneo und Pinca gesichert besser sind als die von Torcion und Verdesa.

## Welche Sorte ist anbauwürdig?

Die Kastanien müssen eine minimale Fruchtgrösse aufweisen und gut schälbar

**Tab. 5. Physikalische, sensorische und inhaltsstoffliche Befunde der einzelnen Sorten**

	Cuneo	Berögna	Luina	Pinca	Torcion	Verdesa	
100-Fruchtgewicht	1079 <sup>1</sup>	325	572 <sup>2</sup>	961	587	409	g/100 Früchte
Degustation	1	3	- <sup>3</sup>	2	5	4	Rang
Saccharose	7,1	4,0	4,4	4,9	5,0	4,1	g/100 g FM
Total Fettsäuren	1617	867	1368	1109	1112	1038	mg/100 g FM

FM: Frischmasse; <sup>1</sup> Fruchtgewicht beim Verkauf; <sup>2</sup> Nur erste Grösse nach Kalibrierung berücksichtigt; <sup>3</sup> Nicht degustiert

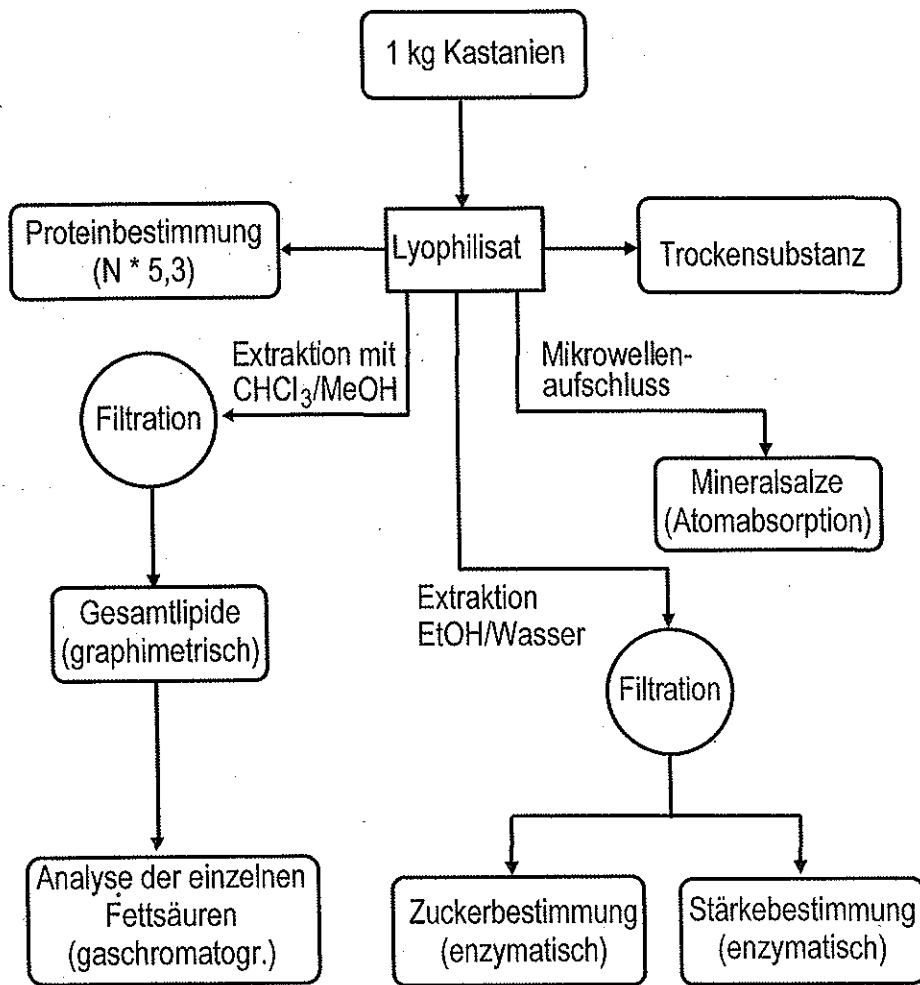


Abb. 6. Probenvorbereitung und Analytik.

sein. Von den untersuchten Parametern wirken sich vor allem Saccharose und eventuell der Total-Fettsäuregehalt massgebend auf den Geschmack aus. Tabelle 5 zeigt, dass bezüglich Degustation, 100-Fruchtgewicht, Saccharose- und Totalfettsäuregehalt die Cuneo an erster Stelle liegt. Mit Ausnahme von Pinca fällt das Hundertfruchtgewicht der Tessiner Sorten gegenüber der Cuneo merklich ab. Die einheimischen Sorten enthalten einen geringeren Gehalt an Saccharose und Fettsäuren. Sensorisch wurde Pinca als beste einheimische Sorte bewertet.

