

# Speisenzubereitung für die Gemeinschaftsverpflegung

Rosmarie Zacharias

Über die Zahl der Verpflegungsteilnehmer in Gemeinschaftseinrichtungen gibt es bis heute noch keine umfassende amtliche Statistik. Aus privaten Berechnungen und Schätzungen sowie aus Ergebnissen der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1969 läßt sich jedoch ableiten, wie groß der Umfang und damit die Bedeutung der Gemeinschaftsverpflegung ist. Nach Tietz (1) wurden im Jahre 1968 im Durchschnitt je Tag 6,15 Mill. Menschen in den im allgemeinen nicht erwerbswirtschaftlich orientierten Einrichtungen wie Werkküchen und Fernküchen, Krankenhäusern, Sanatorien, Altersheimen, Kinderheimen u.a. verpflegt. Von dieser Anzahl nahmen etwas mehr als 75 % (= 4,7 Mill.) ihre Mahlzeiten in Werkküchen ein oder wurden durch die Fernküchen versorgt. Größenordnungsmäßig entspricht diese Angabe der vom Statistischen Bundesamt aus der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1969 (2) ermittelten Zahl von Haushaltsmitglieder, die im Januar 1969 an Kantinenessen teilnahmen. Sie betrug 5,3 Mill. Personen, von denen 4,3 Mill. regelmäßig eine Mahlzeit erhielten. Auch die Auswertung einer im Jahre 1970 durchgeführten Untersuchung der Gesellschaft für Konsumforschung (3), nach der von 26,3 Mill. Erwerbstätigen 16 % = 4,2 Mill. Menschen mittags in Werkküchen versorgt wurden, bestätigen die angegebenen Zahlen.

Eine Zunahme der Außer-Haus-Verpflegung dürfte mit ziemlicher Sicherheit infolge der ansteigenden Zahl der Erwerbstätigen und Berufspendler zu erwarten sein. Darüber hinaus ist anzunehmen, daß der Personenkreis, der sich bislang am Arbeitsplatz selbst verpflegte, in steigendem Maße an der Gemeinschaftsverpflegung teilnehmen wird. Auch im Blick auf die Entwicklungstendenzen im schulischen Bereich zur Ganztagschule und der damit verbundenen Verpflegung der Schüler läßt auf eine wachsende Bedeutung der Speisenzubereitung in Großküchen schließen.

Die skizzierte quantitative Bedeutung der Gemeinschaftsverpflegung zeigt auf, welche Verantwortung und damit Aufgabe der Leiter eines Großküchenbetriebes und seine Mitarbeiter für die tägliche Versorgung eines relativ großen Anteils vor allem der erwerbstätigen Bevölkerung hat. Die Aufgabe beschränkt sich dabei nicht nur auf die zu bewältigenden ökonomischen Probleme bei Planung, Einkauf und Arbeitsorganisation. Sie sollte sich ebenso auf die Erfüllung ernährungswissenschaftlicher Forderungen in Bezug auf ein dem jeweiligen Bedarf angepaßtes Nährstoffangebot erstrecken. Weiterhin ist bei der Speisenplanung und -zubereitung das sichtbar gestiegene Anspruchsniveau der Essensteilnehmer an Art, Form und Güte des Lebensmittelangebotes zu berücksichtigen.

Es kann nicht bestritten werden, daß diese Aufgaben von vielen Großküchenleitern erkannt und in die Praxis umgesetzt werden. Demgegenüber stehen jedoch Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse, die auf eine unzureichende Qualität der Mahlzeiten hinweisen. Vor allem entsprechen Aussehen und Geschmack der Speisen oft nicht den Anforderungen der Tischgäste. Auch der Gehalt z.B. an Vitamin B<sub>1</sub> oder C in Kartoffel- und Gemüsegerichten war geringer als in der aus gleichen Rohwaren zubereiteten „Haushaltskost“, d.h. in den Speisen, die in kleinen Quantitäten im Familienhaushalt hergestellt wurden (4).

Die festgestellten Qualitäts- und Nährwertminderungen bei der Zubereitung der Lebensmittel unter Großküchenbedingungen sind wohl auf verschiedene Ursachen zurückzuführen, die mit der Art und Weise der Zubereitungstechnik sowie mit der Arbeitsorganisation zusammenhängen. Drei Ursachen sind vor allem anzuführen:

1. die zu lange Aufbewahrung vorbereiteter Lebensmittel vor dem Garprozess,
2. die durch Zeit-Temperaturverlaufsmessungen bestätigte verlängerte Garzeit bei Anwendung großer Garkochkessel und/oder
3. das zu lange Warmhalten der Speisen, bedingt durch den zu frühen Beginn des Garprozesses, durch die über einen längeren Zeitraum erforderliche Essensausgabe oder durch notwendige Transportwege von der Zentralküche bis zum Verbrauchsort.

Inwieweit zusätzlich die Qualität der eingekauften „Rohware“ oder die Rezeptur die Güte der Speisen beeinflusst, kann z. Zt. nicht angegeben werden.

