

**Zeitschrift:** Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge  
**Herausgeber:** Bioforum Schweiz  
**Band:** 55 (2000)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Nährwert erhalten durch richtige Zubereitung  
**Autor:** Elias, Gerhard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-891734>

### **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:** 03.04.2026

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

## Nährwert erhalten durch richtige Zubereitung

«Gewusst wie» ist eine Erkenntnis, die für alle Bereiche menschlichen Handelns gilt, so auch für die Zubereitung von Lebensmitteln, die anschliessend als verzehrfertige, das heisst genussfähige Speisen auf dem Tisch stehen sollen. Wenig verarbeitete, insbesondere frische und unerhitzte Lebensmittel besitzen nahezu ihren ursprünglichen Gehalt an Inhaltsstoffen. Fast jede Be- und Verarbeitung vermindert in unterschiedlicher Weise diese wertvollen Nahrungsbestandteile. Welche Verluste bei der Lagerung und Zubereitung beziehungsweise Verarbeitung von unerhitzten sowie von erhitzten Lebensmitteln auftreten, will der folgende Beitrag zeigen.

Es gibt kaum ein Lebensmittel, welches vor dem Verzehr nicht in irgendeiner Form zubereitet wird. Für die Zubereitung im Haushalt werden zahlreiche Behandlungsverfahren angewandt, die sich zweckmässig in drei Verarbeitungsschritte einteilen lassen:

1. Vorbereiten
2. Garen
3. Aufbereiten

Je nach Beschaffenheit der Ware (ob roh oder bearbeitet, trocken oder feucht, ob pflanzliches oder tierisches Produkt) und abhängig davon, was für ein Endprodukt gewünscht wird, erfolgt beim Vorbereiten eine mechanische und/oder thermische, beim Garen eine thermische und beim Aufbereiten eine thermische und/oder mechanische Behandlung. Damit wird unter an-

derem die Verbesserung der hygienischen und sensorischen Eigenschaften (Sauberekeit, Farbe, Geruch, Geschmack, Konsistenz) gewährleistet. In der modernen Ernährung spielt daneben die Erhaltung der Vollwertigkeit eines Lebensmittels, das heisst die Vermeidung von Nährstoffverlusten, eine immer grössere Rolle. Das gemeinsame Ziel heisst deshalb: die in den Lebensmitteln enthaltenen Nähr- und Wirkstoffe dem Menschen so zur Verfügung zu stellen, dass sie von ihm auch ausgenutzt werden können und wertvolle Geruchs- und Geschmacksstoffe freizusetzen, um den Appetit anzuregen und den Wohlgeschmack zu erhöhen. Augen, Nase und Zunge des Menschen müssen gleichermaßen angesprochen werden. Der Nährstoff an sich, gemessen am

Gehalt an Eiweiss, Fett, Kohlenhydraten, Vitaminen, Mineralstoffen und Energie, wäre allein kein ausreichender Massstab, weil Essen und Trinken Freude bereiten und nicht nur zur Erhaltung der Lebensfunktionen und Körperkräfte dienen sollen. Auch die Reduzierung bzw. Entfernung von Schadstoffen (z. B. Phytotoxine, Pflanzenschutzmittelrückstände, Schwermetalle) durch Waschen, Schälen oder Garen ist als wünschenswerte Wirkung der Zubereitung anzusehen. Die Zubereitung führt jedoch neben diesen erwünschten auch zu unerwünschten Veränderungen im Nährwert, die meistens nicht ganz zu vermeiden sind. Bedingt durch die mechanischen und thermischen Einflüsse ist vor allem mit Verlusten an wasserlöslichen und oxidations- bzw. wärmeempfindlichen Nähr-

stoffen (z. B. Mineralstoffe, Vitamine) zu rechnen.

