

Der Mineralstoffgehalt von Kartoffeln in Abhängigkeit von der Zubereitungsart

Autor(en): **Seiler, H. / Schlettwein-Gsell, Daniela / Brubacher, G.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **68 (1977)**

Heft 2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-982226>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Mineralstoffgehalt von Kartoffeln in Abhängigkeit von der Zubereitungsart*

H. Seiler¹, Daniela Schlettwein-Gsell², G. Brubacher³ und G. Ritzel⁴

Einleitung

Ueber die Veränderung im Mineralstoffgehalt von Lebensmitteln durch die Zubereitungsart ist wenig bekannt. Wie sich aus Uebersichtsreferaten über den Mineralstoffgehalt in Lebensmitteln (2) ersehen läßt, sind systematische Untersuchungen über diese Frage nur in bezug auf den Aluminiumgehalt von tischfertigen Gerichten durchgeführt worden. Wenn auch keine drastischen Effekte wie bei einigen hitzelabilen und oxidationsempfindlichen Vitaminen zu erwarten sind, so sind doch Veränderungen infolge von Auslaug- und Adsorptionsprozessen denkbar, und es fragt sich, inwieweit Tabellenwerte, die sich auf die Rohware beziehen, für die Berechnung des Gehaltes der tischfertigen Gerichte herangezogen werden dürfen.

Wir haben daher den Gehalt eines Grundnahrungsmittels, der Kartoffel, an neun ernährungsphysiologisch wichtigen Mineralstoffen (K, Mg, Ca, Zn, Fe, Mn, Cr, Cu und Ni) bei verschiedenen Zubereitungsarten systematisch untersucht, wobei Proben zweier verschiedener Sorten mit und ohne Schalen unter Zusatz von Leitungswasser und steigenden Mengen Kochsalz gar gekocht wurden. Bei diesen für Kartoffeln landesüblichen Zubereitungsarten interessierte insbesondere

1. inwiefern das Material des Kochgefäßes den Mineralstoffgehalt des Kochgutes beeinflußt und
2. in welchem Ausmaß sich der Mineralstoffgehalt des eßbaren Anteils der Kartoffeln verändert.

Material und Methode

Kartoffeln

Von Juni bis August 1973 wurden italienische Frühkartoffeln, von September 1973 bis Januar 1974 wurden Kartoffeln der Sorte Bintje untersucht. Von

* Mit materieller Unterstützung durch die Eidgenössische Ernährungskommission.

¹ Institut für Anorganische Chemie der Universität Basel.

² Institut für Experimentelle Gerontologie, Basel.

³ Abteilung für Vitamin- und Ernährungsforschung, F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel.

⁴ Abteilung für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel.

jeder Sorte wurden 50 kg in zufällige Einheiten von 500 g unterteilt und der jeweilige Kochprozeß mit einer solchen Einheit durchgeführt.

Kochgefäße

Als Kochgefäße dienten:

Jenaer Glasgefäß: Glatte Oberfläche, keine metallischen Bestandteile.

Teflonisierter Kochtopf: Poröse Oberfläche auf metallischer Unterlage, kein direkter Kontakt mit dem Metall.

Emallierter Kochtopf: Glatte Oberfläche auf metallischer Unterlage, kein direkter Kontakt mit dem Metall.

Chromnickelstahlkochtopf, neu: Metallische Oberfläche mit dünnem Oxidbelag.

Chromnickelstahlkochtopf, alt: Metallische Oberfläche mit stärkerem Oxidbelag und schwachem Ansatz einer durch Abwaschen nicht mehr entfernbaren Verkrustung.

Aluminiumkochtopf, neu: Metallische Oberfläche mit Oxidbelag.

Aluminiumkochtopf, alt: Metallische Oberfläche mit starkem Oxidbelag sowie durch Abwaschen nicht mehr entfernbare Verkrustung.

Dampfkochtopf aus Aluminium mit anodisch eingefärbtem Deckel: Metallische Oberfläche mit dünnem Oxidbelag, schwach rauh (Kochdruck 0,6 kp).

Die Reinigung der Kochgefäße zwischen den einzelnen Kochvorgängen wurde unter Verwendung handelsüblicher Netzmittel ohne zusätzliche Abrasive vorgenommen.