Überlegungen seitens der Geräteindustrie und Ernährungsindustrie haben bereits Lösungen ergeben, Qualitätsverbesserungen durch Einsatz moderner Geräte für die Vor- und Zubereitung oder durch Verwendung industriell hergestellter, küchen- bzw. garfertiger Lebensmittel zu erzielen.

Gleichzeitig kann erreicht werden, den Arbeitsablauf rationeller zu gestalten und den Arbeitszeitaufwand für die Mahlzeitenherstellung zu verringern. Nach wie vor ist jedoch die Fertigstellung der Mahlzeiten vom Zeitpunkt der Essensausgabe abhängig. Diese Abhängigkeit bedingt einerseits das unerwünschte Warmhalten verschiedener Speisen und andererseits eine relativ hohe, vor allem geistig-nervöse Arbeitsbelastung infolge der Notwendigkeit, auf die Minute „genau“ die Mahlzeiten zu verteilen.

Um ebenfalls im Bereich der Speisenverteilung arbeitswirtschaftliche Verbesserungen zu erzielen, auch unter der Voraussetzung einer im Vergleich zum Warmhalten möglichst erhöhten ernährungsphysiologischen und sensorischen Qualität der verzehrfertigen Lebensmittel, werden verschiedene Verfahren vorgeschlagen. Zweck aller Verfahren ist, die Speisenzubereitung im eigenen Betrieb oder in einer größeren Zentralküche kontinuierlich durchzuführen und von der Essensausgabe zu trennen, d.h. die zeitliche Bindung zwischen Herstellung und Verteilung aufzuheben. Von Fall zu Fall wäre damit auch eine räumliche Trennung möglich.

Zur Diskussion stehen z.Zt. folgende drei Methoden:

1. Gefrierkonservierung der Speisen
2. Pasteurisation der Speisen und Kühlung (bekannt unter dem Begriff „Nacka“-System)

3. Kühlkonservierung der Speisen (auch bezeichnet als „Regethemic“-, „Multimet“- oder „Stettener“-System)

Kennzeichnendes Merkmal aller Verfahren ist, daß die Speisen *direkt* nach der Zubereitung – einzeln oder zu Gerichten kombiniert – verpackt, für eine bestimmte Zeit haltbar gemacht und nach der Zwischenlagerung am „Verbrauchort“ auf die gewünschte Eßtemperatur erwärmt werden. Unterschiede zwischen den Verfahren bestehen bzgl. des mikrobiologischen Risikos, der Eignung der Speisen und ihrer Lagerungsdauer. So erlaubt die Gefrierkonservierung eine langfristige, die Kühlung pasteurisierter Speisen eine mittelfristige und die Kühlung der direkt nach Zubereitung in Schalen oder Beuteln gefüllten Speisen eine kurzfristige Vorratshaltung.

Allerdings erfordert die Anwendung dieser Verfahren – neben einer geänderten Arbeitsablauforganisation bei der Zubereitung der Speisen – einen zusätzlichen Aufwand an Geräten und Einrichtungen. Die Folge ist eine vermutlich größere finanzielle Belastung, wenn auch oftmals von einer spürbaren Personaleinsparung und damit von Kostenersparnis gesprochen wird. Da exakte Vergleichsuntersuchungen fehlen, kann über die Wirtschaftlichkeit der Verfahren auch in Bezug zur konventionellen Speisenzubereitung und-verteilung keine Antwort gegeben werden. Es sind aber Untersuchungen in der Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft beabsichtigt, deren Ergebnisse dann als Entscheidungshilfe bei Planung bzw. Umorganisation bestehender Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen dienen können.

Im Gegensatz zu noch fehlenden Arbeitszeit- und Kostenstudien liegen jedoch mehr oder weniger zahlreiche Literaturangaben über die Qualitätserhaltung und hygienische Beschaffenheit der Speisen in Abhängigkeit der für die einzelnen Verfahren charakteristischen Zeit- und Temperaturbedingungen vor. Im folgenden soll versucht werden, aufgrund dieser Ergebnisse Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung der genannten Speisenverteilungsformen aufzuzeigen.

**Gefrierkonservierung von Speisen**

Dieses Verfahren spielt bislang bei der im eigenen Betrieb durchgeführten Speisenzubereitung nur eine untergeordnete Rolle. Falls eine Gefriereinrichtung in der Großküche vorhanden ist, wird diese wohl vornehmlich zur Aufbewahrung industriell hergestellter, teilfertiger Gefrierkost und nur vereinzelt zur Gefrierkonservierung selbst hergestellter Speisen genutzt. Soviele bekannt, wird z.Zt. nur im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin die Tiefrostung zur Unterbrechung der Kette der zeitlichen Abhängigkeiten vom Beginn der Zubereitung bis zur Ausgabe an den Patienten seit dem Jahre 1969 praktiziert (5). Ob dieses Verpflegungssystem auch von anderen Großbetrieben mit sozialer Zwecksetzung übernommen wird, kann heute noch nicht angegeben, sondern nur angenommen werden.