Die Höhe dieser Verluste hängt von zahlreichen Faktoren ab:

- Art und Sorte von Lebensmitteln
- Zerkleinerungsgrad
- Art der Vorbereitungs-, Gar- und Aufbereitungsverfahren
- Garegrad (Garzeit und -temperatur)
- Lagerung (Aufbewahrung) von zubereiteten Lebensmitteln

### Nährstoffverluste bei der Aufbewahrung (Lagerung) von Gemüse im Haushalt

Die Aufbewahrung von Lebensmitteln gehört an sich zur Vorrathaltung. Trotzdem erscheint es sinnvoll, die möglichen Nährstoffverluste während dieser Phase kurz zu erörtern. Da durch unsachgemässe Bevorratung insbesondere von frischem Gemüse in relativ kurzer Zeit hohe Vitamin-Verluste entstehen können und dadurch die Bemühungen für nährwertschonende Zubereitung zunichte gemacht werden. Bei der kurzfristigen Bevorratung von Lebensmitteln in Vorratskammer, Keller, Kühl- oder Gefrierschrank ist nach den vorliegenden Ergebnissen mit einer deutlichen Abnahme an Vitamin C in Obst und Gemüse zu rechnen. Bei den anderen Vitaminen (z. B. Thiamin/B<sub>1</sub>, Riboflavin/B<sub>2</sub>) sind dagegen keine oder nur geringe Verluste zu erwarten. Die

Nähr- und Inhaltsstoffe	Wasserlöslichkeit	Temperatur °C	Reaktion/Veränderung
<b>Eiweiss</b>	teilweise löslich	50-90 80 100 120	Denaturierung, Schrumpfung, Ausflockung, Quellung Hydrolyse (z. B. Gelatinebildung) Oxidation schwefelhaltiger Aminosäuren Bildung von Röststoffen/Maillard-Reaktion
<b>Fett</b>	nicht löslich	200 250	Oxidation ungesättigter Fettsäuren, Hydrolyse Bildung von Polymeren
<b>Stärke</b>	teilweise löslich	55-90 100 120	Quellung, Verkleisterung Abbau zu Dextrinen Bildung von Röststoffen/Maillard-Reaktion
<b>Zucker</b>	leicht löslich	120 ca. 170	Bildung von Röststoffen/Maillard-Reaktion Karamelisierung
<b>Peptide, freie Aminosäuren, Nukleotide</b>	löslich	70	Chemische Umwandlung zu geschmacks- und geruchsaktiven Aromastoffen
<b>Mineralstoffe</b>	teilweise löslich	-	-
<b>Vitamine (A, B-Carotin, D) Vitamine (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, Niacin, Folsäure, Pantothenensäure)</b>	nicht löslich löslich	temperatur- und zeitabhängig	thermischer und oxidativer Abbau
<b>sekundäre Pflanzenstoffe</b>	teilweise löslich	temperatur- und zeitabhängig	thermischer und oxidativer Abbau
<b>Ballaststoffe: Pektine Hemicellulosen Cellulose, Lignin</b>	löslich teilweise löslich nicht löslich	90 90 90	Gelieren, Quellung Hydrolyse, Strukturumwandlung

Tab. 1: Reaktionen und Veränderungen von Nähr- und Inhaltsstoffen beim Garen von Lebensmitteln

Quelle: nach Bogner, A.: Nährstoffverluste bei der haushaltsmäßigen Zubereitung von Lebensmitteln. In: AID-Verbraucherdienst. Sonderdruck. 4. Aufl., 1985

### Mittlerer Vitaminverlust beim Lagern verschiedener Speisen in Abhängigkeit der Lagerbedingungen

Lagerbedingungen	Lagerdauer	Ascorbinsäure (Vit. C)		Verlust in % Thiamin (Vit. B <sub>1</sub> )		Riboflavin (Vit. B <sub>2</sub> )	
		$\bar{x}$	Schwankungsbreite	$\bar{x}$	Schwankungsbreite	$\bar{x}$	Schwankungsbreite
Warmhalten bei 70 bis 80 °C	1 Stunde	8	4-17	5	1-9	3	0-11
	2 Stunden	15	7-34	9	2-17	5	0-22
	3 Stunden	22	11-51	14	3-27	8	1-33
		(n = 9)		(n = 14)		(n = 13)	
Kühlen	1 Tag	7	5-11	2	1-5	2	1-3
	2 Tage	12	10-22	4	2-10	4	2-6
	3 Tage	20	15-33	6	3-15	6	3-9
		(n = 6)		(n = 8)		(n = 4)	
Tiefgefrieren bei -18 bis -25 °C	1 Monat	6	2-11	3	0-5	2	0-5
	3 Monate	19	7-32	10	1-14	6	1-14
	4 Monate	25	10-42	13	1-18	8	1-19
	6 Monate	37	14-64	20	2-27	12	2-28
		(n = 9)		(n = 6)		(n = 5)	

n = Anzahl Speisearten       $\bar{x}$  = Mittelwert  
 Schwankungsbreite = Verluste in verschiedenen Speisen  
 Quelle: Bognár, A. in: Gemeinschaftsverpflegung  
 AID-Verbraucherdienst - Loseblattsammlung  
 Bonn 1980