Italienische Frühkartoffeln wurden im Jenaer- und Teflongeschirr, im Dampfkochtopf und neuen Chromnickelstahltopf gekocht, Bintje in den übrigen vier Töpfen.

Kochart

Für den Kochprozeß wurden die Kartoffeleinheiten genau eingewogen, mit 500 ml Leitungswasser sowie 0, 1,25, 2,5 bzw. 5 g Kochsalz versetzt. Bei Benützung des Dampfkochtopfes wurden nur 250 ml Wasser verwendet.

Die Kartoffeln wurden sowohl mit Schalen (Pellkartoffeln) als auch ohne Schalen (Salzkartoffeln) gekocht. In jedem Kochgefäß wurden hintereinander acht Kochvorgänge durchgeführt, und zwar zuerst viermal Pellkartoffeln mit steigenden Salzkonzentrationen und anschließend viermal Salzkartoffeln mit steigenden Salzkonzentrationen.

Auswahl der Proben

a) Zur Bestimmung des Mineralstoffgehaltes im Ausgangsmaterial wurden den Kartoffeleinheiten Proben von 200—300 g entnommen.

b) Zur Bestimmung des Mineralstoffgehaltes in den gekochten Kartoffeln wurde von Salzkartoffeln das gesamte Kochgut, von Pellkartoffeln die eine Hälfte mit Schalen (Pellkartoffeln mit Schale), die andere Hälfte ohne Schalen (Pellkartoffeln ohne Schale) zur Analyse verwendet.

- c) Von den Schalen wurden Mengen von ca. 20 g und
 d) vom Kochwasser jeweils 50 ml für die Analyse zurückbehalten. Das Kochwasser wurde nach der Probenahme eingedampft.

Analysemethoden

Die einzelnen Proben wurden mit einem Mixer mit teflonisiertem Messer homogenisiert und aus jedem Homogenisat drei bis vier Proben à 30—40 g in einer für die Veraschung von Nahrungsmitteln speziell konstruierten Quarzapparatur (1) bei Temperaturen zwischen 180—220°C mit rauchender Salpetersäure naß verascht (siehe Abb. 1). Die Rückstände der Veraschung wurden in bidest. Wasser gelöst, in 25-ml-Meßkolben überführt und zur Marke aufgefüllt. Die Bestimmung der Elemente erfolgte mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS). Da die Konzentrationen der zu bestimmenden Metallionen stark voneinander differierten und somit die Möglichkeit gegenseitiger Störungen gegeben war, konnte nicht nach den üblichen Verfahren der AAS vorgegangen werden, d. h. die zur Bestimmung der einzelnen Elemente notwendigen Eichreihen durften nicht aus den Lösungen der reinen Metallionen hergestellt werden. Daher wurde eine größere Anzahl von Analysen zur Ermittlung der ungefähren Zusammensetzung der Aschelösungen durchgeführt. Aufgrund dieser Resultate konnten sodann die endgültigen Eichlösungen erstellt werden, die alle begleitenden Elemente in den zu erwartenden Konzentrationen enthielten. Die jeweilige Nullreferenz enthielt ebenfalls alle begleitenden Ionen mit Ausnahme des zu bestimmenden. Zur