Der Einsatz gefrorener Speisen zur Verpflegung der Tische ist aber auch aus einem anderen Anlaß von Interesse. Bekanntlich werden von einigen Firmen der Ernährungsindustrie in reichhaltiger Auswahl Gefriermenüs bzw. –speisen angeboten, um z.B. die warme Mittagsverpflegung in Betrieben ohne eigene Kucheneinrichtung zu ermöglichen, personell bedingte Engpässe bei der Versorgung bestimmter Personenkreise während des Wochenendes oder der Nachtschicht zu überbrücken sowie Schulkinder in der Ganztagschule zu versorgen.

Ohne Zweifel ist der arbeitswirtschaftliche Vorteil bei Verwendung gefrorener Speisen für die Mahlzeitenzubereitung hoch zu bewerten. Doch wird dieser Vorzug gegenüber der konventionellen Zubereitung nicht allein entscheidend für den Verbrauch in der Gemeinschaftsverpflegung sein. Gleichwertig, wenn nicht sogar von größerer Bedeutung, sind es die Kriterien Preis und Qualität, die den Einsatz maßgeblich bestimmen.

Wie eine große Anzahl von Untersuchungen über die Qualitätserhaltung gefrorener Speisen zeigt, wird vor allem ihr Genußwert und weniger der Nährwert durch verschiedene Faktoren beeinflusst (6–8). Hierzu gehören Auswahl und Qualität der Rohware, Rezeptur und Garverfahren, Zeit- und Temperaturbedingungen während der Gefrierlagerung sowie die Art der Erwärmung. Diese Aufzählung deutet schon auf die Vielseitigkeit der Probleme hin, die aber bei genauer Kenntnis der einzuhaltenden Verfahrensbedingungen zu lösen sind. Die Haltbarkeit der einzelnen Fertigspeisen ist je nach Art und Zusammensetzung und Zubereitungsform unterschiedlich. Nach der Lagerungsdauer von zwei bis drei Monaten bei einer Temperatur von  $-18$  oder auch  $-30^{\circ}\text{C}$  sind die meisten Speisen als frischwertig zu bezeichnen. Speziell bei fetthaltigem Fleisch oder Geflügel ohne Soßenzugabe konnte jedoch eine nachteilige Geschmacksveränderung der Fettpartien festgestellt werden (9). Werden die Speisen länger als drei Monate gelagert, muß mit einer – wenn auch langsam verlaufenden – Abnahme vor allem des Geschmackswertes gerechnet werden. Untersuchungen über das Verhalten ernährungsphysiologisch wichtiger Inhaltsstoffe ergaben im allgemeinen keine wesentlichen Veränderungen. Aller-

Tab. 1 Gesamt-Vitamin C-Verlust in Gemüsespeisen während der Gefrierlagerung bei  $-18^{\circ}\text{C}$

| Speiseart     | Ges. Vit. C. Ausgang 1) mg/100 g | Verlust an Gesamt-Vitamin C |        |        |        |         |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|
|               |                                  | 1 Mo %                      | 3 Mo % | 6 Mo % | 9 Mo % | 12 Mo % |
| Blumenkohl    | 33,8                             | 4                           | 11     | 20     | 28     | 32      |
| Buschbohnen   | 15,7                             | 8                           | 20     | 33     | 43     | 49      |
| Gemüseerbsen  | 19,5                             | 10                          | 19     | 31     | 38     | 43      |
| Kohlrabi      | 16,5                             | 6                           | 13     | 18     | 22     | 27      |
| Rosenkohl     | 66,9                             | 7                           | 12     | 16     | 18     | 20      |
| Sauerkraut    | 14,1                             | 16                          | 32     | 55     | 59     | 65      |
| Spinat        | 20,9                             | 6                           | 13     | 18     | 22     | 25      |
| Stangenbohnen | 11,3                             | 14                          | 32     | 42     | 45     | 49      |
| Rotkohl       | 20,3                             | 18                          | 29     | 41     | 48     | 54      |
| Weißkohl      | 16,0                             | 15                          | 26     | 36     | 44     | 51      |
| Wirsing       | 14,6                             | 7                           | 18     | 25     | 31     | 39      |

1) Gehalt 1 Tag nach Gefrieren bei  $-18^{\circ}\text{C}$

dings ist mit zunehmender Lagerungsdauer eine mehr oder weniger große Abnahme im Vitamin C-Gehalt aufgrund eigener Versuche festzustellen (Tab. 1). Eine Erniedrigung der Lagertemperatur auf  $-30^{\circ}\text{C}$  verzögerte merkbar den Vitamin C Abbau. Auch nach 12-monatiger Aufbewahrung lag der Verlust bei allen Gemüsespeisen unterhalb 20 %.