## Folgerung

Die aus dem Piemont stammende, anspruchsvolle Sorte Cuneo geht bei dieser Untersuchung als beste Kastanie hervor. Deshalb ist bei Neuanlagen bis etwa 600 m ü.M. diese Sorte zu bevorzugen. Von den einheimischen Kastaniensorten, die für die Verjüngung von bestehenden Selven in höher gelegenen Standorten geeignet sind, scheint der Anbau der Sorte Pinca eine gute Lösung zu sein.

tuées sur cinq variétés indigènes et une variété commerciale. A l'exception de la variété «Pinca», les châtaignes indigènes étaient significativement plus petites que la «Marrone di Cuneo», importée d'Italie. Les fruits du pays contenaient moins de sucrose et moins d'acides gras, mais étaient plus riches en protéine. Toutes les variétés contenaient pratiquement la même concentration en amidon. La teneur en acides gras essentiels (acide linoléique et acide linoléique) était d'environ 63 % pour tous les échantillons. A la cuisson, le calcium est préservé mais il y a une grosse perte en potassium et magnésium. Des fruits cuits ont été transformés en vermicelles et dégustés. La variété italienne «Marrone di Cuneo» et la variété indigène «Pinca» étaient supérieures aux autres. La «Marrone di Cuneo», une variété sensible, originaire du Piémont a obtenu les meilleurs résultats dans cette étude. Cette variété devrait être choisie pour des nouvelles plantations jusqu' à 600 m. A une altitude plus élevée, pour rajeunir des châtaigneraies existantes, la variété indigène «Pinca» serait une bonne solution.

## SUMMARY

### Quality assessment of chestnut fruit from the Ticino region

It is planned to cultivate suitable chestnut varieties for commercial use in the Ticino region of Switzerland. Quality analysis were carried out on five native chestnut varieties and the results compared with a commercial variety. With the exception of „Pinca” the fruit size of the native varieties was significantly smaller than that of the imported „Marrone di Cuneo”. Chestnuts of the Ticino region contained less sucrose and total fatty acids, but had a higher content of protein. Chestnuts of all varieties contained practically the same amount of starch. The ratio of essential fatty acids (linoleic- and linolenic acid) to total fatty acids was around 0.63 for all analysed samples. Cooking led to severe leaching of potassium and magnesium, but not calcium. Cooked chestnuts were processed to purée (Vermicelles) and its quality tested by sensory evaluation. The Italian commercial variety „Marrone di Cuneo” and the native variety „Pinca” tasted significantly better than the other varieties. The „Marrone di Cuneo”, a environmentally sensitive variety originating from the Piemont region in Italy, was considered the best in the present quality assessment study. In new plantations up to 600 m altitude, this variety should therefore be chosen for cultivation. „Pinca”, one of the native varieties, could be suitable for rejuvenating existing chestnut groves at higher altitude.

**KEY WORDS:** chestnut, varieties, composition of fruit, sensory evaluation

## LITERATUR

- Merz F., 1919. Die Edelkastanie: Ihre volkswirtschaftliche Bedeutung, ihr Anbau und ihre Bewirtschaftung. Verlag Schw. Departement des Innern, Bern. 71 S.
- Conedera M., 1994. Inventario e caratterizzazione genetica delle varietà nostrane di castagno da frutto. *Boll. Soc. Tic. Scie. Nat.* 94 (2), 39-50.
- Conedera M., Jermini M., Sassella A., 1997. Nouvelles perspectives pour la culture du châtaignier au sud des Alpes. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* Vol. 29 (6), 337-344.
- Souci S.W., Fachmann W. und Kraut H., 1989. Food Composition and Nutrition Tables 1989/90. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart. 1028 S.
- McCarthy M.A. and Meredith F.I., 1988. Nutrient Data on Chestnuts Consumed in the United States. *Economic Botany* 42, 29-36.

## RÉSUMÉ

### Analyse de qualité sur des châtaignes tessinoises

Il est prévu de cultiver au Tessin des variétés de châtaignes appropriées pour l'utilisation commerciale. Des analyses de qualité ont été effec-