

WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN
DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG

IM AUFTRAGE DER GESELLSCHAFT HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. DR. KONRAD LANG · MAINZ

BAND 12

PROBLEME DER ERNÄHRUNG DURCH GEFRIERKOST



DR. DIETRICH STEINKOPFF VERLAG
DARMSTADT 1964

Probleme der Ernährung durch Gefrierkost

*Vorträge und Diskussionen des
10. Symposions in Karlsruhe, vom 14.-15. März 1963*

*Unter der Leitung und mit einem Vorwort von
Prof. Dr.-Ing. J. Kuprianoff - Karlsruhe*

Mit 42 Abbildungen in 47 Einzeldarstellungen und 3 Tabellen



DR. DIETRICH STEINKOPFF VERLAG
DARMSTADT 1964

Herr **H. Burke** (La Tour de Peilz/Schweiz):

Im allgemeinen kann man sagen, daß sich diese Angabe nur auf Fleischprodukte bezieht. Bei Gemüse, teilweise bei Teigwaren, ist es mehr ein verlängertes Blanchieren. Bei den meisten Gemüsen rechnet man mit etwa der doppelten Blanchierzeit, d. h. statt 2–3 Minuten 4–6 Minuten.

Herr **A. Benz** (Frankfurt/M.):

Es scheint ein gewisser Widerspruch in den Ausführungen des Referenten zu liegen insofern, als er eingangs sehr eingehend die Schwierigkeiten bei der Herstellung bestimmter Fertiggerichte (z. B. mit Butter) schilderte, andererseits die Möglichkeit betonte, eine Krankenhausküche völlig auf den Bezug von Fertiggerichten einzurichten.

Herr **H. Burke** (La Tour de Peilz/Schweiz):

Es ist grundsätzlich so, daß man Rohstoffe, die viel ungesättigte Fettsäuren enthalten, schwer verwenden kann. Man kann sie für eine gewisse Zeit lagerbar machen, wenn man entweder die Verpackung evakuiert oder sie mit Stickstoff begast, wobei sie in beiden Fällen luftdicht verschlossen sein muß. Wenn man für spezielle Krankenkost ungesättigte Fettsäuren verwenden muß, wird die Haltbarkeitsdauer stark herabgesetzt. Sie kann in einzelnen Fällen nur bis zu vier Wochen betragen. Was bisher an Diätkost hergestellt wird, besteht meist nur aus sehr kleinen Chargen und ist für den alsbaldigen Verbrauch bestimmt.

Herr **P. Schneeberger** (Rorschach/Schweiz):

Ich möchte daran erinnern, daß eine Firma in der Schweiz vor 20 Jahren fixfertige Einzelbestandteile von Menüs in Dosen tiefgekühlt herstellte. Einerseits war sie damit der Zeit weit voraus, andererseits war die Dosenverpackung aber viel zu teuer. Die Produktion wurde deshalb liquidiert. M. E. kommt die Dosenverpackung für Tiefkühlprodukte nur bei konzentrierten Produkten in Frage.

Her **BURKE** hat nicht darauf hingewiesen, welche Einflüsse die Auftauzeiten auf die Blanchierzeiten haben. Muß die Blanchierzeit bei unterschiedlichen Auftauzeiten, respektive unterschiedlichen Auftauöfen – 10 Minuten, 40 Minuten –, nicht ebenfalls verschieden sein, da sonst ein Gericht entweder zu gar oder zu wenig weich gekocht wird?

Herr **H. Burke** (La Tour de Peilz/Schweiz):

Die vorher erwähnten Vorkoch- und Blanchierzeiten beziehen sich nur auf das Auftauen in Luft- oder Dampfumlaufofen. Will man mit Mikrowellen auftauen, d. h. die bisherige Auftauzeit auf $\frac{1}{3}$ kürzen, so muß man längere Vorkochzeiten verwenden.

III. Verwendung von Gefrierprodukten

8.

Aus der Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft, Stuttgart-Hohenheim

Das Auftauen und Zubereiten von Gefrierprodukten

VON R. ZACHARIAS

Ebenso wie bei der Herstellung und Lagerung sollten auch beim Auftauen und Zubereiten der verschiedenen Gefrierprodukte bestimmte Grundregeln und Maßnahmen eingehalten werden, um nachteilige Qualitäts- und Nährwertveränderungen weitgehend zu vermeiden. Denn – was nützt die Verwendung der besten Rohware, die größte Sorgfalt bei der Vorbereitung, beim Gefrieren und Lagern, wenn im Haushalt oder in der Großküche durch eine falsche Behandlung ein Produkt erhalten wird, das im Aussehen, Geschmack und Konsistenz nicht befriedigt. Vergleicht man zunächst die allgemeinen Anweisungen aus der amerikanischen und deutschen Literatur über das zweckmäßige Auftauen und Zubereiten von Gefrierkost, so sind hier einige Widersprüche festzustellen. So wird z. B. gesagt, daß alle gefrorenen Lebensmittel, die nicht roh gegessen werden, am besten im gefrorenen Zustand zubereitet werden sollen; demgegenüber steht die Angabe, daß alle Produkte vorher aufzutauen sind. Über die Auftaugeschwindigkeit bestehen ebenfalls unterschiedliche Auffassungen: einerseits sollen die Gefrierprodukte – entsprechend dem „Schock-gefrieren“ – so schnell wie möglich unter Anwendung von Wärme aufgetaut werden; hierzu gegensätzlich ist die Empfehlung, den Auftauvorgang so langsam wie möglich durchzuführen. Nicht zuletzt bestehen auch gewisse Unklarheiten über die geeigneten Garmethoden. Der Grund für diese unterschiedlichen Hinweise besteht sicherlich z. T. darin, daß auf Grund der Versuchsergebnisse an wenigen Gefrierprodukten allgemein gültige Regeln für die Behandlung aller Erzeugnisse aufgestellt wurden. Dieses ist jedoch praktisch unmöglich, da je nach Art, Struktur, Zusammensetzung, Vorbehandlung und Verwendungszweck verschiedene Maßnahmen erforderlich sind. Bedingt durch den Gefrierprozeß und die anschließende Lagerung bei Temperaturen zwischen -18° und -30°C ist bei fast allen Gefrierprodukten mit einer mehr oder weniger großen Schädigung des Zellverbandes zu rechnen, die sich beim Auftauen im veränderten Aussehen, Geschmack oder Konsistenz bemerkbar machen kann. Eine genaue Unterscheidung zwischen den beim Gefrieren, Lagern oder Auftauen eintretenden physikalischen oder biochemischen Veränderungen ist dabei recht schwierig, zumal in den meisten Fällen der Einfluß am aufgetauten Produkt studiert wird. Allgemein läßt sich jedoch sagen, daß die im gefrorenen Erzeugnis begonnenen chemischen Prozesse während des Auftauens zunächst langsam, dann jedoch bei längerer Aufbewahrung des aufgetauten Produktes beschleunigt

nigt ablaufen. Diese Veränderungen sind naturgemäß deutlicher zu beobachten an den im rohen Zustand eingefrorenen Produkten als an den vor dem Gefrieren erhitzten Waren. Die beobachteten physikalischen Veränderungen stehen dagegen in einem engen Zusammenhang mit der Fähigkeit des Zellgewebes, das aufgetaute Wasser wiederaufzunehmen. Ohne Zweifel spielt dabei der Quellungszustand und die Quellungsfähigkeit der Eiweißverbindungen, der Pektine oder anderer kolloidaler Stoffe eine ausschlaggebende Rolle. Die Quellungsfähigkeit hängt dabei nicht nur allein vom Zustand der Rohware, von der Temperatur und Geschwindigkeit des Gefrierprozesses und den Veränderungen während der Lagerung, sondern auch von der Auftau- bzw. Garmethode ab.