Zum Abschluß sei noch auf zwei Gesichtspunkte hingewiesen, die für die Beurteilung des Verfahrens ebenfalls von Bedeutung sein können. Im Blick auf die hygienischen Forderungen ist das mikrobiologische Risiko als sehr gering zu bezeichnen. So wurde bei sachgemäßer Herstellung der gefrorenen Speisen festgestellt, daß bei der üblichen Gefrierlagerungstemperatur von  $-18^{\circ}\text{C}$  und tiefer sich Mikroorganismen nicht mehr vermehren können, und die Keimzahl während des Gefrierens, der Gefrierlagerung und des Auftauens um durchschnittlich 50–80 % zurückgeht (10). Trotz dieser positiv zu bewertenden Befunde ist aber zu empfehlen, die hygienisch-bakteriologische Beschaffenheit der Speisen und damit die Verarbeitungshygiene in der Großküche bzw. im Industriebetrieb zu kontrollieren. Der zweite Punkt betrifft die mangelnde Gefriereignung einiger Speisen. So sind z. B. alle Roh-Gemüsespeisen, deren Genußwert von einem frischen, knackigen Zustand abhängt, wie Blattsalate, Tomatensalat, zum Gefrieren ungeeignet. Auch eignen sich nur bestimmte Kartoffelsorten oder Nachspeisen für die Gefrierkonservierung. Weiterhin dürfte es unwirtschaftlich sein, Suppen zu gefrieren. Dieser Tatbestand hat eindeutig eine Rückwirkung auf Planung und Organisation der Mahlzeitenherstellung, da – falls nicht darauf verzichtet wird – eine Zubereitung dieser Speisen abhängig vom Zeitpunkt des Verzehrs erfolgen muß. Ob die hiermit verbundenen Nachteile den aufgezeigten Vorteilen überlegen sind, wird von der Eigenart des Betriebes abhängen.

### Pasteurisation von Speisen und Kühlung

Dieses Haltbarmachungsverfahren wird bereits seit längerem zur Herstellung verschiedener verzehrfertiger Fleisch- und Fischerzeugnisse mit Erfolg angewandt. Die Übertragung dieser Methode auf die Produktion lagerfähiger Speisen erfolgte erstmalig Ende 1958 in Schweden durch *K.A. Delphin*, da aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine Thermophorverpflegung der Grubenarbeiter nicht durchführbar war (11). Die hierbei gesammelten, positiven Erfahrungen führten dazu, diese Art der Speisenzubereitung auch im Nacka-Krankenhaus in Stockholm durchzuführen. Gegenwärtig umfaßt das Sortiment etwa 150 Speisen auf der Basis Fleisch, Geflügel, Fisch, Gemüse und stärkehaltige Lebensmittel. In der BRD wird dieses Verfahren m.W. nur in der Arbeiterwohlfahrt, Kreisverband Stuttgart, seit etwa zwei Jahren praktiziert, um mit Hilfe des Essenszubringerdienstes vor allem Älteren, Kranken oder Behinderten eine

warme Mittagsmahlzeit zu Hause zu ermöglichen.

In Zusammenarbeit mit den Städt. Krankenanstalten Stuttgart, die die Einführung dieser Speiserverteilungsform planen, wurde im Jahre 1970 eine Versuchsreihe mit der Zielsetzung begonnen, für eine Reihe von Speisen die mögliche Lagerungsdauer bei einer Lagertemperatur von  $+2^{\circ}\text{C}$  mit Hilfe sensorischer Prüfungen zu ermitteln. Parallel zu diesen Prüfungen, deren Ergebnisse dank der Mitarbeit des Rechenzentrums der Universität Hohenheim statistisch ausgewertet werden konnten, war die Wirkung der Kühlung auf den Gehalt ernährungsphysiologisch wichtiger Inhaltsstoffe (u.a. Eiweiß, Fett, Vitamin B<sub>1</sub> und C) zu untersuchen. Die hygienisch-bakteriologische Prüfung der Speisen übernahm das Städt. Gesundheitsamt der Stadt Stuttgart. \*)

Bevor auszugsweise über die bisherigen Ergebnisse auch unter Berücksichtigung vorliegender Literaturangaben berichtet wird, soll in kurzer Form der Arbeitsablauf der Speisenzubereitung geschildert werden.

1. Stufe: Rohe, vorgegarte oder fertig zubereitete Lebensmittel mit oder ohne Soßenzugabe in kochfeste Ein- oder Mehrportions-Kunststoffbeutel füllen
2. Stufe: Beutel mit Metallklipps verschließen oder unter gleichzeitigem Evakuieren verschweißen
3. Stufe: Beutel je nach Speisearart und Ausgangszustand 20 bis 240 Minuten lang ab einer Kerntemperatur von  $80^{\circ}\text{C}$  bei der Betriebstemperatur von  $90^{\circ}\text{C}$  erhitzen (lt. der schwedischen Berichte werden die Speisen in kochendem Wasser 3 – 10 min lang erhitzt)
4. Stufe: Beutel nach der Pasteurisation sofort in fließendem Wasser abkühlen
5. Stufe: Kühlung der Beutel bei einer Temperatur von  $+2^{\circ}\text{C}$  auch während des Transportes zum „Verbrauchsort“.

Die bei der 3. Stufe erfolgende Pasteurisation des Füllgutes bewirkt eine Abtötung vegetativer Mikroorganismen. Durch die schnelle Abkühlung und Lagerung der Beutel bei einer Temperatur von max.  $+2^{\circ}\text{C}$  bis zum Zeitpunkt des Wiedererwärmens wird vermieden, daß pathogene und nicht pathogene Sporenbildner sich vermehren bzw. auskeimen. Werden diese Verfahrensbedingungen exakt eingehalten und auch laufend kontrolliert, kann das mikrobiologische Risiko als relativ gering bezeichnet werden. Darüber hinaus ist es sicherlich wichtig, den Anfangskeimgehalt des Rohmaterials oder der bereits gegarten Speisen möglichst niedrig zu halten (12 – 14). Auch die bisherigen Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung im Gesundheitsamt Stuttgart bestätigen die aus der Literatur bekannten Befunde.