Vitamin-C-Verluste sind allgemein um so höher, je höher die Lagertemperatur und je länger die Lagerzeit ist.

So beträgt z. B. der Verlust im Spinat nach zweitägiger Lagerung in der Vorratskammer bei 20 Grad Celsius 79 % gegenüber 33 %, wenn im Kühlschrank aufbewahrt wird. Die Verlustraten je Zeiteinheit sind in Blattgemüsen (Kopfsalat, Spinat), aber auch in grünen Bohnen, Erbsen, Lauch usw. erheblich höher als im Knollen- und Wurzelgemüse. Daher sollten die erstgenannten Gemüsearten möglichst kurz nach dem Einkauf zubereitet werden. Falls eine Vorratshaltung nicht zu vermeiden ist, sollten andere Lagerhaltungsbedingungen angewendet werden (z.B. Tiefgefrieren oder Sterilisieren). Bei der Lagerung von tiefgefrorenen oder sterilisierten Gemüsen ist der Vitamin-C-Abbau bedingt durch die Inaktivierung von Enzymen durch Blanchieren bzw. Sterilisieren im Vergleich zu Frischgemüse erheblich verlangsamt. So liegen die Verluste zwischen 1-5% pro Monat bei Lagern von tiefgefrorenem Gemüse bei -18 Grad und unter

1% pro Monat bei Lagern von Sterilkonserven bei 12 bis 20 Grad Celsius. Bei der Verwendung von tiefgefrorenen und sterilisierten Gemüsen für die Zubereitung ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Vitamingehalt dieser Produkte, bedingt durch die Blanchier- bzw. Sterilisierverluste meistens deutlich niedriger ist, als in erntefrischen Lebensmitteln.

Es ist zu beachten, dass gekauftes «Frischgemüse» nicht immer mit erntefrischem Gemüse gleichzusetzen ist. So kann Frischgemüse, wenn es im Handel oder im Haushalt unsachgemäss oder zu lange aufbewahrt wurde, unter Umständen weniger Vitamin C enthalten als ein tiefgefrorenes oder sterilisiertes Produkt.

### Nährstoffverluste beim Vorbereiten

Die Vorbereitung dient hauptsächlich dazu, die nicht verzehrtauglichen Bestandteile und Verunreinigungen zu entfernen und den Lebensmitteln die gewünschte Form zu geben.

Die Verluste durch Sichten,

Schälen, Putzen bestehen im wesentlichen aus den in entfernten Bestandteilen enthaltenen Nährstoffen. Da das Entfernen z. B. von verwelkten Blättern oder bitter schmeckenden Stengeln und Schalen bei Gemüse und Kartoffeln aus geschmacklichen Gründen oft nicht vermeidbar ist, erscheint es in diesem Zusammenhang nicht sinnvoll, von Nährstoffverlusten zu sprechen. Der Abfall hat vielmehr eine ökonomische Bedeutung. Es liegt im Interesse des Verbrauchers, mit der eingekauften Ware einen möglichst hohen Anteil an verzehrbaren Lebensmitteln zu erhalten. In diesem Sinne sollten daher beim Putzen und Schälen nur die Bestandteile weggeworfen werden, die absolut unverzehrbar sind.

Der durchschnittliche Küchenabfall liegt bei Gemüse meistens zwischen 20 und 30 %, einen sehr hohen Abfall (60 %) haben Erbsen (durch den hohen Anteil an Hülsen) und geringen Abfall (7 %) grüne Bohnen.