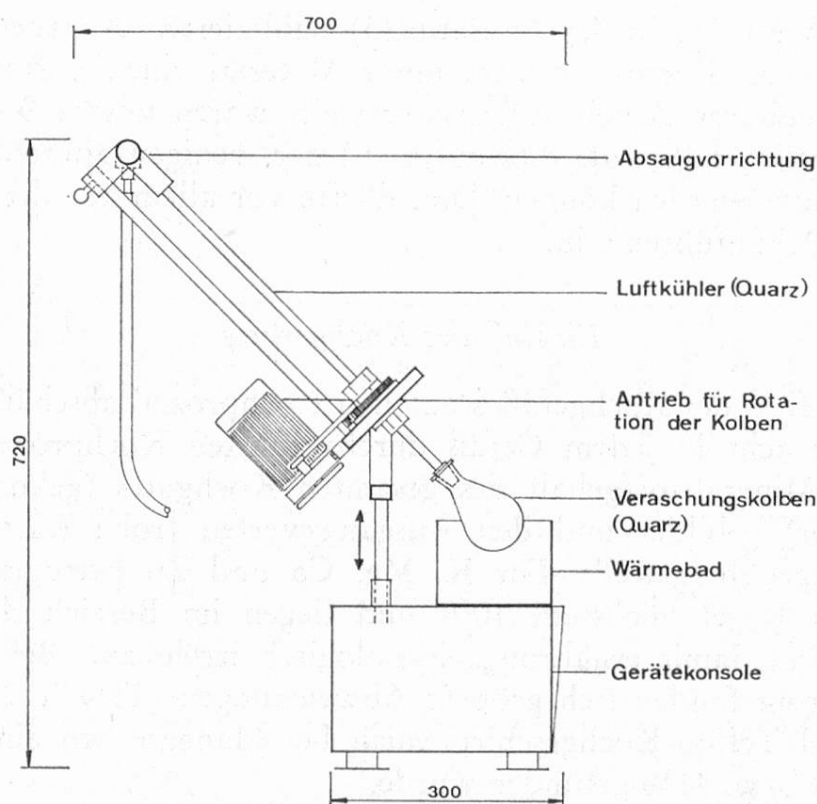


Abb. 1. Querschnitt der Naßveraschungsapparatur nach Seiler-Matt* (Angaben in mm).

* Erhältlich bei Rüeegg-Chemie-Service AG, 4144 Arlesheim.

Bestimmung der in relativ hohen Konzentrationen vorliegenden Elemente (K, Mg, Ca) mußten die Veraschungslösungen entsprechend verdünnt werden. Durch diese Maßnahme war es möglich, die gegenseitigen Beeinflussungen der Ionen weitgehend auszuschalten.

Resultate und Diskussion

Mineralstoffgehalt der rohen Kartoffeln

Tabelle 1 enthält die Mittelwerte für den Mineralstoffgehalt der rohen Kartoffeln. Diese Mittelwerte bilden die Basis für die Beurteilung der verschiedenen Zubereitungsarten. Aus dem Vergleich der gesamten Standardabweichung mit derjenigen, die für die jeweilige Analysenmethode charakteristisch ist (ermittelt aus den Einzelwerten bei Mehrfachbestimmungen, inklusive Veraschung), folgt, daß der größte Teil der Streuung auf die biologische Streuung zurückzuführen ist. Eine höhere Präzision in der Analyse würde daher wenig zu einer besseren Erfassung vermuteter Effekte beitragen.

Unterschiede zwischen den beiden Kartoffelsorten zeigte der Gehalt an den Elementen Chrom, Mangan und Kupfer, welche in den Bintje-Kartoffeln in höheren Mengen nachgewiesen wurden als in den italienischen Frühkartoffeln.

Auffallende Unterschiede im Mineralstoffgehalt von geschälten und ungeschälten rohen Kartoffeln fanden sich für die Elemente Calcium, Chrom, Mangan und vor allem für Eisen, welche Elemente hauptsächlich in den Schalen konzentriert sind.

Im Vergleich zu den in der Literatur (3) publizierten Angaben über den Mineralstoffgehalt von Kartoffeln wies unser Material einen auffallend niedrigen Eisengehalt im eßbaren Anteil auf. Andererseits waren unsere Werte für Nickel und Chrom deutlich höher als dies aufgrund der wenigen älteren Literaturangaben hätte vermutet werden können. Dies dürfte vor allem auf die bessere Analysenmethode zurückzuführen sein.

Einfluß des Kochgerätes

Um den Einfluß des Kochgefäßes auf den Kochprozeß abschätzen zu können, wurden für die acht in jedem Gefäß durchgeführten Kochprozesse die Mittelwerte für den Mineralstoffgehalt des gesamten Kochgutes (gekochte Kartoffeln und Kochwasser) gebildet und den Ausgangswerten (rohe Kartoffel und Leitungswasser) gegenübergestellt. Für K, Mg, Ca und Zn betrug diese Abweichungen in der Regel höchstens 10% und liegen im Bereich der biologischen Streuung. Sie sind damit ernährungsphysiologisch irrelevant. Bei Eisen, Kupfer, Nickel und Chrom fanden sich größere Abweichungen (Tabelle 2) und im Falle des Jenaer- und Teflon-Kochgeschirrs auch bei Mangan, wo eine mittlere Zunahme von 50% bzw. 41% gefunden wurde.