Für die Betrachtung der im folgenden angegebenen Auftau- bzw. Zubereitungsmethoden und ihrer Einflüsse auf Qualität und Nährwert erscheint es zweckmäßig, die Gefriererzeugnisse in die küchenfertigen und tischfertigen Produkte einzuteilen. In die erste Gruppe sind dabei alle Erzeugnisse einzuordnen, die vor dem Verzehr noch zubereitet, d. h. also durch den Garprozeß erst in den genußfertigen Zustand übergeführt werden müssen. Hierzu gehören z. B. Fleisch, Geflügel, Wild, Gemüse, Kartoffelerzeugnisse und die Teige. Die zweite Gruppe umfaßt die Produkte, die im bereits genußfertigen Zustand eingefroren wurden und deshalb nur aufgetaut bzw. bis zur erforderlichen Eßtemperatur erwärmt werden müssen; hierzu sind vor allem zu rechnen Obst, Eiskrem und Fertiggerichte.

1. Küchenfertige Gefrierprodukte

Wie schon erwähnt, handelt es sich bei diesen Produkten um Nahrungsmittel, die im rohen oder teilweise garen Zustand eingefroren wurden und erst durch den Garprozeß genußfähig werden. Die angewandte Garmethode richtet sich dabei weitgehend nach der Art des Produktes und dem Verwendungszweck. Gerade diese Tatsache ist im Vergleich zu den anderen Konserven als besonderer Vorteil zu werten. So können Fleischstücke – entsprechend ihren spezifischen Eigenschaften – gebraten, geschmort, gegrillt oder gekocht werden. Die physikalischen und chemischen Veränderungen sind hierbei dieselben wie beim Garen von Frischfleisch, wie z. B. die Bildung der erwünschten Röst- und Aromastoffe, die Denaturierung der Eiweißstoffe, der Verlust an thermolabilen Vitaminen. Weiterhin ist mit einem Gewichtsverlust zu rechnen, der größtenteils durch den Wasseraustritt bedingt ist und weniger auf einer Abnahme löslicher Eiweißverbindungen und Mineralsalzen beruht.

Bezüglich der Frage, ob das Fleisch im gefrorenen, angetauten oder aufgetauten Zustand zubereitet werden soll, ergaben die Versuche, daß größere Fleischstücke vor dem Garprozeß aufzutauen sind und das Zubereiten im gefrorenen oder angetauten Zustand nur für kleinere Portionsstücke zu empfehlen ist. Die Gründe für das vorhergehende Auftauen bei größeren Fleischportionen (Gewicht ab 0,5 kg) sind dabei vor allem die kürzere Garzeit, das bessere Aussehen und die teilweise bessere Konsistenz. So war z. B.

beim Kochen von vorher aufgetautem Rindfleisch und Kalbfleisch die Garzeit um 15 bis 30 Minuten kürzer als für die gefrorenen Proben. Auch war die Farbe der äußeren Partien ansprechender, das Fleisch etwas weniger geschrumpft, zarter und saftiger. Dagegen zeigten sich geschmacklich keine Unterschiede. Ebenso war der Gewichtsverlust fast gleich und betrug – ähnlich wie beim Kochen von Frischfleisch – bei Rindfleisch rd. 30% und bei Kalbfleisch rd. 35%. Fast dieselben Ergebnisse wurden auch beim Braten von Schweinefleisch auf dem Rost beobachtet. Trotz langsamen und vorsichtigen Anbratens des gefrorenen Fleischstückes waren die Innenpartien noch fast roh und die Konsistenz entsprechend zäh. Ein vom Frischprodukt nicht zu unterscheidender Braten konnte dagegen bei der Zubereitung im aufgetauten Zustand erhalten werden.

In welcher Weise nun die verschiedenen Auftaumethoden Qualität und Nährwert der fertig zubereiteten Fleischgerichte beeinflussen, ist ebenfalls in zahlreichen Versuchen festgestellt worden. Übereinstimmend zeigten die Ergebnisse, daß der Saftverlust und somit der Verlust an löslichen Eiweißverbindungen, Vitaminen und Mineralstoffen desto geringer ist, je langsamer der Auftauvorgang erfolgt. Der Auftauprozeß darf jedoch nicht so lange dauern, daß die bereits aufgetauten äußersten Schichten der Gefahr eines Verderbs durch Bakterien und Schimmelpilze ausgesetzt werden. Besonders trifft dieses für das Auftauen größerer Fleischstücke zu, während bei Portionen mit kleineren Abmessungen der Auftaugeschwindigkeit keine so wesentliche Bedeutung zukommt. Hier übt die Art des Gefrierens und die Lagerdauer einen größeren Einfluß aus. Die Auftauzeiten bei gegebener Temperatur sind dabei von der Höhe des Fleischstückes abhängig: beim langsamen Auftauen im Kühlschrank müssen immer drei bis vier Stunden je cm Fleischhöhe gerechnet werden; weniger Zeit, und zwar ein bis zwei Stunden je cm, erfordert das Tauen bei 20°C. Eine noch kürzere Auftauzeit (1/2 bis 3/4 Stunde je cm Fleischhöhe) ergibt sich beim Auftauen im temperaturgeregelten Backofen bei Temperaturen zwischen 40 und 50°C. Der Gewichtsverlust ist bei allen Auftauarten nur sehr gering und betrug, wenn das Fleisch in einer bedeckten Schüssel aufbewahrt wurde, nicht mehr als 2%.

Ein sichtbarer Einfluß der verschiedenen Auftaumethoden auf Aussehen, Geruch, Geschmack und Konsistenz des gegarten Fleisches ist nicht festzustellen. Nur das direkte Auftauen in Wasser verursachte – sicherlich bedingt durch Auslaugverluste – eine Verschlechterung einzelner Qualitätsmerkmale. Auch hatten die verschiedenen Auftaumethoden – wie die Ergebnisse amerikanischer Versuche mit geschmortem Rindfleisch zeigten – keinen deutlichen Einfluß auf den Gehalt an Vitamin B₁, B₂ und Niacin. Nur im Gehalt an Pantothenensäure konnte ein Unterschied zwischen den einzelnen Auftaumethoden gefunden werden: der höchste Gehalt war bei den Proben zu beobachten, die im Kühlschrank und bei Raumtemperatur aufgetaut und anschließend zubereitet wurden, während die vorher im fließenden Wasser bzw. im Backofen bei einer Temperatur von 70°C aufgetauten Schmorgerichte einen geringeren Gehalt an Pantothenensäure aufwiesen. In Übereinstimmung mit diesen Ergebnissen konnte auch beim Kochen von Rindfleisch

sowie von Hammelfleisch kein wesentlicher Unterschied im Gehalt an Vitamin B₁, B₂ und Lysin gefunden werden. Der mittlere Verlust an Vitamin B₁ betrug 16%, an Vitamin B₂ 21% (Hammelfleisch 45%) und an Lysin rd. 11%.