Als Lagerungsdauer für pasteurisierte Speisen wird in den schwedischen Berichten eine Zeit von zwei bis drei Wochen bei  $+3^{\circ}\text{C}$  angegeben. Nach dieser Zeit war die sensorische

\*) Eine ausführliche Berichterstattung der Versuchsreihe soll in Kürze an anderer Stelle erfolgen.

Qualität der überwiegenden Anzahl der Speisen nur unwesentlich verändert. Nur bei gekochtem Süßwasserfisch hatte man einen Fremdgeschmack feststellen können. Nach einer anderen Untersuchung (15) mit insgesamt 36 industriell hergestellten pasteurisierten Fleischspeisen zeigte sich nach 8-tägiger Kühlung bei +2°C keine geschmackliche Veränderung. In der zweiten Lagerungswoche wurde bei manchen Gerichten ein Abfall im Geruch und Geschmack festgestellt. Nach drei Wochen hatten nur noch wenige Proben ihre volle Ausgangsqualität. Infolge dieses Qualitätsrückgangs werden längere Lagerungszeiten als zwei Wochen aus qualitativer und aus hygienischer Sicht abgelehnt. Auch die Ergebnisse einer dritten Untersuchung (12) mit pasteurisierten und bei +3°C gelagerten Rindfleischspeisen (Rinderbraten, Rindersauerbraten, Gulasch) bestätigen eine mehr oder weniger starke Geruchs- und Geschmacksabnahme nach 8-tägiger Aufbewahrung.

Wie die bisherige statistische Auswertung der sensorischen Prüfergebnisse aus der o.a. Versuchsreihe in der BfH zeigt, war ebenfalls eine signifikante Abnahme im Geruch, Geschmack und Farbton mit zunehmender Lagerungsdauer bei +2°C festzustellen. Wird eine Abnahme des Geschmackswertes bei Anwendung des 9-Noten-Schemas bis zur Note 6 = befriedigend als Grenzwert zugelassen, ergaben sich aufgrund der Regressionsanalyse folgende Lagerungszeiten:

- etwa 5 Wochen für Rindersteak in Soße
- etwa 3 Wochen für Paprikagemüse, Linsen
- etwa 2 Wochen für Kalbsfricassee, Schweinebraten in Scheiben ohne Soße, Hähnchen
- etwa 1 Woche für Fischfilet in Soße

Die Ursache für die relativ schnelle Geschmacksmindering bei den ebenfalls erprobten Speisen Rindsgulasch, Schweineschnitzel ohne Soße, Bayrisch Kraut und Sauerkraut nach 5 bis 7-tägiger Aufbewahrung kann z.Zt. nicht angegeben werden.

Über das Verhalten ernährungsphysiologisch wichtiger Inhaltsbestandteile ist aus den schwedischen Untersuchungen zu entnehmen, daß keine wesentliche Veränderung im Nährwert der Proteine, in der Zusammensetzung der Fettsäuren und im Gehalt an den Vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, Niacin und Panthotensäure auftreten (11). Dagegen nahm der Vitamin C-Gehalt je nach Art der Gemüsespeisen mehr oder weniger deutlich ab (16). Die eigenen Untersuchungen ergaben ebenfalls einen ansteigenden Verlust mit zunehmender Lagerungsdauer; allerdings lagen die nach 7, 14 bzw. 21 Tagen berechneten Werte wesentlich niedriger (Tab. 2). Da der Bedarf an Vitamin C durch den Verzehr von Obst, Obstsaften etc. ausreichend gedeckt ist, dürften diese Verluste wohl vernachlässigt werden.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß selbstverständlich Rohkostsalate nach diesem Verfahren nicht haltbar gemacht werden können. Wie bei der Gefrierkonservierung müssen deshalb diese Beilagen jeweils am Tage des Verzehrs zubereitet werden.

Tab. 2 Gesamt-Vitamin C-Verlust in pasteurisierten Speisen nach Kühlung bei 2 und 4°C und Erwärmen auf 70°C

| Speiseart         | Gehalt nach Garen mg/100 g | Verlust nach |            |            |
|-------------------|----------------------------|--------------|------------|------------|
|                   |                            | 7 Tagen %    | 14 Tagen % | 21 Tagen % |
| Spinat 1)         | 5,8                        | 26           | 57         | 78         |
| Steckrübenbrei 1) | 9,5                        | 22           | 39         | 67         |
| Grünkohlsuppe 1)  | 4,5                        | 48           | 79         | 88         |
| Paprikagemüse     | 54,3                       | 8            | 16         | 22         |
| Sauerkraut        | 4,8                        | 12           | 25         | 35         |
| Weißkohl          | 17,9                       | 10           | 18         | 27         |

1) Untersuchungen von V. Hellström (16)  
Lagertemperatur +4°C

### Kühlkonservierung von Speisen

Das vorgeschlagene Verfahren wird im Privathaushalt fast täglich angewandt. So dient der Kühlschrank nicht nur dazu, verschiedene rohe Lebensmittel, Milch, Fette, Käse u.a. sondern vereinzelt auch Speisen für einen bestimmten Zeitraum bis zum Verzehr aufzubewahren. Ebenso werden in zahlreichen Großküchen die vorhandenen Kühleinrichtungen zu demselben Zweck genutzt, allerdings ohne Verbindung mit einer grundsätzlichen Änderung in der Organisation der Speisenzubereitung und -verteilung.

