

Sonderdruck aus der Zeitschrift

# **KÄLTETECHNIK**

Band 4 (1952), Heft Nr. 5, Seite 111 bis 113

---

VERLAG C. F. MULLER KARLSRUHE

**Dipl.-Ing. J. Gutschmidt**

## **Über das Gefrieren von Spargel**

# Über das Gefrieren von Spargel

Von Dipl.-Ing. J. Gutschmidt

(Mitteilung aus der Bundesforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung, Karlsruhe)

## Die Aufgabestellung

Während Erbsen und Bohnen — um die für die Konservierung wichtigsten Gemüsearten zu nennen — durch das Gefrieren ausgezeichnet in der Qualität erhalten werden können, so daß nach der Zubereitung die sachgemäß gefrorenen Produkte durchaus einem Vergleich mit den frischen standhalten, läßt die Qualität von gefrorenem Spargel oft zu wünschen übrig. Neben der Wahl geeigneter Sorten und richtiger Sortierung, die bei allen Gemüsearten wichtig sind, scheinen auf die Qualitätserhaltung von Spargel die Verpackung, die Art des Gefrierens und die Lagerbedingungen einen größeren Einfluß als bei Erbsen und Bohnen auszuüben. In der Karlsruher Forschungsanstalt wurde daher in den letzten Jahren der Einfluß der Verpackungsart auf die Qualität von Spargel untersucht; hierbei sollte geklärt werden:

1. welche Anforderungen an das Verpackungsmaterial bei der Gefrierlagerung trocken gefrorenen Spargels zu stellen sind;
2. ob der Spargel besser ohne oder mit einem Aufguß versehen gefroren wird.

Zur ersten Frage wurden von Gutschmidt und Wolodkewitsch [4] 1950 entsprechende Versuchsergebnisse mitgeteilt; über die im Zusammenhang mit der zweiten Frage ausgeführten Versuche soll im folgenden berichtet werden.

## Ergebnisse bisheriger Untersuchungen

Die Frage, ob Spargel vorteilhafter ohne oder mit Aufguß gefroren werden soll, wird in der amerikanischen Literatur unterschiedlich beantwortet. Während Diehl und Mitarb. [1] empfehlen, Spargel in 2%iger Salzlösung verpackt zu gefrieren, da die Konsistenz so besser erhalten bleibt als beim Gefrieren ohne Lösung, geben Joslyn und Bedford [5] an, daß durch das Gefrieren in Salzlösung nicht nur der Geschmack und der Geruch, sondern auch die Konsistenz verschlechtert wird. Abgesehen davon, daß sich diese Befunde widersprechen, sind die Ergebnisse amerikanischer Untersuchungen an Spargeln mit noch größerem Vorbehalt auf deutsche Verhältnisse zu übertragen als an Gemüsearten, wie Erbsen und Bohnen, da in den USA nicht nur andere Spargelsorten unter anderen Bedingungen angebaut und gefroren werden, sondern auch der Spargel dort grün und nicht wie bei uns weiß gestochen wird. Während der letzten Wachstumsperiode über der Erde verändert sich aber nicht nur die Farbe von weiß in grün, sondern der Geschmack und Geruch werden herzhafter und die Konsistenz fester, sodaß der grüne Spargel im ganzen genommen nicht so empfindlich gegen die Einflüsse beim Gefrieren sein dürfte wie der weiße.

Deutsche Untersuchungsergebnisse über das Gefrieren von Spargel mit und ohne Salzlösung sind nicht veröffentlicht worden. Das Gefriertaschenbuch [2] gibt nur den allgemeinen Hinweis, daß nach amerikanischen Erfahrungen Spargel auch vorteilhaft in 2%iger Salzlösung gefroren werden kann. Paech [6] stellt beide Gefrierverfahren, die ohne und die mit Lösung, gleichwertig nebeneinander; er meint jedoch, daß die Empfehlung von Diehl u. Mitarb. „wohl in erster Linie für grünen Spargel“ gilt. Von der deutschen Gefrierindustrie sind unterschiedliche Urteile gefällt worden: Während Vergleichsversuche bei einer Firma eine Überlegenheit des trocken gefrorenen Spargel ergaben, erzielte eine andere die beste Qualität durch das Gefrieren in 1,5%iger Kochsalzlösung (300 ccm auf 500 g Spargel).