Neben der Entfernung der nicht zum Verzehr bestimmten Bestandteile gehört das Waschen zu den wichtigsten Vorbereitungs-

arbeiten. Das kurze Waschen der rohen, unzerkleinerten Lebensmittel verursacht meistens keine wesentlichen Verluste an Nährstoffen. Das insbesondere in Grossküchen häufig angewandte Wässern von Gemüse führt dagegen zu einem mit der Zeit stark ansteigenden Auslaugverlust an Vitamin C und Vitamin B<sub>1</sub>. Die Verluste an Vitamin C liegen nach 15 Minuten Wässern je nach Gemüseart und Zerkleinerungsgrad zwischen 2 und 30%. Nach einer Aufbewahrung von 60 Minuten werden die Verluste im Vergleich zu denen nach 15 Minuten mehr als verdoppelt. Die Thiaminverluste sind nach 15 Minuten Wässern relativ gering, können jedoch nach 60 Minuten bis zu 20% betragen. Darüber hinaus ist auch mit Verlusten an wasserlöslichen Mineralstoffen (z. B. Kalium bis zu 30%) bei längerem Wässern zu rechnen. Durch das Zerkleinern von Gemüse und Obst wie Schneiden, Reiben, Zerquetschen oder Mixen wird der enzymatische Abbau an Ascorbinsäure (Vitamin C) beschleunigt. So betrug die Abnahme direkt nach Mixen von Spinat, Weisskohl, Tomaten und Bananen bis zu 9% und nach 2 Stunden Stehen bei Zimmertemperatur bis zu 33%. Bei geschnittenem Weisskohl, Rotkohl, Chinakohl und geraffelten Äpfeln lagen die Verluste nach 2 Stunden Aufbewahren bei 20° C zwischen 26 und 62%. Durch Zugabe von Essig und Zitronensaft wird die Oxydation der Ascorbinsäure, wie verschiedene Untersuchungen bestätigen, deutlich verlangsamt. Geschnittene Gemüse, die für die Zubereitung von Salaten bestimmt sind, sollten daher sofort nach dem Zerkleinern mit Speiseessig oder Zitronensaft vermischt werden. Es ist auch empfehlenswert, Salate soweit wie möglich in unzerkleinertem Zu-

stand zuzubereiten und im Kühlschrank aufzubewahren.

### Nährstoffverluste beim Garen

Für die Lebensmitt zubereitung durch Wärmebehandlung werden im Haushalt etwa 15 Garverfahren angewandt, die sich je nach wärmeübertragendem Medium, Höhe der Gartemperatur und des Partialdampfdruckes im Garmedium in zwei Gruppen einordnen lassen:

- a) Garen in «feuchter» Hitze
- b) Garen in «trockener» Hitze

Beim Garen in «feuchter» Hitze erfolgt der Wärmetransport zum Gargut mit Dampf, Wasser oder gering überhitztem Dampf. Feuchte Garverfahren werden hauptsächlich für weniger zarte kollagenreichere Fleischteile sowie für Fisch, Gemüse, Kartoffeln, Teigwaren, Reis, Hülsenfrüchte und Obst verwendet, bei denen ein Röst- bzw. Bratgeschmack nicht gewünscht wird oder eine Garung ohne Wasserzufuhr nicht möglich ist. Beim «feuchten» Garen erreicht die Temperatur des Gargutes meistens die des Garmediums. Die Temperatur des Garmediums variiert zwischen 80 und 125 Grad Celsius. Man unterscheidet im Prinzip vier feuchte Garverfahren, die auch beim Druckkochtopf angewendet werden können:

- Kochen, Dämpfen, Dünsten, Schmoren.

Beim Garen in «trockener» Hitze wird die Wärme von der Energiequelle zum Gargut durch Luft, Fett oder durch Kontakt übertragen. Diese Verfahren werden für die Zubereitung von Fleisch, Kuchen, Brot und Kartoffeln sowie von einigen speziel-