Wie schon erwähnt, können kleinere Portionsstücke wie Schnitzel, Koteletts, Rouladen, Gulasch oder Brat- und Kochwürste im gefrorenen bzw. angetauten Zustand in der Pfanne, unter dem Grill oder in der Fritteuse zubereitet werden. Auf Grund der geringen Abmessungen – meistens beträgt die Höhe nicht mehr als ein bis zwei cm – verläuft der Auftauvorgang so rasch, daß der Garprozeß in gewünschter Weise gleichmäßig von außen nach innen erfolgen kann, ohne daß große Unterschiede im Garegrad auftreten. Doch auch das vollständige Auftauen bei Temperaturen von 4 oder 20 °C schadet der Qualität nicht. Hierbei ist nur zu beachten, daß die Garzeit um etwa ein Drittel kürzer ist. Auf jeden Fall sollte aber vermieden werden, alle bereits aufgetauten Fleischstücke längere Zeit liegen zu lassen, da bekanntlich der Verderb bei gefrorenen Erzeugnissen sehr viel schneller eintritt als bei den entsprechenden Frischprodukten.

Für die anderen tierischen Gefrierwaren wie Geflügel, Wild und Fische sind etwa dieselben Maßnahmen zu empfehlen. So sollte Geflügel und Wild entsprechend den größeren Fleischportionen – vor der Zubereitung aufgetaut werden. Die Auftauzeit richtet sich dabei wiederum nach der Umgebungstemperatur und der Größe des Gefrierortes. Für Hühner mit einem Gewicht von 1 bis 1,5 kg dauert das Auftauen im Kühlschrank ca. 24 Stunden, bei 20 °C dagegen 12 bis 15 Stunden. Entsprechend dem geringeren Gewicht von Hähnchen (600 bis 800 g) wird für das Auftauen rd. die Hälfte der o. a. Zeiten benötigt. Die Garmethode richtet sich – wie beim Fleisch – nach dem Verwendungszweck. Besondere Hinweise sind hierfür nicht erforderlich. Die Garzeit ist ungefähr dieselbe wie für die Frischprodukte.

Die günstigste Vorbereitung bei gefrorenem Fischfilet oder im Block eingefrorenen Fischportionen besteht im 1/2- bis einstündigen Antauen bei Raumtemperatur. Eine Zubereitung der gefrorenen unzerteilten Fischfilets ist nicht ratsam, da die Unterschiede im Garezustand so groß sind, daß die Außenpartien schon zerfallen, während die Innenpartien noch roh sind. Andererseits ist das vollständige Auftauen im Kühlschrank oder bei Raumtemperatur nicht zu empfehlen, da sonst sich bei den in Blöcken oder Tafeln eingefrorenen Fischportionen schon beim Marinieren, Panieren und Einlegen in das Kochgeschirr Teile ablösen sowie während des Garprozesses die Stücke leicht zerfallen; auch ist häufig die Konsistenz der aufgetauten Proben etwas trockener. Dennoch bleibt es zweifelhaft, ob die beim Gefrieren und Lagern von Fischen eingetretenen Strukturveränderungen durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen beim Auftauen und Zubereiten rückgängig gemacht werden können. Dies wird vor allem auch dadurch bestätigt, daß vorschriftsmäßig angetaute und zubereitete Proben von Kabeljau- wie auch Rotbarschfilet öfters eine trockene Konsistenz aufwiesen.

Als weiteres wichtiges Erzeugnis in der Gruppe der küchenfertigen Gefrierprodukte ist das Gemüse zu nennen. Auch hier liegt schon eine größere Anzahl von Versuchen über den Einfluß der Garmethode sowie des Aus-

gangszustandes auf Qualität und Vitamingehalt vor. Als Garmethode hat sich am besten das Kochen in wenig Wasser bewährt. Daneben ist auch das Dünsten zu empfehlen, da hierbei Aussehen, Geruch und Geschmack sehr gut erhalten bleiben. Das Dämpfen einiger Gemüsearten (Blumenkohl, Kohlrabi) verursacht jedoch einen leicht strengen Geruch und Geschmack. Die Ergebnisse über den Einfluß des Ausgangszustandes, d. h. ob Gemüse im gefrorenen oder aufgetauten Zustand gegart werden soll, zeigen eindeutig die Überlegenheit der Zubereitung im gefrorenen Zustand. Das Gemüse behält dabei ein größeres Volumen, eine bessere Form und Konsistenz. Dieses trifft vor allem für stückartig eingefrorene Gemüsearten wie Erbsen, Bohnen, Möhren, Rosenkohl zu. Für breiartige Produkte, wie z. B. Spinat, Grünkohl u. a., ist – besonders bei größeren Mengen – zu empfehlen, die Pakete kurze Zeit (etwa zwei bis drei Stunden) bei 20 °C anzutauen. Die Blöcke können danach gut zerteilt werden, wodurch ein zu langes Kochen der äußeren Partien vermieden wird. Die Garzeit ist im allgemeinen um ein Drittel, bei Spinat sogar um die Hälfte kürzer als für die entsprechenden Frischprodukte, da sowohl durch den vorangegangenen Blanchierprozeß als auch durch den Gefriervorgang und die Gefrierlagerung ein teilweiser Aufschluß des Zellgewebes erfolgt. Ein Übergaren oder Warmhalten ist auf jeden Fall zu vermeiden, da hierbei die frische Farbe meist ins bräunliche übergeht, der Geschmack abflacht und auch die Konsistenz je nach Gemüseart zu weich, faserig, trocken oder mehlig wird.

Die Versuche über die Vitaminerhaltung brachten folgende Ergebnisse. Der Verlust an Vitamin C ist um einen geringen Betrag niedriger als beim Garen der frischen Ausgangsware, sicherlich bedingt durch die beim Blanchierprozeß fast vollständige Zerstörung der Oxydationsenzyme sowie durch die verminderte Garzeit. Werden die Werte auf den Gehalt im Kochgut und Kochwasser bezogen, so beträgt der Vitaminverlust beim Garen von frischen Bohnen rd. 20%, beim Garen der gefrorenen Bohnen in wenig kochendem Wasser dagegen nur 8 bis 10%. Der fast gleiche Unterschied von ungefähr 10% wurde auch beim Kochen von Erbsen erhalten. Der Anteil des Vitamin-C-Gehaltes im Kochwasser liegt dabei bei 10 bis 20%, weshalb das Kochwasser auf jeden Fall mitverwendet werden sollte. Amerikanische Versuche über den Einfluß der Kochwassermenge zeigten deutlich, daß – wie erwartet – mit zunehmender Kochwassermenge die Auslaugverluste ansteigen und dementsprechend der Vitamingehalt im Kochgut abnimmt. So war z. B. der Vitamin-C-Gehalt in Broccoli und Spinat um 30 bzw. 20% niedriger, wenn die Produkte in der zehnfachen Menge an Kochwasser gegart wurden. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei der Untersuchung über die Erhaltung der wasserlöslichen Vitamine B₁ und B₂ festgestellt. Ein Übergaren verursacht – entsprechend der Qualitätsminderung – eine größere Abnahme im Vitamin-C-Gehalt. Ebenso wirkt sich das Warmhalten sehr nachteilig aus. So wurde z. B. in Lima-Bohnen schon nach 15 Minuten langem Warmhalten bei einer Temperatur von 80 °C ein Vitamin-C-Verlust von 13%, nach 30 Minuten von 23% und nach 60 Minuten von 31% gefunden. Betrug die Warmhaltetemperatur dagegen 100 °C, so war die Abnahme noch höher und

stieg nach 60 Minuten auf 41% an. Inwieweit sich nun Unterschiede je nach verwendeter Sorte, Gefriergeschwindigkeit und Lagerdauer der Gefrierprodukte ergeben, war aus den vorliegenden Literaturangaben nicht zu ersehen und müßte deshalb noch untersucht werden.