Es zeigt sich, daß bei Nickel in der Regel eine Zunahme festgestellt werden konnte. Diese Zunahme dürfte auf dem Nickelgehalt des verwendeten Kochsalzes beruhen, nahm doch der Nickelgehalt des gesamten Kochgutes, mit Ausnahme

Tabelle 1. Mineralstoffgehalt der rohen Kartoffeln. Mittelwerte und Standardabweichungen $\pm s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

	Italienische Frühkartoffeln			Bintje			Relative Standardabweichung der Mittelwerte ¹	Andere Autoren (eßbarer Anteil)
	Ungeschält n = 40	Geschält n = 46	Schalen n = 12	Ungeschält n = 25	Geschält n = 22	Schalen n = 8		
K mg ^{0/0}	546 ± 33	507 ± 63	628 ± 73	486 ± 17	485 ± 20	628 ± 45	± 1,78 ^{0/0}	523 ³ 339—600
Mg mg ^{0/0}	18,1 ± 1,0	17,2 ± 1,2	24,7 ± 4,5	20,9 ± 2,2	21,7 ± 1,1	27,1 ± 2,7	± 1,82 ^{0/0}	32 ³ 15—39
Ca mg ^{0/0}	10,9 ± 1,8	6,3 ± 0,8	29,0 ± 4,6	12,5 ± 1,5	8,8 ± 1,1	42,9 ± 3,5	± 1,44 ^{0/0}	13 ³ 2,9—17
Zn µg ^{0/0}	388 ± 33	339 ± 49	553 ± 148	393 ± 71	388 ± 48	496 ± 93	± 2,91 ^{0/0}	20—7700 ² 20—400 ³
Fe µg ^{0/0}	1 315 ± 596	346 ± 105	8 186 ± 147	1 907 ± 542	406 ± 29	11 900,3 ± 3 660,2	± 1,86 ^{0/0}	900 ³ 700—1100
Cu µg ^{0/0}	143 ± 20	118 ± 23	221 ± 56	190 ± 32	156 ± 26	255 ± 33	± 2,12 ^{0/0}	40—270 ² 160—170 ³
Mn µg ^{0/0}	124 ± 12,5	96,8 ± 13,3	253 ± 70	214 ± 32	140 ± 13	837 ± 224	± 4,29 ^{0/0}	150 ³ 50—280
Ni µg ^{0/0}	90,7 ± 24,6	80,9 ± 28,8	144 ± 34	71,1 ± 17,7	68,4 ± 13,0	145 ± 23	± 5,25 ^{0/0}	5—56 ²
Cr µg ^{0/0}	115 ± 38	63,7 ± 22,1	353 ± 134	125 ± 56	101 ± 23	705 ± 162	± 6,08 ^{0/0}	0—65 ²

217 ¹ $s_{x \text{ rel}} = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \cdot \frac{1}{\bar{x}} \cdot 100$ ² Schlettwein-Gsell et al. (1973) ³ Souci et al. (1962 ff) n = Anzahl Einzelanalysen

Tabelle 2

Veränderung im Mineralstoffgehalt des gesamten Kochgutes, gemittelt aus acht aufeinanderfolgenden Kochprozessen in % des Ausgangswertes

	Art des Kochgefäßes							
	Jenaer	Teflon	Email	Chromstahl neu	Chromstahl alt	Aluminium neu	Aluminium alt	Aluminium Dampf
Eisen	— 62 ⁰ / ₀	— 57 ⁰ / ₀	— 29 ⁰ / ₀	+ 17 ⁰ / ₀	— 9 ⁰ / ₀	+ 9 ⁰ / ₀	+ 12 ⁰ / ₀	— 53 ⁰ / ₀
Kupfer	— 13 ⁰ / ₀	— 20 ⁰ / ₀	+ 10 ⁰ / ₀	— 2 ⁰ / ₀	— 3 ⁰ / ₀	+ 30 ⁰ / ₀	+ 17 ⁰ / ₀	— 0,4 ⁰ / ₀
Nickel	+ 65 ⁰ / ₀ ¹	+ 52 ⁰ / ₀	+ 64 ⁰ / ₀	— 10 ⁰ / ₀	+ 35 ⁰ / ₀	+ 47 ⁰ / ₀	+ 32 ⁰ / ₀	+ 1 ⁰ / ₀
Chrom	— 20 ⁰ / ₀	— 5 ⁰ / ₀	— 48 ⁰ / ₀ ¹	+ 11 ⁰ / ₀	— 36 ⁰ / ₀ ²	— 26 ⁰ / ₀	+ 0,9 ⁰ / ₀ ²	+ 16 ⁰ / ₀