### Durchschnittlicher Mineralstoffverlust beim Garen von Gemüse

Gemüseart	Garverfahren	Mineralstoffe (gesamt)		Kalium		Magnesium		Eisen		Kupfer	
		g/100 g Rohware	Verlust <sup>1)</sup> in %	mg/100 g Rohware	Verlust <sup>1)</sup> in %	mg/100 g Rohware	Verlust <sup>1)</sup> in %	mg/100 g Rohware	Verlust <sup>1)</sup> in %	mg/100 g Rohware	Verlust <sup>1)</sup> in %
Blumenkohl	Kochen	0,82	35	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dämpfen		8	-	-	-	-	-	-	-	-
Erbesen	Dämpfen	0,58	13	-	-	-	-	-	-	-	-
Kartoffeln	Kochen	0,95	28	-	17	-	10	-	8	-	13
	Dämpfen		14	484	-	21,8	-	0,4	-	0,09	-
	Dünsten		n. b.	4	-	1	-	-	-	-	0
Möhren	Kochen	0,82	34	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dämpfen		4	-	-	-	-	-	-	-	-
Spinat	Kochen			625	42	36,4	31	2,7	19	0,10	25
	Dünsten			18		12		13		20	

<sup>1)</sup> Verlust im Gargut bezogen auf den Gehalt in der Rohware  
 - = nicht bekannt

Quelle: Bognár, A.: Bundesforschungsanstalt für Ernährung (1983)  
 Leinert, J. u. Mitarb.: Ernährungs-Umschau 28, 12 (1981)

len Gemüse- und Obstarten angewendet. Für Lebensmittel, bei denen während des Garens eine Wasseraufnahme stattfindet, z.B. Hülsenfrüchte, Reis, Teigwaren, sind die «trockenen Garverfahren» nicht geeignet. Die Temperatur vom Garmedium bzw. Garraum liegt je nach Verfahren zwischen 140 und 275 Grad Celsius. Bei den hohen Temperaturen und der niedrigen Feuchtigkeit verlaufen in den Aussenschichten des Gargutes intensive Trocknungsvorgänge sowie die schon in kurzer Zeit äusserlich erkennbaren Bräunungsreaktionen, die an der Ausbildung der Kruste, des typischen Braten- und Röstgeruches sowie des -geschmackes beteiligt sind.

Beim Garen in «trockener» Hitze erreicht nur die Oberfläche des Gargutes die Temperatur des wärmeübertragenden Mediums. Im Innern des Lebensmittels treten - bedingt durch das relativ schlechte Wärmeleitvermögen sowie durch den ständigen Wärmeverbrauch durch die Wasserverdampfung - selten höhere Temperaturen als 95 Grad Celsius auf. Die wichtigsten Garmethoden mittels trockener Hitze sind:

- Backen, Braten, Grillen, Frittieren

Die Länge der Wärmebehandlung hängt hauptsächlich von der Gartemperatur, dem Garmedium sowie von der Art und dem

Zerkleinerungsgrad der Lebensmittel und dem erwünschten Garzustand ab. Die Garzeit für Gemüse, Kartoffeln, Teigwaren, Reis und Hülsenfrüchte liegt je nach Garverfahren und Gartemperatur zwischen 2 und 120 Minuten und für Fleisch zwischen 4 und 210 Minuten. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass eine Erhöhung der Gartemperatur eine Verkürzung der Garzeit bewirkt. Beim Kochen, Dämpfen, Dünsten und Schmoren wird die Garzeit um den Faktor 2 bis 4 verkürzt, wenn die Gartemperatur um 10 Grad Celsius erhöht wird.

Die Einflüsse der Wärmebehandlung auf die Nährstoffe in Lebensmitteln sind vielfältig und lassen sich nur teilweise an der Veränderung der äusseren sensorischen Merkmale erkennen. Durch die thermischen Einflüsse und durch Auslaugung ist vor allem mit Verlusten an thermolabilen und/oder wasserlöslichen Inhaltsstoffen (z. B. Vitamine, Mineralstoffe, Aminosäuren) zu rechnen. Der thermische und oxidative Abbau an Vitaminen gehört zum normalen Prozess des Garens und kann auch bei schonendstem Verfahren nicht ganz vermieden werden. Eine positive Wirkung der Wärmebehandlung im Sinne einer Nährwerterhöhung ist bei Eiweiss und bei Kohlehydraten zu verzeichnen. So wird bekanntlich durch

Denaturierung von Eiweiss, Gelatinisierung von Bindegewebe, Aufschluss der Stärkekörner und Umwandlung der unlöslichen Protopektine in lösliche Verbindungen die Verdaulichkeit bzw. die Ausnutzung von Eiweiss und Kohlenhydraten erhöht.