Von Interesse sind auch die Versuche über das Verhalten von Qualität und Vitamin-C-Gehalt, wenn die gefrorenen Gemüse in der Packung oder in einer bedeckten Schüssel aufgetaut werden, da zwischen Einkauf, also Entnahme aus dem Gefrierfach, und Verbrauch der Auftauvorgang schon beginnt. Die Auftauzeit richtet sich dabei nach der Umgebungstemperatur und natürlich auch nach der Gemüseart sowie der Größe der Pakete. Im Durchschnitt sind die stückartig eingefrorenen Gemüsearten bei 20°C in drei bis fünf Stunden, bei 4°C in 15 bis 17 Stunden aufgetaut, während der im Block eingefrorene Spinat immerhin sechs bis sieben Stunden bei 20°C und 20 bis 22 Stunden bei 4°C braucht. Abgesehen von den schon vorhin erwähnten besseren Qualitätsmerkmalen, wenn die Produkte im gefrorenen Zustand erwärmt werden, zeigte sich, daß bei den im Kühlschrank aufgetauten Proben, besonders bei Erbsen, Blumenkohl, Kohlrabi und Spinat, auch der Geschmack nachgelassen hatte und teilweise leicht streng oder dumpf war.

Vergleicht man die Literaturangaben über die Veränderung des Vitamin-C-Gehaltes, so sind gewisse Widersprüche festzustellen. Einige Verfasser fanden, daß während des Auftauens unwahrscheinlich hohe Verluste bis zu 100% eintreten; dagegen zeigen andere, daß das Vitamin C fast vollständig erhalten bleibt. Eigene Versuche über das Verhalten des Vitamin C in Spinat, Erbsen und Bohnen bestätigten die letzteren Angaben. Der Verlust nach fünf- bis siebenstündigem Auftauen bei 20°C betrug nicht mehr als 2%. Dementsprechend lag auch die Abnahme des Vitamin-C-Gehaltes bei den im aufgetauten Zustand gekochten Produkten nur um 4 bis 7% höher als bei den im gefrorenen Zustand gegarten Proben. Amerikanische Versuche, durchgeführt mit Erbsen, zeigten ebenfalls keinen Unterschied im Vitamin-C-Gehalt, wenn die Proben nach dem Auftauen im Kühlschrank (16 Stunden) oder bei Raumtemperatur (20°C) zubereitet wurden. Eine Erklärung für die unterschiedlichen Ergebnisse hinsichtlich der Erhaltung des Vitamin C im aufgetauten Produkt mag darin liegen, daß in den Fällen, bei denen ein größerer Verlust festgestellt wurde, die Gemüse nicht ausreichend blanchiert wurden und somit noch ein Teil der Oxydationsfermente aktiv blieb. Diese Ergebnisse sollten aber nicht der Anlaß sein, die gefrorenen Gemüse im aufgetauten Zustand zuzubereiten, da – wie vorhin erwähnt – die Qualität nicht so gut erhalten bleibt.

Sehr oft wird nun die Frage gestellt, inwieweit sich Unterschiede im Vitamin-C-Gehalt oder den anderen wichtigen Nähr- und Wirkstoffen zu dem aus den frischen Gemüsearten hergestellten Gericht ergeben. Eigene Versuche unter haushaltsüblichen Bedingungen über den Gehalt an Vitamin C in Bohnen, Erbsen und Spinat zeigten, daß bei den direkt nach der Ernte verarbeiteten Frischprodukten der Vitamin-C-Gehalt um ca. 10 bis 20% höher lag. Bedenkt man jedoch, daß die Hausfrau nur selten diese Produkte

so frisch kaufen kann, sondern mehr auf zwei bis drei Tage gelagertes Gemüse zurückgreifen muß, kann der Vitamin-C-Gehalt in den gefrorenen Gemüsearten, die ja direkt nach der Ernte verarbeitet werden, wesentlich höher liegen. Besonders auffallend sind die Unterschiede bei Spinat, der im frischen Zustand bekanntlich schon nach ein oder zwei Tagen 50% seines Vitamin-C-Gehaltes verlieren kann. So konnte in dem aus zwei Tage gelagertem Spinat hergestellten Gericht nur rd. 5 mg Vitamin C in 100 g nachgewiesen werden, während bei dem gefrorenen und dann gekochten Erzeugnis der Gehalt bei 15 mg/100 g lag. Aber auch bei den entsprechenden Versuchen mit Erbsen und Buschbohnen zeigte sich die Überlegenheit der Gefrierware, sobald die Frischprodukte zwei Tage lang vor der Zubereitung gelagert wurden. Entsprechende Untersuchungen über das Verhalten der anderen Vitamine sind für die Zukunft geplant. Weiterhin fehlen auch noch vollständig ähnliche Versuche unter den Bedingungen in der Großküche.

Einen verhältnismäßig kleinen Anteil in dem Sortiment der küchenfertigen Produkte nehmen die gefrorenen Kartoffelerzeugnisse und hier insbesondere Kartoffelklöße, Pommes frites und Kartoffelkroquetten ein. Da es sich hier ebenfalls um relativ kleinstückiges Gut handelt, ist das Zubereiten im gefrorenen Zustand zu empfehlen. Ohne Einhaltung besonderer Maßnahmen können die Kartoffelklöße in heißem Wasser gegart oder die Kroquetten und Pommes frites im heißen Fettbad ausgebacken werden. Ein kurzfristiges Antauen schadet der Qualität nicht. Jedoch ist von dem vollständigen Auftauen abzuraten, da z. B. bei Kartoffelklößen die Formerhaltung wesentlich schlechter ist und dementsprechend die Abkochverluste deutlich höher sind.

Zusammenfassend läßt sich für die Behandlung der küchenfertigen Gefrierprodukte folgendes sagen: Der Einfluß der Garmethode auf Garzeit, Qualität und Nährwertgehalt ist mit Ausnahme einiger Gemüsearten praktisch demjenigen bei den entsprechenden Frischprodukten gleich. Bei Gemüse ist das Kochen in wenig Wasser oder Dünsten dem Dämpfen vorzuziehen. Außerdem ist die Garzeit um ein Drittel bis zur Hälfte verkürzt. Der Vitamin-C-Gehalt ist um 10 bis 20% geringer gegenüber den aus Frischgemüse hergestellten Gerichten, wenn diese direkt nach der Ernte zubereitet werden, jedoch um den zwei- bis dreifachen Betrag höher, sobald das frische Gemüse zwei Tage vor der Zubereitung gelagert wurde. Dagegen hat der Ausgangszustand einen Einfluß auf die Qualität aller Produkte: So sollten größere Fleischportionen nur im aufgetauten, Fischfilet im angetauten, Gemüse und Kartoffelerzeugnisse im gefrorenen Zustand zubereitet werden. Das kurzzeitige Antauen der letzteren hatte keinen nachteiligen Einfluß auf die Qualität der zubereiteten Gerichte. Dagegen wirkt sich das vollständige Auftauen mehr oder weniger nachteilig auf Aussehen, Geschmack und Konsistenz aus.