¹ nur 4 Kochprozesse.

² nur 6 Kochprozesse.

beim Kochen im neuen Chromstahlgefäß, mit steigendem Kochsalzgehalt jeweils zu. Zur Beurteilung des Kochgefäßes kann dieser Befund daher nur bedingt verwendet werden. Zudem dürfte dieser Zunahme keine ernährungsphysiologische Bedeutung zukommen, da die Gesamtmenge an Nickel noch in dem als physiologisch anzusehenden Bereich bleibt.

Die Zunahmen oder Verluste an Eisen, Kupfer und Chrom müssen auf Filmbildungen bzw. -auflösungen (Memory-Effekt) am Kochgeschirr oder auf Korrosionserscheinungen zurückgeführt werden*. Im Einzelnen könnte dies jedoch nur mit Modellversuchen abgeklärt werden, da im aktuellen Fall die biologische Streuung die Verhältnisse verwischt und sich verschiedene Prozesse gegenseitig beeinflussen können.

Ernährungsphysiologisch relevant erscheint die starke Eisenabnahme in den Kochgeschirren mit nichtmetallischer Oberfläche und im Aluminiumdampfkochtopf. Diese Abnahme dürfte im vorliegenden Fall zwar keine ernährungsphysiologischen Konsequenzen nach sich ziehen, da die Absolutmenge an Eisen im Verhältnis zum täglichen Bedarf gering ist, müßte aber bei eisenreichen Nahrungsmitteln, falls ähnliche Verhältnisse gelten, durchaus in Rechnung gestellt werden.

Der Mineralstoffgehalt von Salz- bzw. Pellkartoffeln

Vom ernährungsphysiologischen Standpunkt aus interessieren weniger die Veränderungen im gesamten Kochgut (Kartoffeln und Kochwasser) als der Gehalt im tischfertigen Gericht. In der Regel werden nur bei Gerichten wie Kartoffelsuppe oder Eintopf oder bei Wiederverwendung des Kochwassers die im Kochwasser enthaltenen Mineralsalze der menschlichen Ernährung zugeführt, sonst aber werden Salzkartoffeln nach Verwerfung des Kochwassers und Pellkartoffeln nach dem Schälen genossen. In Tabelle 3 sind die Gehalte an Kalium, Calcium und Magnesium der tischfertigen Gerichte in % der Rohware zusammengestellt. Es zeigt sich, daß für praktische Zwecke mit einem Mittelwert gerechnet werden darf, unabhängig von der Art des Kochgeschirrs und des Kochsalzgehaltes des Kochwassers, da sich die Einzelwerte im Bereich der biologischen Streuung bewegen und sich kein spezifischer Trend herauslesen läßt.

Wichtig erscheint, daß bei Kalium und Magnesium bei Salzkartoffeln mit Verlusten von etwa 20% und bei Magnesium bei geschälten Pellkartoffeln mit Verlusten von etwa 10% zu rechnen ist, während bei Calcium im Mittel keine Verluste auftreten, was auf den Calciumreichtum des Leitungswassers zurückzuführen sein dürfte. Allerdings wurden bei diesem Element große Unterschiede je nach benütztem Kochgeschirr gefunden. Gesamthaft läßt sich sagen, daß für diese drei Elemente die Verluste, die dadurch entstehen, daß das Kochwasser nicht mitverwendet wird, im allgemeinen nicht so groß sind wie allgemein angenommen wird.

* Der Gehalt an Leitungswasser ist im Ausgangswert beinhaltet.