### Garen von Gemüse und Kartoffeln

Vergleichende Untersuchungen über den Einfluss der verschiedenen Garverfahren auf den Nährwert von Gemüse und Kartoffeln beschränken sich hauptsächlich auf die Bestimmung Ascorbinsäure, Thiamin und Riboflavin. Ausschlaggebend für die Einengung der Untersuchungen auf diese Vitamine dürfte deren ernährungsphysiologische Bedeutung sowie die relativ grosse thermische Empfindlichkeit und Wasserlöslichkeit dieser Verbindungen sein.

Über den Verlust an Mineralstoffen in Abhängigkeit von den Garbedingungen liegen nur relativ wenige Angaben vor.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen betragen die Auslaugungsverluste je nach Gemüseart 28 und 35 % beim Kochen und 14 % beim Dämpfen. Die Veränderungen am Kalium-, Magnesium-, Eisen- und Kupfergehalt beim Kochen und Dünsten von Kartoffeln und Spinat zeigen darüber hinaus, dass die

Verluste nicht nur vom Garmedium, sondern auch von der Wasserlöslichkeit der einzelnen Mineralstoffsalze abhängen. Auch kann zwischen dem Mineralstoffgehalt der Garflüssigkeit und des Gargutes ein Austausch stattfinden. So nehmen z. B. Kartoffeln beim Kochen in Salzwasser Kochsalz auf.

Der Gehalt an Ascorbinsäure im Gargut nimmt im Mittel aller Gemüsearten um 45% beim Kochen, 26% beim Dämpfen und 23% beim Dünsten ab.

Die höheren Verluste beim Kochen sind, wie die Zunahme von Ascorbinsäure in der Garflüssigkeit zeigt, ausschliesslich auf die grössere Auslaugwirkung des Wassers zurückzuführen. Wird der Gehalt in der Garflüssigkeit mitberücksichtigt, so ist leicht zu erkennen, dass die Gesamtverluste, d. h. die wärmebedingte Zerstörung von Ascorbinsäure bei den Verfahren Kochen, Dämpfen im Mittel nahezu gleich sind (15 bis 16%). Die etwas höheren Gesamtverluste beim Dünsten deuten auf einen stärkeren oxidativen enzymatischen Abbau hin.

Das Verhalten von Vitamin C bei der Ankoch-, Gar- und Übergangphase soll am Beispiel von

Kohlrabi, Kartoffeln und Rotkohl erläutert werden. Hier sind sowohl die Auslaug- und Abbauverluste bei der relativ kurzen Angarphase deutlich höher als während des eigentlichen Garprozesses. Dieser Befund ist dadurch zu erklären, dass die vorhandenen Enzyme die Zerstörung der Ascorbinsäure beschleunigen. Die Aktivität der Oxydaseenzyme erreicht ihr Maximum bei 40 Grad Celsius. Bei Temperaturen zwischen 70 und 100 Grad Celsius erfolgt dann eine Enzym-Inaktivierung, so dass während der Garphase nunmehr mit rein thermischen Abbau- bzw. Auslaugverlusten zu rechnen ist. Deshalb sollte die Ankochphase insbesondere bei Gemüsen mit hoher Enzymaktivität (z. B. Kohlarten) möglichst schnell durchlaufen werden.

Auch das Material des Kochgeschirrs hat einen gewissen Einfluss auf die Vitamin-C-Erhaltung beim Garen. Beim Garen im Kupfertopf, auch verzinnt, sind allgemein höhere Verluste zu erwarten als in Gargefässen aus anderen Materialien.

Der Verlust an Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>) im Gargut beträgt im Mittel 40% beim Kochen, 21% beim Dämpfen und 14% beim

Dünsten. Die schlechtere Thiaminerhaltung beim Kochen ist, ähnlich wie bei Ascorbinsäure, auf die höheren Auslaugverluste zurückzuführen. Wird das Koch- bzw. Dämpfwasser für die Speisezubereitung verwendet (z. B. Suppen, Saucen), so sind die Verfahren Kochen, Dämpfen und Dünsten hinsichtlich Vitamin-B<sub>1</sub>-Erhaltung gleichwertig. Der thermische Abbau an Thiamin beim Garen liegt je nach Gemüseart zwischen 1 und 29%.