2. Tischfertige Gefrierprodukte

Die einzelnen Produkte in dieser Gruppe sind dadurch gekennzeichnet, daß sie zum Unterschied von der küchenfertigen Gefrierkost bereits im genußfähigen Zustand eingefroren wurden und deshalb zum Verzehr nur aufgetaut

bzw. bis zur gewünschten Eßtemperatur erwärmt werden müssen. Das wichtigste Produkt in dieser Gruppe ist das eingefrorene Obst, von dem wohl der größere Teil – gleich ob es sich um Beerenobst oder um Steinobst handelt – frisch verzehrt und nur ein kleinerer Teil zu Kompott oder als Kuchenbelag weiterverarbeitet wird. Für den Frischverzehr kommt nur das vollständige Auftauen in Frage. Da diese Erzeugnisse im rohen Zustand eingefroren wurden, und deshalb noch in fast unverändertem Zustand die Oxydationsfermente enthalten, sind hier die physikalischen sowie chemischen Veränderungen besonders deutlich zu beobachten. So ist besonders bei nicht geeigneten Sorten, jedoch auch sehr wasserreichen Arten, nach dem Auftauen ein großer Saftverlust festzustellen, wobei gleichzeitig die anfangs prallen Pflanzenteile schlaff und fast formlos werden. Da diese Veränderung auf Grund der besonderen Struktur des Gewebes bei allen Obstprodukten eintreten wird, wird es auch in Zukunft recht schwierig sein, Sorten zu züchten, die diesen Nachteil nicht aufweisen. Für den Haushalt hat sich bislang das Auftauen bei Zimmertemperatur am besten bewährt. Doch können auch hier schon Farbveränderungen sowie geschmackliche Minderung bei den Partien auftreten, die an der wärmeren Außenseite liegen bzw. nicht mit Zuckerlösung oder Saft bedeckt sind. Besonders anfällig sind dabei die schon im frisch angeschnittenen Zustand schnell braun werdenden Zwetschgen, Pfirsiche und Kirschen. Diese Qualitätsveränderungen werden sicherlich in der Hauptsache durch die Fermentaktivität verursacht. Daß sogar mit einem geringen Anstieg der Wirksamkeit der Fermente zu rechnen ist, wurde an Modellversuchen mit Zymase, Peroxydase und Tyrosinase nach dem Gefrieren und Auftauen der Fermentlösungen beobachtet. Da bekanntlich chemische Veränderungen desto langsamer verlaufen, je niedriger die Temperatur ist, hat man auch Versuche angestellt, die gefrorene Früchte im Kühlschrank, also bei Temperaturen zwischen 2 und 6 °C, aufzutauen. Hierdurch verlängert sich naturgemäß die Auftauzeit auf ca. den drei- bis vierfachen Betrag. Doch wird unter diesen Bedingungen die Qualität oft weniger gut erhalten. Das Aussehen der Früchte war nicht so frisch und auch der Geschmack z. B. von Erdbeeren, Heidelbeeren und Zwetschgen nicht so aromatisch wie nach dem Auftauen bei Zimmertemperatur. Demnach hat die Auftauzeit bzw. die Auftaugeschwindigkeit einen größeren Einfluß auf die Qualitätserhaltung als die zum Auftauen angewandte Umgebungstemperatur. Bestätigt wird dieses Verhalten durch die Versuche mit zwei Pfirsichsorten und Süßkirschen, die im Vergleich zum Auftauen bei 5 °C und 20 °C, im Wärmeschrank bei 35 °C und im Mikrowellengerät (Leistung ca. 400 Watt) ebenfalls bis zu der gewünschten Eßtemperatur von 10 bis 15 °C aufgetaut wurden. Die Auftauzeiten betragen im Kühlschrank 7,5 bis 11 Stunden, bei 20 °C 3,5 bis 5 Stunden, im Wärmeschrank drei bis vier Stunden und im Mikrowellengerät nur vier bis elf Minuten. Obwohl die Temperaturunterschiede in den Früchten nach dem Auftauen mit Hilfe der Mikrowellen beträchtlich größer waren (bis max. 40 °C), waren nach erfolgtem Temperatenausgleich bei Pfirsichen Farbe, Form und Geschmack, bei Süßkirschen die Farbe, deutlich den anderen Proben überlegen. Dagegen zeigten Versuche beim Auftauen gezuckerter Erdbeeren

unter denselben Bedingungen keine so wesentlichen Qualitätsunterschiede mit Ausnahme der nicht so befriedigenden Farb- und Geschmackswerte der im Kühlschrank aufgetauten Früchte. Auch war – trotz der kürzeren Auftauzeit von 3,5 Minuten im Mikrowellengerät (Leistung ca. 900 Watt) – die Saftmenge fast gleich und lag im Durchschnitt bei 90 g bei einer Ausgangsmenge von ca. 300 g. Diese Ergebnisse zeigen, daß nicht nur allein die Auftaugeschwindigkeit einen Einfluß ausübt, sondern die Obstart und sicherlich auch die Obstsorte eine ausschlaggebende Rolle spielt.

Neben diesen beobachteten Qualitätsveränderungen interessiert vor allem auch die Erhaltung des Vitamin C in den verschiedenen Früchten während des Auftauvorganges und beim anschließenden Stehenlassen über einen längeren Zeitraum. Entsprechend dem höheren Säuregehalt der einzelnen Früchte war der Verlust in Kirschen, schwarzen und roten Johannisbeeren sowie Himbeeren und Brombeeren nach einer Auftauzeit von drei bis fünf Stunden bei 20 °C sehr gering und lag zwischen 2 und 10%. Während des anschließenden Stehenlassens bei der gleichen Temperatur bis zu 12 bis 15 Stunden nahm der Vitamingehalt weiter ab. Der Verlust war dabei desto geringer, je säurehaltiger die Früchte waren (Johannisbeeren 8%, Himbeeren 28%). Daß sich ein Zuckerzusatz günstig auf die Vitamin-C-Erhaltung während des Auftauens auswirkt, zeigten amerikanische Versuche; so war der Verlust in geschnittenen Beeren rund zweimal so groß, wenn die Früchte ohne Zucker eingefroren und aufgetaut wurden.

Über das Verhalten der anderen Vitamine während des Auftauens der gefrorenen Früchte liegen kaum Angaben vor. Da jedoch das Vitamin C zu den empfindlichsten Vitaminen gegenüber dem Einfluß von Licht, Sauerstoff oder Fermenten gehört, ist anzunehmen, daß jene Verluste nur geringfügig, auf jeden Fall aber nicht höher sind.

Die Weiterverarbeitung der verschiedenen Gerichte zu Kompott oder zu Kuchenbelag kann ohne weiteres nach den herkömmlichen Methoden erfolgen. Hierzu sind die gefrorenen Früchte kurzfristig zu erhitzen, oder wenn die Früchte als Kuchenbelag verwendet werden sollen, ca. 15 bis 30 Minuten bei 20 °C vorher anzutauen.

Ein relativ neues Produkt in der Reihe der tischfertigen Gefriererzeugnisse sind die gefrorenen Fertigspeisen. Wie die Entwicklung in den USA gezeigt hat, werden diese Gerichte für den Stadthaushalt wohl vorerst wegen des hohen Preises der gewerblichen Erzeugnisse nicht in Frage kommen. Dagegen werden in den Landhaushalten, die ein Gefrierfach besitzen, in zunehmendem Maße Fertiggerichte in größeren Mengen selbst hergestellt und in entsprechenden Portionen eingefroren. An den industriell hergestellten Gefrierprodukten zeigen jedoch Großküchen- und Restaurantbetriebe ein ansteigendes Interesse.