Tabelle 3

Beziehung zwischen dem Kalium-, Calcium- und Magnesiumgehalt tischfertiger Salzkartoffeln bzw. Pellkartoffeln und demjenigen der Rohware

		Mittelwert	Kleinster Wert	Größter Wert
Gewicht:	a	97,4	92,6 (Aluminium, alt, 1,25 g Kochsalz)	104,5 (Aluminium, alt, 2,5 g Kochsalz)
	b	98,3	94,6 (Dampfkochtopf, 5 g Kochsalz)	99,4 (Aluminium, alt, 1,25 g Kochsalz)
Kaliumgehalt:	a	83,9	72,9 (Aluminium, neu, ohne Kochsalz)	101,3 (Aluminium, alt, ohne Kochsalz)
	b	102,8	87,0 (Teflon, 2,5 g Kochsalz)	127,0 (Stahl, alt, 5 g Kochsalz)
	c	103,5	93,7 (Stahl, alt, 2,5 g Kochsalz)	120,6 (Aluminium, alt, 1,25 g Kochsalz)
Calciumgehalt:	a	107,2	73,9 (Aluminium, alt, 5 g Kochsalz)	145,6 (Stahl, neu, 5 g Kochsalz)
	b*	97,8	82,1 (Teflon, 2,5 g Kochsalz)	134,4 (Teflon, 1,25 g Kochsalz)
	c	114,0	70,5 (Aluminium, alt, 5 g Kochsalz)	145,5 (Email, 5 g Kochsalz)
Magnesiumgehalt:	a	83,6	69,3 (Teflon, 2,5 g Kochsalz)	96,6 (Stahl, alt, 1,25 g Kochsalz)
	b	101,7	88,2 (Aluminium, Dampf, 2,5 g Kochsalz)	122,6 (Aluminium, neu, ohne Kochsalz)
	c	93,3	77,3 (Stahl, neu, ohne Kochsalz)	109,2 (Aluminium, alt, ohne Kochsalz)

a Gewicht bzw. Gehalt von Salzkartoffeln in % des Gewichtes bzw. des Gehaltes der geschälten Rohware.

b Gewicht bzw. Gehalt von ungeschälten Pellkartoffeln in % des Gewichtes bzw. des Gehaltes von ungeschälter Rohware.

c Gehalt von geschälten Pellkartoffeln in % des Gehaltes von geschälter Rohware.

* Mittelwert usw. ohne Berücksichtigung zweier besonders tiefer Werte (46,5% Aluminium, Dampf, 5% Kochsalz und 58,7% Aluminium, alt, ohne Kochsalz). Es handelt sich hier möglicherweise um Ausreißer.

Tabelle 4

Beziehung zwischen dem Zink-, Eisen-, Kupfer-, Mangan- und Chromgehalt tischfertiger Salzkartoffeln bzw. Pellkartoffeln und demjenigen der Rohware ohne Berücksichtigung des Kochsalzgehaltes der Rohware

		Italienische Frühkartoffeln				Bintje			
		Jenaer-Glas	Teflon	Aluminium Dampf	Stahl, neu	Email	Aluminium neu	Aluminium alt	Stahl, alt
Zinkgehalt:	a	92,1	86,0	99,6	98,6	87,3	79,2	71,7	79,0
	b	105,2	91,0	90,0	110,2	90,8	91,8	112,2	77,6
	c	103,6	90,2	102,1	92,7	82,3	74,7	94,2	75,0
Eisengehalt:	a	43,2	97,0	63,9	69,0	97,3	107,8	110,4	112,2
	b	31,0	27,4	40,6	117,8	63,0	79,2	107,5	82,8
	c	55,2	54,2	74,0	82,6	91,9	95,7	127,6	116,2
Kupfergehalt:	a	77,2	70,0	91,0	82,8	107,2	107,4*	107,0	105,9
	b	78,1	74,6	96,0	95,8	99,6	118,2	110,9	78,2
	c	81,0	74,7	119,4	92,0	107,5	94,1	118,0	89,1
Mangengehalt:	a	148,9	142,9	94,9	90,8	94,3	90,6	90,6	94,4
	b	146,2	134,8	89,1	89,3	88,2	83,5	106,3	82,8
	c	148,5	130,3	90,7	73,8	93,4	78,9	90,6	86,0
Nickelgehalt:	a	122,8	121,9	60,4	53,0	108,5	90,1	79,2	93,8
	b	nicht best.	119,7	82,0	47,4	121,8	108,0	98,0	81,5
	c	nicht best.	136,0	62,0	50,1	124,9	109,0	94,2	75,8
Chromgehalt:	a	77,2	114,4	162,8	160,7	57,9	62,4	80,4	51,4
	b	67,7	71,0	81,8	57,0	nicht best.	68,2	125,7**	69,6**
	c	130,4	62,4	148,8	48,1	nicht best.	44,7	84,7**	53,2**