Seit einigen Jahren werden nun technische Lösungen angeboten, mit deren Hilfe auch eine kontinuierlich, d. h. über den gesamten Arbeitstag innerhalb der 5-Tage-Woche, ablaufende Herstellung der Mahlzeiten möglich und damit eine zeitliche und räumliche Trennung von der Essensausgabe erreichbar ist (17-19, 27). Vorteilhaft gegenüber dem eingangs an zweiter Stelle genannten Verfahren ist der Fortfall eines Teilverganges und zwar der Pasteurisation. Nachteilig ist das dadurch bedingte größere mikrobiologische Risiko und die vielleicht für bestimmte Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen zu kurze Lagerungsdauer.

Falls - wie beim „Regelthermic“- und „Multimet“-System vorgeschlagen - die Speisen in Kombination zu Mahlzeiten auf Einportion-Menüschildern zu verteilen sind, ist eine möglichst gleichzeitige Fertigstellung der Menükomponenten erforderlich. Diese Voraussetzung bedingt u. U. wie bei der konventionellen Speisenzubereitung das Warmhalten bestimmter Speisen, wenn nicht durch Einsatz spezieller Gargeräte oder verbesserte Arbeitsorganisation im Hinblick auf eine gegenseitige Abstimmung der für die einzelnen Speisen unterschiedlichen Vor- und Zubereitungsvorgänge diese arbeitsablaufbedingten Schwierigkeiten gelöst werden. Bei der in der Heil- und Pflegeanstalt Stetten bei Stuttgart und der Stadtküche Zürich durchgeführten Speisenzubereitung und -verteilung werden diese evtl. auftretenden Schwierigkeiten durch Einfüllen von jeweils einer Speiseart zu einer Menge für 1, 5 oder 10 Portionen in Metallschalen bzw. Kunststoffbeutel vermieden. Die Kombi-

nation der Speisen zu den Mahlzeiten erfolgt dann nach dem Erwärmen am „Verbrauchsort“. Inwieweit sich die Arbeitsorganisation insgesamt verbessert im Vergleich zur konventionellen Herstellung soll durch Arbeitsstudien bewiesen werden.

Über die bakteriologische Beschaffenheit der direkt nach dem Garen abgekühlten und bei 2 bis 4° C gelagerten Speisen liegen eine Reihe von Literaturangaben und spezielle Gutachten vor (20–25). In allen Berichten wird besonders betont, die portionierten Speisen sofort abzukühlen. Nach Longree (22) ist es vom hygienischen Standpunkt aus als ideal anzusehen, wenn nach dem Herstellen der Speisen eine Temperatur von rd. 5° C innerhalb von zwei Stunden erreicht wird. Blaschke-Helmessen (23) gibt an, daß innerhalb von drei Stunden der kritische Temperaturbereich von 40 bis 25° C zu durchlaufen ist. Ebenfalls ist die Bedingung zu erfüllen, nach erfolgter Abkühlung die Speisen bei +2° C (einige Autoren geben als max. Temperatur +4° C an) zu lagern und zu transportieren. Weiterhin wurde festgestellt, daß durch das notwendige Erwärmen auf die erforderliche Eßtemperatur die vegetativen Formen bestimmter pathogener Mikroorganismen abgetötet werden. Werden diese Voraussetzungen unter gleichzeitiger Beachtung der Hygienevorschriften eingehalten und eine ständige Temperaturkontrolle durchgeführt, dürfte auch dieses Verfahren zu befürworten sein.

Die Haltbarkeitsdauer von +2 bis 4° C wird – wie bei den anderen Verfahren der Zwischenlagerung – maßgeblich von der Speiseart bestimmt (19, 20, 26). Wird wiederum als noch zulässiger Grenzwert die Geschmacksnote 6 = befriedigend angenommen, ergibt sich bei Einhaltung der o. a. Bedingungen folgende mögliche Lagerungsdauer:

- für Fleischspeisen 2 bis 6 Tage
- für Fischspeisen max. 1 Tag
- für gekochte bzw. gebratene Farcen 2 bis 7 Tage
- für Gemüsespeisen 1 bis 6 Tage
- für stärkehaltige Speisen 1 bis 3 Tage  
(z. B. Salzkartoffeln, Pellkartoffeln, Kartoffelbrei, Reis, Teigwaren, Erbsenbrei)