Wie schon die Bezeichnung sagt, handelt es sich bei diesen Erzeugnissen um vollkommen fertig zubereitete Speisen, die nach der Entnahme aus dem Gefrierfach nur noch bis zur gewünschten Eßtemperatur von rd. 70 °C erwärmt zu werden brauchen. Auf Grund der sehr unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Gerichte – entweder liegen sie im gebratenen, im

geschmorten, gedünsteten oder gekochten Zustand vor – ist es recht schwierig, eine Universal-Methode für das Erwärmen anzugeben. Auch richtet sich das geeignete Auftauverfahren nach der verwendeten Verpackung und der Art des Küchenbetriebes. Bei den zur Zeit verfügbaren Geräten, die mit Heißluft, Heißdampf, Kontaktwärme oder Mikrowellen arbeiten und vor allem für die Anwendung im größeren Küchenbetrieb gedacht sind, beträgt der Zeitaufwand bei den zwei zuerst genannten Systemen ca. 30 Minuten, während im Mikrowellengerät je nach Menge des eingebrachten Gutes nur fünf bis zwölf Minuten für das Erwärmen der gefrorenen Fertiggerichte erforderlich sind.

Nach den bisherigen Versuchen scheint das Verfahren, mit *Heißdampf* die gefrorenen Proben zu erwärmen, vorerst noch das günstigste zu sein. In diesen Geräten können die in Aluminium- und Kunststoffschalen verpackten Gefriergerichte erwärmt werden, ohne daß ein Anbrennen oder Austrocknen zu befürchten ist. Weiterhin liegt auch die Temperatur in den erwärmten Einzelgerichten ziemlich einheitlich zwischen 70 bis 80 °C. Ein gewisser Nachteil dieser Auftauart ist, daß gebratene Gerichte ihre krosse Außenschicht verlieren und außerdem einen unerwünschten „aufgewärmten“ Geruch und Geschmack besitzen.

Bei den mit bewegter *Heißluft* betriebenen Geräten ist dieser Nachteil nicht vorhanden, da bei der entsprechenden Betriebstemperatur von ca. 175 bis 200 °C und einem teilweisen Durchlöchern der Abdeckfolie, der bei dem Erwärmen entstehende Wasserdampf entweichen kann. Eine gleichmäßige Erwärmung der Gerichte tritt hier ebenfalls ein, jedoch nach den bisherigen Versuchen nur in den Fällen, wenn die Höhe der Packungen nicht mehr als zwei bzw. drei cm beträgt. Günstig auf die gleichmäßige Temperaturverteilung wirkten sich auch die Stege bei den Aluminiumschalen aus, da hierdurch die Wärmeleitung an die in der Mitte liegenden Partien von mehreren Seiten erfolgen kann. Ob die Tatsache, daß in diesen Geräten nur die in Aluminiumfolie eingefrorenen Fertiggerichte erwärmt werden können, als Nachteil anzusehen ist, muß der Zukunft überlassen bleiben.

Die mit *Kontaktwärme* und *Heißluft* arbeitenden Auftauschränke sind für das Erwärmen ebenfalls geeignet. Nur ist hier der Zeitaufwand wesentlich höher, was u. U. für bestimmte Betriebe nachteilig ist. Weiterhin müßten auch noch von der technischen Seite her einige Verbesserungen durchgeführt werden, um ohne Schaden die in Kunststoffschalen verpackten Gerichte erwärmen zu können.

Die Anwendung des *Mikrowellengerätes* erfordert eine Verpackung der Gerichte in Kunststoffbeuteln oder Kunststoffschalen. Wie bereits beim Auftauen von gefrorenem Obst gesagt wurde, ist auch beim Erwärmen der gefrorenen Menüs mit einer mehr oder weniger großen Temperaturdifferenz in den einzelnen Gerichten zu rechnen, die u. U. 40 bis 50 °C betragen kann. Bei etwas längerem Stehenlassen der erwärmten Speisen unter zeitweisem Umrühren wird sich dieser Unterschied besonders bei den mit Soße zubereiteten oder breiartigen Gefriergerichten ausgleichen. Um einen besseren Wärmeaustausch zu erreichen, wird empfohlen, das Mikrowellengerät zunächst

nur für einige Minuten einzuschalten und dann im Abstand von einer halben bis einer Minute mehrmals, mindestens aber zwei- bis dreimal für 20 bis 25 Sekunden, abzuschalten, damit ein Temperatenausgleich stattfinden kann. Eine noch gleichmäßigere Erwärmung wird jedoch erreicht, wenn die Speisen vorher aufgetaut wurden.

Die Qualität der nach den verschiedenen Auftausystemen erwärmten Gerichte zeigte bis auf die genannten Temperaturdifferenzen keine wesentlichen Unterschiede. Da alle Gerichte nur bis zu einer Temperatur von 70 bis 80 °C erwärmt und somit keine neuen Röststoffe oder andere geschmacksverbessernden Stoffe gebildet werden, ist bei einigen Fleisch-, Gemüse- und Kartoffelgerichten ein sog. „aufgewärmter“ Geruch und Geschmack zu erwarten. Auch wird sich sicherlich eine während der Gefrierlagerung eingetretene Qualitätsminderung stärker bemerkbar machen als bei den im frischen oder blanchierten Zustand eingefrorenen und dann zubereiteten Gerichten.

Untersuchungen über den Einfluß der Auftaumethoden unter den im Haushalt möglichen Bedingungen zeigten bei Fleischgerichten folgende Ergebnisse. Für trockene, panierte Gerichte ist das vorsichtige Erwärmen in der Pfanne unter Zugabe von etwas Fett oder das Erhitzen in der Verpackung mit durchlöcherter Folie im Backofen bei einer Temperatur von 200 °C gut geeignet. Aber auch die im Grillgerät erhitzten Proben wiesen eine gute Qualität auf. Bei den unpanierten Bratenstücken ist nur das Erhitzen im Backofen zu empfehlen, da beim direkten Erwärmen in der Pfanne oder im Grillgerät die Außenpartien zu stark gebräunt und die Konsistenz zu trocken wurden. Dagegen konnte bei den mit Soße eingefrorenen Fleischgerichten kein eindeutiger Einfluß der Auftaumethode auf die Qualität festgestellt werden. Sowohl das Erwärmen im Kochgeschirr unter Zusatz von etwas Wasser als auch das Erhitzen im Backofen und auf dem Wasserbad ergab ein Gericht, das von dem frisch hergestellten Vergleichsprodukt kaum zu unterscheiden war.

Auch die bisher durchgeführten Versuche mit Gemüsegerichten zeigten keine sichtbaren Qualitätsunterschiede beim Erwärmen der geschlossenen Behälter im Wasserbad oder im Backofen. Amerikanische Versuche über den Einfluß der Auftaumethode auf den Gehalt an Vitamin C in zubereiteten Bohnen und Broccoli zeigten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Verfahren. Entsprechende Untersuchungen mit den verschiedenen Kartoffelgerichten sind noch nicht abgeschlossen, so daß hierüber erst zu einem späteren Zeitpunkt berichtet werden kann.