a Gehalt von Salzkartoffeln in % des Gehaltes der geschälten Rohware.

b Gehalt von ungeschälten Pellkartoffeln in % des Gehaltes von ungeschälter Rohware.

c Gehalt von geschälten Pellkartoffeln in % des Gehaltes von geschälter Rohware.

* Für die Mittelwertbildung wurde ein hoher Wert von 203,9% (5 g Kochsalz) vernachlässigt.

** Nur zwei Werte (2,5 und 5 g Kochsalz).

Für die Elemente Zink, Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel und Chrom ergibt sich ein wesentlich differenzierteres Bild, indem hier offenbar Einflüsse des Kochgeschirrs, des Kochsalzgehaltes und möglicherweise Abhängigkeiten zum ursprünglichen Gehalt an diesen Elementen in größerem Ausmaß bestehen. Diese Einflüsse und Abhängigkeiten scheinen oft gegenläufig zu sein, so daß sich keine klaren Gesetzmäßigkeiten ergeben. In Tabelle 4 sind die Ergebnisse zusammengestellt. Auf den Eisenverlust wurde bereits hingewiesen. Dieser ist für die Kochgeschirre Jenaer Glas, Teflon, Aluminium, Dampf und Stahl, neu bzw. für die Sorte Bintje besonders ausgeprägt.

Bei Mangan, Nickel und Chrom kann es zu großen Anreicherungen im eßbaren Anteil kommen, so bei Mangan und Nickel beim Kochen in Jenaer- und Teflongeschirren und bei Chrom beim Kochen von Salzkartoffeln in neuem Stahlgeschirr. Es muß dahingestellt bleiben, ob diese Zunahme durch Invasion von Metallionen aus der Gefäßwand, dem Leitungswasser oder dem Kochsalz zustandekommt. Lediglich im Fall von Nickel dürfte hierfür wie bereits erwähnt das Kochsalz verantwortlich gemacht werden. Absolut gesehen handelt es sich allerdings um geringe Zunahmen, welche ernährungsphysiologisch kaum ins Gewicht fallen. Im Fall der Pellkartoffeln ist ferner an eine Diffusion von Mineralstoffen aus der Schale ins Innere der Kartoffel zu denken. Auch hier dürften nur Modellversuche unter exakt definierten Bedingungen zu einer Erklärung der einzelnen Phänomene führen.

Zusammenfassung

1. Für die Elemente Kalium, Magnesium, Calcium, Zink, Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel und Chrom wurde der Gehalt in rohen italienischen Frühkartoffeln der Sorte Bintje bestimmt und mit den Werten der Literatur verglichen. Die Kartoffeln zeigten einen niederen Eisengehalt und einen höheren Nickel- und Chromgehalt als in der Literatur angegeben. Die übrigen Gehaltszahlen lagen mehr oder weniger im Bereich der Literaturwerte.

2. Durch Kochen in verschiedenen Kochgeschirren unter Zusatz von Leitungswasser und verschiedenen Mengen Kochsalz veränderte sich der Gesamtgehalt des Kochgutes an Mineralstoffen im positiven oder negativen Sinn. Solche Veränderungen finden ihre Erklärung durch Krustenbildung bzw. Krustenauflösung an der Gefäßwand und durch Korrosion der Gefäßwand. Die Prozesse scheinen sich oft in gegenläufigem Sinn abzuspielen, so daß für eine genaue Analyse Modellversuche mit einheitlichen Verhältnissen notwendig sind. Auffallend ist die ausgeprägte Abnahme im Eisengehalt des Kochgutes in Gefäßen mit nichtmetallischer Oberfläche.