## Versuchsdurchführungen

In der Bundesforschungsanstalt wurden zwei Versuchsreihen, die erste (I.) 1948 und die zweite (II.) 1949, angesetzt. Für beide Versuchsreihen wurde Spargel der Güteklasse A, 1. Sortierung, aus Graben bei Karlsruhe angeliefert. Der abends gestochene Spargel wurde am nächsten Morgen wie folgt verarbeitet:  $\frac{1}{2}$  bis 1 Std. gewässert, geschält, spätestens 2 Std. nach dem Schälen auf eine Länge von 150 mm geschnitten und im kochenden Wasser blanchiert (Spargelenden 3, Köpfe 1,5 min.). Der Spargel wurde dann z. T. trocken, z. T. in Leitungswasser und in 1,5%iger Salzlösung als Aufguß verpackt. 1948 wurden außerdem noch Parallelproben mit 1 und 2%iger Lösung versehen und 1949 Proben unblanchiert in trockenem Zustand gefroren. Als Verpackung wurden stets Beutel aus Cellophan AST (Kalle, Wiesbaden) in imprägnierten Stülp-schachteln (Nikolaus, Kempten) verwendet. Die Probenmenge betrug ca. 300 g, der Aufguß wurde im Gewichtsverhältnis 2 Teile Lösung : 3 Teilen Spargel zugesetzt. Die Packungen wurden im Luftgefrierapparat bei ca.  $-24^{\circ}$  und einer Luftgeschwindigkeit von ca. 2 m/sec. in 2 bis 3 Std. gefroren und anschließend in Wellpappkartons gepackt bei  $-18^{\circ}$  gelagert.

Die Qualitätsprüfungen der Versuchsreihe I wurden nach 2 Tagen, 1 Jahr und 3 Jahren, die der Versuchsreihe II nach 2 Tagen, 6 Monaten, 1 Jahr und 2 Jahren durchgeführt. Die organoleptische Bewertung erfolgte durch einen geschulten Prüferkreis mit Hilfe des Karlsruher Schemas [3, 7]. Für die Berechnung der Gesamtnote wurden die in diesem Schema üblichen Wertziffern: Geschmack 4, Geruch 2, Konsistenz 2, Farbe 1, Form 1 verwendet. Für die Kostproben wurde der Spargel gefroren in das kochende, je nach dem verwendeten Aufguß verschieden stark gesalzene Wasser getan und gar gekocht. Die Kochzeit betrug 10 bis 15 Min. Bei der Versuchsreihe I wurde nur der Gehalt an Ascorbinsäure analytisch bestimmt, während die Spargel der Versuchsreihe II auf ihren Gehalt an Trockensubstanz, Gesamtzucker, freititrierbarer Säure und Ascorbinsäure untersucht wurden. Der Zucker wurde als gesamter reduzierender Zucker nach Bertrand, die Ascorbinsäure durch Titration mit Dichlorphenol-Indophenol nach Tillmanns ermittelt. Außerdem wurde bei den letzten Prüfungen der Versuchsreihe II der pH-Wert der Aufgußflüssigkeit mit der Chinhydronelektrode gemessen.

## V Versuchsergebnisse

Da kein wesentlicher Unterschied zwischen dem in Salzlösung verschiedener Konzentration eingefrorenen Spargel der Versuchsreihe I (1948) auftrat und die Qualitätsveränderung der 1948 und 1949 eingefrorenen Proben nahezu die gleiche war, kann auf die tabellarische Wiedergabe der in der Versuchsreihe I gewonnenen Ergebnisse verzichtet werden. Die Ergebnisse der Versuchsreihe II (1949) sind in Tab. 1 und 2 zusammengestellt.

Wenn man die unblanchierten Proben in den Vergleich nicht mit einbezieht, ist die durch den Gefriervorgang hervorgerufene Veränderung der Spargel bei den ohne Aufguß gefrorenen Proben am geringsten; die Qualität ist sowohl nach den subjektiven Urteilen als auch nach den analytisch ermittelten Werten gegenüber den Frischwerten nur leicht abgefallen. Größer ist der subjektiv empfundene Qualitätsverlust bei den mit Aufguß gefrorenen Spargeln; hier haben die in Kochsalzlösung gefrorenen Proben ihre Qualität

**Tabelle 1.** Ergebnisse der organoleptischen Bewertung von Spargel der Versuchsreihe II (1949) nach einer Lagerdauer von 2 Tagen, 6, 12 und 24 Monaten bei  $-18^{\circ}\text{C}$ . Sorte „Ruhm von Braunschweig“