Im Zusammenhang mit einer Verkürzung der Auftauzeit ist natürlich die Frage interessant, ob durch ein vorübergehendes Antauen bzw. Auftauen bis zu einer Temperatur von 1 bis 3 °C die Qualität des erwärmten Produktes wesentlich verändert wird. Immerhin kann durch dieses vorhergehende Auftauen eine Zeitersparnis von rund 30 bis 40% erreicht werden! Bei den vollkommen durchgegartenen Fleischgerichten wie gebratene Schnitzel oder Koteletts, geschmorte Rouladen, Gulasch u. a. waren die beobachteten Unterschiede im Geruch, im Geschmack und in der Konsistenz so geringfügig, daß in diesem Fall ein Vortauen in der Verpackung bis zu einer Innentempe-

ratur von 0°C zugelassen werden kann. Nur bei den englisch gebratenen Steaks wurden die im aufgetauten Zustand erwärmten Proben schlechter bewertet. Die Innenpartien waren leicht graufarbig, der Geruch und Geschmack etwas dumpf und die Konsistenz trockener als bei den Gerichten, die im gefrorenen Zustand erwärmt wurden. Auch bei den verschiedenen Gemüsegerichten (Bohnen, Blumenkohl, Erbsen, Möhren, Sauerkraut, Spinat und Wirsing) ergab sich kein wesentlicher Qualitätsabfall, wenn die aufgetauten Proben erwärmt wurden. Diese Ergebnisse stimmen überein mit den amerikanischen Versuchen; doch wird gleichzeitig darauf aufmerksam gemacht, daß u. U. mit einer Erhöhung der Bakterienzahl während des Auftauens zu rechnen ist. So wurde eine 4fache Erhöhung während des Auftauens von gebackenen, gefüllten Kartoffeln gefunden. Sobald aber die Gerichte unter sehr hohen hygienischen Anforderungen zubereitet und eingefroren werden, d. h. also der Anfangskeimgehalt gering gehalten wird, bleibt die Anzahl der Bakterien wohl so gering, daß eine gesundheitliche Schädigung nicht zu befürchten ist. Es erscheint angebracht, dieses Problem auch bei uns näher zu untersuchen, da die amerikanischen Versuchsergebnisse nicht ohne weiteres auf unsere Verhältnisse übertragen werden können. Die aufgetauten Menüs von 2-3°C sollten anschließend erwärmt und nicht länger aufbewahrt werden, da dann auf jeden Fall eine deutliche Qualitätsminderung, Vitaminabfall sowie auch ein Ansteigen des Keimgehaltes zu erwarten ist.

Zusammenfassend ergeben sich für die Behandlung der tischfertigen Gefrierprodukte folgende Richtlinien. Obst soll, wenn es im frischen Zustand verzehrt wird, möglichst schnell aufgetaut werden. Gefrorene Fertiggerichte können – soweit bereits Versuchsergebnisse vorliegen – im gefrorenen oder im gerade aufgetauten Zustand erwärmt werden. Welche der Auftaumethoden zu wählen ist, hängt von der Art des Gerichtes, seiner Verpackung und nicht zuletzt auch von der Art des Betriebes ab. Ein längeres Aufbewahren bereits angetauter Proben ist wie bei der küchenfertigen Gefrierkost abzulehnen, da hierbei Qualität und Nährwert deutlich abnehmen und auch ein Anstieg der Bakterienzahl zu befürchten ist.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. R. ZACHARIAS, Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft, Stuttgart-Hohenheim, Garbenstraße 13.

Diskussion zum Vortrag 8

Leitung der Diskussion: J. Kühnau-Hamburg

Herr S. W. Souci (München):

Die experimentellen Arbeiten von Frau ZACHARIAS sind von besonderem Wert für die Praxis. Sind die Ergebnisse bereits in die Praxis übertragen bzw. in den Anweisungen auf den Packungen voll berücksichtigt, und welche Maßnahmen werden ergriffen, um dies zu tun? Ist über den mikrobiellen Befall aufgetauter Erzeugnisse in Abhängigkeit von der Auftauweise etwas bekannt?

Frau R. Zacharias (Stuttgart-Hohenheim):

Der größte Teil der Packungen enthält genaue Angaben über die richtige Zubereitung. Dies trifft vor allem für Fisch, Gemüse, Obst und Kartoffelerzeugnisse zu. Oft sind auch Angaben über die mögliche Lagerdauer nach der Entnahme aus der Lagertruhe des Einzelhändlers vorhanden. Über den mikrobiellen Befall in Abhängigkeit von der Auftaumethode liegen nur wenige amerikanische Ergebnisse vor, soweit bekannt. Es wäre wünschenswert, diese Versuche bei uns im größeren Umfang durchzuführen.

Frau I. Hess (Essen):

Aus den Arbeiten der Bundesforschungsanstalt Stuttgart-Hohenheim haben wir als Verbraucher sehr viel gelernt. Vom Standpunkt der Hausfrau sollten die Hinweise für die Verwendung nicht zu eng sein, damit nicht Fehlerquellen auftreten können. Es wurde gestern bereits erwähnt, daß Geflügel z. T. in angetautem Zustand im Handel angeboten wird. Warum? Weil die Hausfrau gehört und gelesen hat, sie soll das Geflügel erst auftauen lassen und dann zubereiten. Das sind Fehlerquellen, die vom Händler bis zum Haushalt auftreten können. Wir haben in unseren Küchen Kochversuche gemacht – mit gefrorenem Fleisch – und haben geschmacklich und in der Konsistenz keine Unterschiede feststellen können, haben aber die Garantie, daß wir ein gefrorenes, d. h. ein einwandfreies Stück Fleisch, in den Topf bekommen.

Wir haben bei dem Auftauen von Obst, ob gezuckert oder ungezuckert, unter Zugabe von kalter oder heißer Zuckerlösung die besten Erfolge gehabt, auch bei wasserreichen Früchten. Wir haben eine viel bessere Konsistenz der Früchte und haben nicht die Auftaufehler, die auftreten können, wenn sie im Kühlschrank oder im Raum zu lange auftauen.

Das gleiche läßt sich zu den breiartigen Produkten sagen. Frau ZACHARIAS wies darauf hin, daß das Auftauen bei Grünkohl und Spinat in größeren Packungen auf alle Fälle zu empfehlen ist. Wenn ich als Hausfrau ein Paket von 375 oder 450 g kaufe, habe ich ein kleines Paket, und wenn ich die Möglichkeit habe, mit einer temperaturgeregelten Platte zu arbeiten, sogar die Möglichkeit, es gefroren in den Topf zu geben; in 20 Minuten ist es aufgetaut, einwandfrei und ohne zerfranste Außenzonen. Das Auftauen paßt nicht gut in die Überlegungen einer Hausfrau hinein.

Frau R. Zacharias (Stuttgart-Hohenheim):

Fleisch kann sehr unterschiedliche Qualitätsmerkmale aufweisen. Deshalb ist es ohne weiteres möglich, daß bei der Zubereitung größerer Fleischportionen im gefrorenen Zustand eine einwandfreie Konsistenz erhalten wird.

Herr J. Schmucker (Berlin-Spandau):

Tiefrostfleischerzeugnissen bestimmter Hersteller sind Behandlungsvorschriften durch Aufdruck auf der Unterlage beigelegt. Der Verbraucher kann also grundsätzlich bei jeder Packung feststellen, wie sie zu behandeln ist. Dieses Tiefrostfleisch ist so, wie es ist, küchenfertig mit Ausnahme der Rouladen, die ohne Zutaten tiefgefrostet werden. Diese müssen nach Auftauen des Fleisches Zugaben nach eigenem Geschmack erhalten. Für die Qualität des Fleisches im Haushalt ist letzten Endes verantwortlich der Zustand des Fleisches in dem Augenblick, in dem es von der Hausfrau endgültig zubereitet wird. Also auch die Hausfrau muß sich an den in den Behandlungsvorschriften festgelegten Weg halten. Im übrigen stehen darüber hinaus Prospekte mit eingehenden Hinweisen und Rezepten über den Einzelhändler der Hausfrau zur Verfügung.