Für welche der einzelnen Speisearten die kürzere bzw. längere Lagerzeit zutrifft, ist aus den o. a. Veröffentlichungen zu entnehmen. Darüberhinaus können sicherlich Unterschiede in Abhängigkeit der Rezeptur und Zubereitungstechnik sowie im Anspruchsniveau der Essensteilnehmer bestehen. Lt. Erfahrungsbericht der Stadtküche Zürich (27) können die in Kunststoffbeuteln abgefüllten Speisen viele Tage bei +4° C ohne merkbaren Qualitätsrückgang aufbewahrt werden. Nach einer persönlichen Auskunft erfolgt der Verbrauch im Durchschnitt etwa 6 Tage nach der Herstellung. Doch können bei exakter Einhaltung der hygienischen und verfahrenstechnischen Bedingungen die Speisen bis zu drei Wochen bei rd. +3° C gelagert werden. Ob in diesem Fall das vorhergehende Evakuieren der Beutel eine längere Qualitätserhaltung bewirkt, kann aufgrund fehlender Vergleichs-

untersuchungen nicht angegeben werden. Wichtig erscheint jedoch in diesem Zusammenhang der Hinweis, durch eigene sensorische Prüfungen die möglichen Zeitspannen festzulegen.

Über die Veränderung essentieller Inhaltsbestandteile während der Kühlung der Speisen sind aus der Literatur mit Ausnahme von Vitamin C keine Versuchsergebnisse zu finden. Wie aus Tab. 3 ersichtlich, deren Ergebnisse auf

Tab. 3 Gesamt-Vitamin C-Verlust in Speisen nach Kühlung bei 2 bis 3° C und Erwärmen auf 70° C

| Speiseart      | Gehalt nach Garen mg/100 g | Verlust nach |           |           |
|----------------|----------------------------|--------------|-----------|-----------|
|                |                            | 1 Tag %      | 2 Tagen % | 3 Tagen % |
| Blumenkohl     | 30,4                       | 39           | 51        | 62        |
| Buschbohnen    | 2,8                        | 30           | 66        | 66        |
| Gemüseerbsen   | 7,4                        | 37           | 42        | 39        |
| Rotkohl        | 13,9                       | 55           | 55        | 60        |
| Spinat         | 9,5                        | 37           | 56        | 66        |
| Salzkartoffeln | 32,2                       | 39           | 44        | 51        |
| Salzkartoffeln | 8,1                        | 63           | 61        | 73        |

Untersuchungen in der BfH basieren (19, 26), lag der Verlust nach 1-tägiger Lagerung und anschließender Erwärmung auf 70° C je nach Speiseart zwischen 30 und 63 %. Andere Autoren (20, 24, 28, 29) konnten diese Befunde für die genannten Speisen und weitere Gemüsearten auch bis zu einer Lagerungsdauer von drei Tagen bestätigen und teilweise eine etwas geringere Abnahme z. B. bei Blumenkohl, Rotkohl feststellen. Wie schon bei der Kühlung pasteurisierter Speisen erwähnt, sollte aus dem dort angegebenen Grund dieser Verlust nicht überbewertet werden.

### Zusammenfassung

Wenn als Forderung für die Beurteilung der drei vorgeschlagenen Speiserverteilungsformen die Kriterien: „hoher ernährungsphysiologischer und sensorischer Wert“ gestellt wird, können bei Einhaltung der geschilderten Verfahrens- und Lagerbedingungen die Gefrierkonservierung, die Kühlung pasteurisierter Speisen und auch die Kühlkonservierung der Speisen direkt nach dem Garprozess für eine Zwischenlagerung in den Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen angewandt werden. Welches Verfahren zu bevorzugen ist, hängt wohl vor allem von der jeweiligen Betriebsart ab. Nicht zuletzt wird die Antwort auf die Frage nach der Wirtschaftlichkeit einen entscheidenden Einfluß ausüben. Deshalb erscheint es dringend notwendig, die hierfür erforderlichen Daten zu erarbeiten. Immerhin dürfte im Blick auf die Arbeitsbelastung ein Vorzug sein, daß diese Speiserverteilungsformen eine zeitliche Trennung zwischen Zubereitung und Essensausgabe ermöglichen.