Zeitpunkt der Bewertung	Vorbehandlung	Aufguß	Durchschnittsurteil der Prüfgruppe in Noten						Bemerkung
			Farbe	Form	Geruch	Geschmack	Konsistenz	Gesamt-Note	
vor dem Gefrieren .	unblanchiert	—	9,5	9,5	8,5	9,5	9	9,2	
nach 2 Tagen . . .	blanchiert blanchiert blanchiert unblanchiert	trocken	9	9	8	9	8	8,6	leicht faserig Geschmack flach leicht faserig, strenger Geruch und Geschmack
		1½ %ige NaCl-Lösung	9	7,5	7,5	7,5	7	7,7	
		Wasser	8,5	8	7,5	7	7,5	7,5	
nach 6 Monaten . .	blanchiert blanchiert blanchiert unblanchiert	trocken	8,5	7	7	7,5	6,5	7,3	nahezu geruchlos, leicht faserig leicht faserig Geschmack flach, leicht faserig unnatürlich gebleicht, leicht faserig
		1½ %ige NaCl-Lösung	8	7,5	7,5	8	6,5	7,6	
		Wasser	8,5	6	7,5	7	6	7,0	
nach 12 Monaten . .	blanchiert blanchiert blanchiert unblanchiert	trocken	8,5	8	8,5	8,5	7	8,3	leicht faserig leicht faserig ganz leicht fauliger Geruch Urteile sehr unterschiedlich süßlicher Fremdgeruch und Fremdgeschmack, unnatürlich gebleicht
		1½ %ige NaCl-Lösung	8,5	6	7,5	7,5	6,5	7,3	
		Wasser	8	5,5	4,5	6	7	6,1	
nach 24 Monaten . .	blanchiert blanchiert blanchiert unblanchiert	trocken	8,5	8	8	8	8	8,1	leichter Nebengeschmack, leicht faserig unnatürliche Farbe, rosa durchscheinend, süßlicher Fremdgeruch und Fremdgeschmack
		1½ %ige NaCl-Lösung	8,5	7,5	8	8	7,5	7,9	
		Wasser	8,5	7,5	6	6	5,5	6,3	
		trocken	3	7	3	2,5	6	3,8	

Die Noten bedeuten: 10 = vorzüglich 8 = gut 6 = befriedigend 4 = kleine Mängel, 2 = schlecht 0 = verdorben.  
9 = sehr gut 7 = ziemlich gut 5 = mittelmäßig 3 = mangelhaft 1 = sehr schlecht

**Tabelle 2.** Ergebnisse der analytischen Bestimmungen von Spargel der Versuchsreihe II (1949) nach einer Lagerdauer von 2 Tagen, 12 und 24 Monaten bei  $-18^{\circ}\text{C}$ . Sorte „Ruhm von Braunschweig“

Zeitpunkt der Bestimmung	Vorbehandlung	Aufguß	Analytische Bestimmung				
			Trockensubstanz %	Gesamtzucker %	Säuregrad g/kg <sup>1)</sup>	pH-Wert	Ascorbinsäure mg/100 g
vor dem Gefrieren .	unblanchiert	—	7,7	—	—	—	18,1
nach 2 Tagen . . .	blanchiert blanchiert blanchiert unblanchiert	trocken	8,5	—	—	—	16,8
		1½ %ige NaCl-Lösung	7,5	—	—	—	11,6
		Wasser	7,6	—	—	—	17,0
		trocken	8,4	—	—	—	15,7
nach 12 Monaten . .	blanchiert blanchiert blanchiert unblanchiert	trocken	5,9	2,6	1,0	—	13,0
		1½ %ige NaCl-Lösung	6,1	2,2 (1,0)	1,0 (0,6)	(6,8)	13,0 (2,5)
		Wasser	6,3	2,1 (0,8)	0,8 (0,6)	(7,0)	11,8 (5,0)
		trocken	6,0	2,5	2,5	—	8,6
nach 24 Monaten . .	blanchiert blanchiert blanchiert unblanchiert	trocken	6,5	3,0	1,5	—	10,7
		1½ %ige NaCl-Lösung	6,3	2,6 (1,1)	1,1 (0,2)	(6,4)	9,5 (2,3)
		Wasser	6,2	2,0 (1,1)	1,0 (0,7)	(6,7)	9,2 (3,8)
		trocken	6,2	2,5	2,5	—	5,3

Eingeklamerte Werte sind in den Aufgußlösungen gemessen <sup>1)</sup> als Weinsäure berechnet

besser erhalten als die in Wasser gefrorenen. Ein Unterschied zwischen den Analysenwerten der ohne und mit Aufguß gefrorenen Proben ist, wenn man die großen, durch verschieden hohe Ausgangswerte bedingten Streuungen im Ascorbinsäuregehalt berücksichtigt, nicht festzustellen<sup>1)</sup>. Beim unblanchiert gefrorenen Spargel wurde bereits nach 2tägiger Lagerung ein etwas strenger Geruch und Geschmack festgestellt, sodaß er bei der Qualitätsbeurteilung gegenüber den anderen Proben abfiel.