### Nährstoffverluste beim Aufbewahren (Lagern) von Speisen

Im Haushalt werden die gegarten Lebensmittel, wenn sie nicht sofort verzehrt werden, entweder warmgehalten oder im Kühlschrank bzw. Gefrierschrank aufbewahrt. Aus mikrobiologischer Sicht sollten gegarte Lebensmittel, da sie meistens einen idealen Nährboden für Mikroorganismen bilden, in Temperaturbereichen aufbewahrt werden, bei denen ein Wachstum der Mikroorganismen nicht möglich ist. Es wird daher empfohlen, Speisen entweder bei mindestens 70 Grad Celsius warmzuhalten oder im Kühlschrank bei plus 2 bis 4 Grad Celsius bzw. im Gefrierschrank bei minus 18 Grad Celsius aufzubewahren.

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass der Gehalt an Hauptnährstoffen Eiweiss, Fett und Kohlenhydraten und an Mineralstoffen beim Warmhalten, Kühlen oder Gefrieren von Speisen nicht oder nur unwesentlich verändert wird. Im Vitamingehalt, aber auch im Genusswert können jedoch je nach Aufbewahrungsbedingungen nicht unerhebliche Verluste auftreten. So sind die Verluste an

Vitaminen beim Warmhalten pro Stunde höher als pro Tag beim Kühlen und pro Monat beim Gefrierlagern. Sollen Speisen länger als 1 – 2 Stunden aufbewahrt werden, so empfiehlt sich nicht nur im Hinblick auf die Vitaminerhaltung, sondern auch in bezug auf die sensorische Qualität eine Lagerung im Kühlschrank oder im Gefrierschrank. Wird für die Lagergrenze ein noch zufriedenstellender Genusswert und ein geringerer Vitamin-C-Verlust als 25% unterstellt, ergeben sich die folgenden Richtwerte für die Lagerdauer von gegarten Lebensmitteln:

Warmhalten bei  
70–80° C = max. 3 Stunden

Kühl lagern bei  
plus 2° C = max. 3 Tage

Im Haushaltskühlschrank bei  
4° C = max. 2 Tage

Gefrierlagern bei  
–18° C = 3 Monate

### Nährstoffreiche Frischkost

Fazit: Die Verarbeitung von Lebensmitteln führt immer – insbesondere durch Erhitzen – zu Verlusten von ernährungsphysiologisch wertvollen Inhaltsstoffen. Unerhitzte Frischkost dagegen liefert den höchsten Gehalt an essentiellen sowie gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen. Die beste Voraussetzung für eine optimale Erhaltung der Nährstoffe bieten möglichst frische, ungelagerte Lebensmittel sowie daraus sachgemäss zubereitete Frischkost.

Gerhard Elias

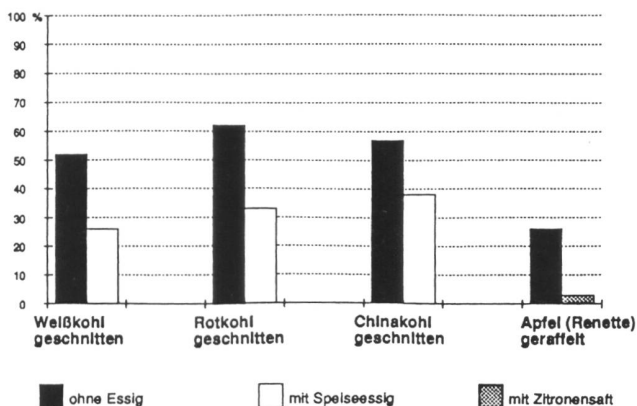


Abb. 1: Verlust an Vitamin C beim Aufbewahren von zerkleinertem Gemüse und Äpfeln (Aufbewahrungsdauer 2 Stunden bei 20 °C)

Quelle: Limbach, J.; Litzmann, C.: Nährstoffschonende Verarbeitung von Lebensmitteln im Privathaushalt. In: Ernährungs-Umschau 11, B45-B48, 1986