## Literatur

- 1) Tietz, B.: Verpflegung außer Haus. Der Verbraucher. Heft 1, (1971), S. 8
- 2) Die Teilnahme privater Haushalte an Kantinenessen im Januar 1969. Ergebnisse der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Wirtschaft und Statistik. Heft 7 (1970), S. 367
- 3) Anonym: Essen am Arbeitsplatz. Rationelle Hauswirtschaft. Heft 4 (1971), S. 3
- 4) Zacharias, R.: Vitaminerhaltung bei der Verarbeitung von Lebensmitteln im Haushalt und in der Großküche. Wiss. Ver. Dtsch. Ges. f. Ernährung. Bd. 19, S. 118, Verlag Steinkopff, Darmstadt (1971)
- 5) Müller, G.: Das Verpflegungssystem im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin. Hotel- und Gastgewerbe-Rundschau Heft 11, (1971), S. 639
- 6) Tressler, D. K., W. B. van Arsdel und H. J. Copley: The Freezing Preservation of Foods. Vol. 4. Freezing of Precooked and Prepared Foods. 4th edition. Avi Publishing Co. Inc., Westport, Conn. (1969)
- 7) Gröschner, P. u. J. Schulze: Pflanzliche Lebensmittel kalte-konserviert. VEB Fachbuchverlag Leipzig (1968)
- 8) Zacharias, R. u. G. Thumm: Gefrierkonservierung tischfertiger Speisen. Landwirtschaft – Angewandte Wissenschaft Nr. 137, Landwirtschaftsverlag Hilstrup bei Münster (1968)
- 9) Zacharias, R.: Die Qualität gefrorener Fleischspeisen. Die Fleischwirtschaft 51, 1315 (1971)
- 10) Schmidt-Lorenz, W.: Psychrophile Mikroorganismen und tiefgefrorene Lebensmittel. Alimenta 9, (1970), S. 32
- 11) Delphin, A.: Nacka – Ein rationelles Verpflegungssystem. Hotel- und Gastgewerbe-Rundschau. Heft 11, (1971), S. 704
- 12) Kuchling, E., A. Nwokedi und E. Weindok: Produktion vorgegartener tischfertiger Fleisch-Soße-Gerichte als Kühlkost. Fleisch 24 (1970), S. 205
- 13) Kylin, O.: Hygienisch-bakteriologische und ernährungsphysiologische Erläuterungen über die in Plastikbeuteln verpackten Speisen. Hotel- und Gastgewerbe-Rundschau. Heft 11 (1971), S. 706
- 14) Vukicevic, Z., H. Hechelmann und L. Leistner: Neue Formen der Gemeinschaftsverpflegung – aus mikrobiologischer Sicht (Kurzreferat). Die Fleischwirtschaft 52 (1972), S. 42
- 15) Tändler, K.: Neue Formen der Gemeinschaftsverpflegung – aus technologischer Sicht (Kurzreferat). Die Fleischwirtschaft 52 (1972) S. 41
- 16) Hellström, V.: För lusterna av vitamin C vid tillverkning och hantering av plastfilms för packed mat. Var föda, Heft 2 (1967) S. 19
- 17) Sell, W.: Technologische Verpflegungssysteme in Ganztagschulen. Seite 46 in: Mahlzeiten und Getränke in der Gesamtschule u. in der Ganztagschule (Herausgeber H. Frommberger, H.-G. Rolf, W. Spies, W. Wirths) Verlag Westermann (1970)
- 18) Wilhelm, A.: Regethemic – ein neuer Weg zur Speisenverteilung. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Arbeitshygiene 2 (1967) S. 225
- 19) Zacharias, R.: Kurzfristige Kühlung von tischfertigen Speisen. Ernährungs-Umschau 17 (1970) S. 92
- 20) Gutschmidt, J. und W. Schmidt-Lorenz: Die Haltbarkeit leicht verderblicher Lebensmittel im Haushaltskühlschrank. Die Kälte 13 (1963) S. 61
- 21) Schmidt-Lorenz, W.: Der Einfluß unterschiedlicher relativer Luftfeuchtigkeit im Kühlschrank auf die Haltbarkeit und Erhaltung der Frischwertigkeit von Lebensmitteln. Kältetechnik-Klimatisierung 21 (1969) S. 155
- 22) Longree, K.: Bakteriell Wachstum beim Aufbewahren und Kühlen von Speisen. Hauswirtschaft u. Wissenschaft 15 (1967) S. 17
- 23) Blaschke-Hellmessen, R.: Lebensmittelhygienische Probleme bei der Herstellung von Gemeinschaftsverpflegung. Zeitschrift für Hygiene 8 (1962) S. 449, 835, 912, 983 u. 9 (1963) S. 50, 132
- 24) Effenberger, E. u. H. Ostertag: Fachhygienische Begutachtung des „Regethemic“ – Speisenverteilungssystem (9.6.1969)
- 25) Eidg. Forschungsanstalt Wädenswil: Bakteriologische Versuchsreihe im Zusammenhang mit dem Speiseaufbereitungs- und Verteilsystem „Multimet“ (15.2.1971)
- 26) Zacharias, R.: Kurzfristige Vorrathaltung von Fertigspeisen. Hauswirtschaft u. Wissenschaft 14 (1966) S. 107
- 27) Rohner, P.: Die Stadtküche Zürich. Hotel- und Gastgewerbe-Rundschau 11 (1971) S. 692
- 28) Wagner, K.-H.: Gutachten über die Vitaminerhaltung in Speisen, die nach dem „Multimet“-Verfahren behandelt worden sind, im Vergleich zu der Aufbewahrung in üblichen Thermophoren (26.4.1971)
- 29) Szöke, K. und T. Aldor: Über die Vitamin-C-Verluste in Gemüse während seiner Aufbewahrung. Nahrung 8 (1964) S. 669

Anschrift der Verfasserin: Dr. Rosmarie Zacharias,  
Bundesforschungsanstalt für Hauswirtschaft,  
7 Stuttgart 70, Garbenstr. 13



**Wo fehlt eine?**  
Bei uns alle Schreibmaschinen.  
**Riesenauswahl,**  
stets Sonderposten. - **Kein Risiko, da Umtauschrecht - Kleine Raten. Fordern Sie Gratiskatalog**  
**NÖTHEL** Deutschlands großes Büromaschinenhaus  
A. G. - M. Z. H.  
**34 GÖTTINGEN, Postfach 601**

705 A