Während der Gefrierlagerung zeigte sich beim blanchierten, ohne Aufguß und in Salzlösung gefrorenen Spargel in beiden Versuchsreihen kaum ein Abfall der Qualitätsnoten; im 3. Jahr fiel jedoch bei den in Salzlösung gefrorenen Proben sowohl der Geschmack

<sup>1)</sup> Infolge der Verletzung der Spargel kann nach einer unveröffentlichten Arbeit von E. Winter, Karlsruhe, der Gehalt an Ascorbinsäure bei der Lagerung nach dem Schälen innerhalb von wenigen Stunden ansteigen. Obgleich der Spargel in kleinen Mengen weiter verarbeitet wurde, ließ sich ein verschieden langes Lagern in geschältem Zustand nicht vermeiden.

als auch die Konsistenz leicht ab. In beiden Versuchsreihen war der im Wasser gefrorene Spargel schon nach halbjähriger Lagerung flacher und ausdrucksloser im Geschmack als die Vergleichsproben. Nach 1jähriger Lagerung scheint jedoch der Auslaugvorgang aufzuheben, da anscheinend ein Gleichgewicht in der Konzentration der löslichen Stoffe im Spargel und in der Lösung erreicht worden ist; die subjektiv empfundene Qualität fiel nach dieser Zeit nicht mehr weiter ab. Während die unblanchierten Proben in den Qualitätsprüfungen nach 2 Tagen und 6 Monaten noch mit „befriedigend“ bis „ziemlich gut“ bewertet wurden, traten bei längerer Lagerung die typischen Geruchs- und Geschmacksverschlechterungen von unblanchiert gefrorenem Gemüse auf. Der Spargel verfärbte sich in ein unnatürliches, ausgewaschenes Weiß und bekam einen an Dextrin erinnernden unangenehm süßlichen Fremdgeschmack und -geruch.

Im Trockensubstanzgehalt ist keine unterschiedliche Veränderung zwischen den ohne und mit Aufguß ge-

frorenen Proben während der Lagerzeit festzustellen. Der Zuckergehalt des mit Aufguß gefrorenen Spargels ist durch die in Lösung gegangene Menge etwas geringer als im trocken gefrorenen Spargel; die biologische Streuung ist jedoch erheblich. Auch Ascorbinsäure ist in Lösung gegangen, und zwar in Wasser wesentlich stärker als in Salzlösung. Im übrigen konnte — trotz der großen Streuungen — bei den blanchierten Proben bis zu einer Lagerdauer von 1 Jahr ein leichter Abfall im Ascorbinsäuregehalt festgestellt werden; nach 2jähriger Lagerung hatte der Gehalt um ca. 25% abgenommen. Beim unblanchierten Spargel fällt der Gehalt an Ascorbinsäure gleichmäßiger und weitaus stärker ab als beim blanchierten. Der Säuregrad ist bei ihm gegenüber den blanchierten Proben leicht angestiegen.

### Schlußfolgerung

Da das Gefrieren von Spargel mit Aufguß (Salzlösung verschiedener Konzentration bzw. Wasser) qualitativ keinen Vorteil bringt, sollte es der umständlicheren und kostspieligeren Zurichtung, der größeren Ansprüche an die Verpackung, des größeren Kältebedarfs und der schwereren Stapel- und Transportgewichte wegen unterlassen werden. Spargel sollte man künftighin auch in bezug auf die Qualitätserhaltung trocken gefrieren.

### Zusammenfassung

In zwei- und mehrjährigen Lagerversuchen wurde die Qualitätserhaltung von Spargel der Ernte 1948 und 1949 ohne und mit Aufguß (Wasser, 1-, 1,5- und 2%ige Kochsalzlösung) gefroren untersucht. Es ergab sich, daß der trocken gefrorene Spargel seine Qualität beim Gefriervorgang und der Gefrierlagerung etwas besser erhält als die untereinander nahezu gleichen, in Kochsalzlösung gefrorenen Proben. In Wasser gefroren verlor der Spargel im Geschmack und Geruch, so daß er auf Grund der organoleptischen Bewertung an dritter Stelle eingestuft wurde. In eine der Versuchsreihen mit aufgenommener unblanchierter Spargel fiel nach 1jähriger Lagerung sehr stark in der Qualität ab.

### Literatur

- [1] Diehl, H. C., E. H. Wiegand, J. A. Berry: Preservation of fruits and vegetables by freezing in the Pacific Northwest. U.S. Dept. of Agriculture, April 1939.
- [2] Gefriertaschenbuch, VDI-Verlag, 2. Aufl., Berlin 1944.
- [3] Gutschmidt, J.: Dtsch. Lebensmittel-Rdsch. 47 (1951) 244.
- [4] Gutschmidt, J. und N. Wolodkewitsch: Kältetechnik 2 (1950) 49.
- [5] Joslyn, M. A., C. L. Bedford: Ind. Engng. Chem. 32 (1940) 702.
- [6] Paech, K.: Die Gefrierkonservierung von Gemüse, Obst und Fruchtsäften, Parey-Verlag, Berlin, 2. Aufl. 1945.
- [7] Plank, R.: Food Technology, 2 (1948) 241.  
s. auch: Vorratspflege und Lebensmittel-forschung 4 (1943) 4.