3. Der Vergleich des Mineralstoffgehaltes von tischfertigen Salz- bzw. Pellkartoffeln mit demjenigen der Rohware ergibt, unabhängig vom Kochgefäß, bei Salzkartoffeln für Calcium rund 110% (Leitungswasser) und für Magnesium und Kalium rund 80% Retention in der gekochten Ware, bei geschälten Pellkartoffeln für Kalium rund 100%, für Calcium rund 110% und für Magnesium rund 90% Retention. Bei den übrigen Elementen macht sich der Einfluß der Art des Kochgeschirrs stärker geltend. Doch dürfen die beobachteten Zu- bzw. Abnahmen mit Ausnahme der Abnahme von Eisen ernährungsphysiologisch irrelevant sein.

Résumé

1. Les éléments potassium, magnésium, calcium, zinc, fer, cuivre, manganèse, nickel et chrome ont été dosés dans des pommes de terre italiennes, crues, et dans des pommes de terre de l'espèce Bintje et comparés avec les teneurs publiées dans la littérature.

2. Pendant la cuisson dans des récipients différents et par l'addition de l'eau du robinet et de quantités différentes de sel, la teneur totale en minéraux des pommes de terre augmente ou diminue. De telles variations s'expliquent par la formation et la dissolution de dépôts sur les parois du récipient ou par la corrosion de ces parois. Les processus semblent se dérouler souvent dans un sens contraire. Pour cette raison, seuls des essais modèles sous conditions standardisées permettent un dosage exact. La diminution de la teneur en fer des pommes de terre est frappante quand elles sont cuites dans des récipients avec une surface non-métallique.

3. La comparaison de la teneur en minéraux de pommes de terre à l'eau et au sel et de pommes de terre en robe de chambre avec celle de pommes de terre crues résulte, indépendamment du récipient, en une rétention de 110% pour le calcium (eau de robinet) et d'approximativement 80% pour le magnésium et le potassium dans les pommes de terre bouillies. Dans les pommes de terre en robe de chambre, la rétention est de 100% pour le potassium, d'environ 90% pour le magnésium. Pour les autres éléments, l'influence du récipient employé se fait sentir davantage. Cependant, les augmentations et diminutions observées devraient être négligeables du point de vue nutritif.

Summary

1. The content of the elements potassium, magnesium, calcium, zinc, iron, copper, manganese, nickel, and chromium was determined in raw early Italian potatoes and in potatoes of the species Bintje and compared with in the literature.

2. During the cooking process in various utensils and with the addition of tap-water and varying quantities of salt, the total mineral content of the potatoes increases or decreases. Such variations can be explained by deposits or their dissolution on the sides of the utensil or by corrosion. The processes seem to work contrariwise so that model assays under standardized conditions are necessary to permit a precise analysis. The decrease of the iron content is striking when the potatoes are prepared in utensils with a non-metallic surface.

3. The comparison of the mineral content of boiled potatoes ready to eat and potatoes in their jackets with that of raw potatoes, independent of the utensil used, results in a retention of 110% for calcium and 80% for magnesium and potassium in boiled potatoes (tap-water), approximately 100% for potassium, 110% for calcium and 90% for magnesium in potatoes in their jackets. For the remaining elements, the influence of the type of utensil is stronger. However, the observed increases and decreases are negligible from the nutritional point of view, with the exception of the decrease in the iron content.

Literatur

1. *Matt, H.*: Untersuchungen zur Bestimmung von Spurenelementen in Nahrungsmitteln. Diss. Basel 1976.
2. *Schlettwein-Gsell, Daniela* und *Mommsen-Straub, S.*: Spurenelemente in Lebensmitteln. Int. Z. Vit. Ernährungsforsch., Beiheft 13, 1973.
3. *Souci, S. W., Fachmann, W.* und *Kraut, H.*: Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Wissenschaftl. Verlagsanstalt, Stuttgart 1962 ff.

Prof Dr. G. Ritzel
Abteilung für Sozial- und
Präventivmedizin der Universität Basel
St. Albanvorstadt 19
CH - 4052 Basel