Datumsangaben auf gefrosteten Fleischpäckchen sind solange auch deswegen uninteressant, wie nicht gewährleistet ist, daß das Gut auf dem Wege vom Produzenten bis in den Haushalt einer einwandfreien Behandlung ausgesetzt ist. Für die Hausfrau ist es nur dann interessant zu wissen, wann das Gut hergestellt oder wie lange es haltbar ist, wenn sie auch die Garantie hat, daß es den gesamten Absatzweg bis in die Truhe des Einzelhändlers einwandfrei tiefgekühlt wurde. Der Produzent wird sonst unter Umständen für etwas haftbar gemacht, was er gar nicht zu verantworten

hat. Nur wenn die angeführten Voraussetzungen gegeben sind, könnte die Anbringung des Herstellungsdatums sinnvoll sein.

Herr **R. Legien** (Berlin):

Ich darf fragen, ob das Verhalten tischfertig eingefrorener Gerichte bereits genau so eingehend untersucht worden ist wie das Verhalten von Rohprodukten nach dem Einfrieren.

Frau **R. Zacharias** (Stuttgart-Hohenheim):

Es wäre von größtem Interesse, diese Untersuchungen mit der zubereiteten Gefrierkost durchzuführen. Wir wären bereit, im Rahmen einer Gemeinschaftsarbeit diesen Fragen nachzugehen. Bei tischfertiger Gefrierkost kann vermutet werden, daß hinsichtlich der Verwertbarkeit keine wesentlich anderen Ergebnisse erhalten werden als bei den aus frischen Zutaten zubereiteten Gerichten.

Herr **J. Kühnau** (Hamburg):

Da kann ich nur zustimmen; es ist tatsächlich so, daß darüber kaum Untersuchungen vorliegen, ob vorgekochte oder tischfertig zubereitete Gerichte nach dem Gefrieren sich anders verhalten als nicht tischfertig zubereitete. Es existieren ganz wenige Untersuchungen über Fleischgerichte aus Amerika, aus denen hervorgeht, daß diese Gerichte, die tischfertig zubereitet und dann eingefroren worden sind, noch stärker vorverdaut sind, daß also bei ihnen offensichtlich der Denaturierungsprozeß und die Spaltung der Proteine noch weiter fortgeschritten sind, so daß man annehmen kann, daß die Freisetzung von Vitaminen und evtl. von Eisen in diesen Gerichten auch größere Ausmaße angenommen hat. Aber über diesen letzten Punkt liegen keine Untersuchungen vor, das ist lediglich eine Vermutung von mir. Ich möchte, genau wie Frau ZACHARIAS sagte, annehmen, daß durch das Vorkochen der Prozeß, der auch sonst im gefrorenen Material abläuft, nur noch intensiviert wird, daß also diese gesamten Vorgänge, auf die ich gestern hinweisen konnte, im vorgekochten Material noch verstärkt sind und sich nach dem Zubereiten noch mehr bemerkbar machen.

Herr **R. Legien** (Berlin):

Untersuchungen über das Verhalten tischfertig eingefrorener Gerichte sollten in jedem Fall durchgeführt werden, zumal das bei vielen Konsumenten bestehende Vorurteil am besten durch die auf wissenschaftlichen Untersuchungen beruhende Feststellung zu überwinden sein dürfte, daß sich gegenüber dem in herkömmlicher Weise zubereiteten und behandelten Essen keine unvertretbare Qualitätsminderung ergibt.

Herr **J. Kühnau** (Hamburg):

Man kann auf jeden Fall sagen, daß eine Qualitätsverschlechterung nicht eintritt. Es handelt sich vielmehr um eine zusätzliche Verbesserung der Verwertbarkeit. Aber ich stimme Ihnen darin zu, daß genaue Untersuchungen darüber notwendig sind.

Herr **J. Kuprianoff** (Karlsruhe):

In vorgekochten Gerichten sind selbstverständlich enzymatische Veränderungen nicht mehr möglich; dennoch sind beim Vorkochen die Eingriffe durch die Denaturierungsprozesse, die Veränderung der Verteilung des Fettgehaltes, die Sprengung der Zellen, gefolgt von der Bloßlegung oder Vermengung von in Betracht kommenden Reaktionspartnern, so weitgehend, daß die Haltbarkeit, auf die es letzten Endes ankommt, bei gefrorenen vorgekochten Gerichten im allgemeinen schlechter ist als bei normalen Gefrierprodukten aus Frischware. Das hat Herr BURKE auch bereits erwähnt.

Herr **J. Kühnau** (Hamburg):

Es ist vielleicht wichtig, hier festzustellen, daß zwar die Haltbarkeit herabgesetzt ist, aber nicht die Verdaulichkeit als solche. Es kommt doch hier darauf an, daß die tischfertig vorbereiteten Gerichte nicht minderwertig sind.

Frau **R. Zacharias** (Stuttgart-Hohenheim):

Speziell bei Gemüse wird unter diesen Umständen mit einem erhöhten Vitamin-C- und Mineralstoffverlust zu rechnen sein. Günstiger wäre es in jedem Fall, direkt aus der frischen Rohware die tischfertige Gefrierkost herzustellen. Genaue Ergebnisse über die Höhe der Qualitätsminderung können erst nach Beendigung der z. Z. laufenden Untersuchungen mitgeteilt werden.

Herr **D. Schröter** (Detmold):

Ist die Vitamin C-Bestimmung das einzige meßbare Kriterium zu der normal konventionellen und der eingefrorenen Nahrung im Frischzustand und als Fertiggericht, oder liegen noch andere vergleichende Untersuchungen über andere Nahrungsbestandteile vor?

Frau **R. Zacharias** (Stuttgart):

Speziell bei gefrorenen Gemüse- und Obstprodukten kann der Vitamin C-Gehalt als Kriterium zur Beurteilung herangezogen werden. Bei Fleisch, Geflügel oder Fisch wäre denkbar, daß die Untersuchung über die Veränderung der Proteine, sowie die Verwertbarkeit eine exakte Aussage ermöglicht. Versuche dieser Art sind – entsprechend den Ausführungen von Professor KÜHNAU – nur in geringem Umfang mit den nicht zubereiteten Gefrierprodukten durchgeführt worden.

9.

Technische Einrichtungen und Organisation der Verpflegung bei Eigenherstellung und bei Verwendung von industriell hergestellten Gefrierprodukten in Krankenhäusern

Von W. BRUNNENKANT (St. Leon/Heidelberg)

Mit 11 Abbildungen

Rechtzeitige und zufriedenstellende Beköstigung im Krankenhaus ist eine besonders schwierige Art der Gemeinschaftsverpflegung. Während bei jeder anderen Art von Gemeinschaftsverpflegung sich die Essensteilnehmer im Speisesaal versammeln, muß die Kost im Krankenhaus jedem Patienten ans Bett gebracht werden. Das bedeutet einerseits, daß mit dem Kochen sehr früh begonnen werden muß, um die Mahlzeit rechtzeitig tischfertig zu haben und daß andererseits die Speise auf dem gesamten Transportweg warm gehalten werden muß. Hinzu kommt als erschwerend die Notwendigkeit, unterschiedliche Zubereitungsmethoden für Voll- und Schonkost sowie für Diätkost anzuwenden.

Ist die Warmhaltezeit, also die Zeit zwischen Beendigung des Kochvorganges und der Ausgabe der Mahlzeit nicht länger als eine halbe Stunde, so ist an der bisherigen Organisation mit Warmverpflegung nichts auszusetzen, sofern von den grundsätzlichen Fehlern beim Kochen in konventionellen Geräten abgesehen wird. Jedoch vermindert sich während der Warmhaltezeit die Qualität der Speise, da das Essen an Aussehen, Farbe, Geschmack,