

Produktionssysteme in der Gemeinschaftsgastronomie

Erstpublikation: 1.11.16 - Letzter Stand: 8.11.21

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
1. Hintergründe	3
2. Produktionssysteme	4
2.1 Produktionsprozesse	4
2.1.1 "Cook and Serve".....	5
2.1.2 "Cook and Hold".....	5
2.1.3 "Cook and Chill".....	6
2.1.4 "Cook and Freeze".....	8
2.1.5 "Sous vide".....	9
2.2 Bedarfsdaten	12
2.2.1 Geräte- und Raumbedarf.....	13
2.2.1.1 "Cook and Serve".....	13
2.2.1.2 "Cook and Hold".....	14
2.2.1.3 Temperaturentkopplung.....	14
2.2.1.4 Sous vide.....	15
2.2.2 Personalbedarf.....	16
2.2.2.1 Grundsätzliche Überlegungen.....	16
2.2.2.2 Entwicklung der Ausbildung.....	18
2.2.2.3 Bezug auf Produktionssysteme.....	19
3. Systemvergleich	21
3.1 Ernährungsphysiologie	21
3.2 Sensorik	23
3.3 Hygiene	24
3.3.1 Temperaturegekoppelte Systeme.....	24
3.3.1.1 "Cook and Hold".....	24
3.3.1.2 "Cook and Serve".....	25
3.3.2 Temperaturentkoppelte Systeme.....	26
3.3.2.1 Grundsätzliches.....	26
3.3.2.2 Exkurs: Hitzestabile Toxine bei "Cook and Chill".....	27
3.3.2.3 Bewertung der Gefahren bei "Cook and Chill".....	28
3.3.2.4 Aussagen der DIN-Norm 10536 zu "Cook and Chill".....	31
3.4 Ökologie in Bezug auf Energiefragen	32
3.4.1 Energiebedarf durch Produktion und Regeneration.....	32
3.4.2 Energiebedarf anderer Prozesse.....	35
3.4.2.1 Beispiel 1: Zentrale Energiekonzepte.....	36
3.4.2.2 Beispiel 2: Transport.....	36
3.4.2.3 Beispiel 3: Geräteauslastung.....	36
3.4.3 Relativierung des Energieansatzes.....	37

3.5 Zusammenfassender Vergleich.....	38
4. Einsatzmöglichkeiten.....	39
4.1 Bereich "Education"	40
4.2 Bereich "Business"	40
4.3 Bereich "Care"	41
5. Schlussfolgerungen.....	42

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ablauf von "Cook and Chill" (einfache Darstellung) (© Peinelt).....	8
Abb. 2: Temperiergerät der Fa. DocDeli.....	17
Abb. 3: Entwicklung der Ausbildungsverhältnisse für Köche in Deutschland.....	20
Abb. 4: Erhaltung hitzeempfindlicher Vitamine.....	23
Abb. 5: Vergleich der sensorischen Qualität verschiedener Systeme.....	24
Abb. 6: Kritischer Temperaturbereich für LM.....	31

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Parameter für Produktionsprozesse.....	5
Tab. 2: Energieanteile für Prozesse in gewerbliche Küchen.....	33
Tab. 3: Bewertung der Produktionssysteme - a) Produktion b) Ausgabe.....	40

Zusammenfassung

Der Artikel basiert auf Kap. K26 aus dem "Handbuch der Gemeinschaftsgastronomie"¹. Bei der Produktion von Speisen hat es in den letzten Jahrzehnten gravierende Änderungen gegeben, insbesondere beim Personal, der Gerätefunktionalität sowie dem Umfang und der Qualität von Convenience-Produkten. Wichtiges Unterscheidungsmerkmal bei der Produktion ist die Temperaturrentkopplung. Es werden die gängigen Systeme definiert, deren Bedarfsstruktur abgeschätzt und bezüglich wichtiger Kriterien miteinander verglichen. Hierbei werden neben den Personalanforderungen die ernährungsphysiologischen, hygienischen und ökologischen Eigenschaften der Systeme herangezogen.

Dieser Vergleich zeigt, dass die temperaturgekoppelten Systeme, insbesondere "Cook and Hold", nicht gut abschneiden können. Auch die von vielen gewünschte "Frischkost" kann einer kritischen Überprüfung der Einhaltung von Rahmenbedingungen oft nicht standhalten. Hierbei wird auch die prekäre Personalsituation bei diesem System eingehend diskutiert. Dies trifft in besonderem Maße in GG-Segmenten mit geringem Professionalitätsgrad zu, insbesondere in der Schulverpflegung.

Den Aktiven in der GG wird daher empfohlen, die Eignung ihres Systems überprüfen zu lassen. Hierfür eignet sich ein umfassendes und bewährtes Zertifizierungskonzept², das nicht nur auf die Ernährungsqualität im engeren Sinne beschränkt ist.

1 Peinelt V, Gemüth P: K26. Produktionssysteme auf dem Prüfstand, Band 1, S. 654-698, in: Peinelt V, Wetterau J: Handbuch der Gemeinschaftsgastronomie. Anforderungen | Umsetzungsprobleme | Lösungskonzepte, 2. Auflage, 2016, Rhombos-Verlag, Berlin, 1642 S.

2 Peinelt V: "Ausgezeichnete Gemeinschaftsgastronomie". <https://ewd-gastro.jimdo.com/zertifizierung/ausgezeichnete-gg/>

1. Hintergründe

Die Änderung der Bezeichnung "Gemeinschaftsgastronomie" (GV) zur "Gemeinschaftsgastronomie" (GG) brachte eine Qualitätsverbesserung sowie ein neues Qualitätsbewusstsein zum Ausdruck. Blicken wir zurück auf die Entwicklung der letzten 50 Jahre, so ist eine erstaunliche Veränderung bei der GV festzustellen, wobei es nicht leicht fällt, deren Ursache zu benennen. Es handelt sich auch nicht um eine Ursache, sondern um einen ganzen Ursachenkomplex.

Am Anfang dieser Entwicklung stand eine Produktionstiefe, die heute kaum noch vorstellbar ist. Schon bald in der beginnenden Wirtschaftswunderzeit verfügten Großküchen über umfangreiche Abteilungen, wie z.B. eine eigene Metzgerei oder Patisserie, und es war der Ehrgeiz eines jeden Küchenchefs, alle Speisen von Grund auf selbst herzustellen. Man hatte genügend qualifiziertes Personal sowie zahlreiche und großzügige Räumlichkeiten mit den nötigen Geräten - und dem dazugehörigen Budget.

Der beginnende Kostendruck gegen Ende der 70er Jahre erzwang diverse Rationalisierungsmaßnahmen. Größter Kostenfaktor im Budget war das Personal, weshalb der Rotstift primär hier angesetzt wurde. Das war die Geburtsstunde der "Convenience-Produkte", ein Begriff, der zuvor noch ein weitgehend unbekanntes Fremdwort war. Diese LM mit "eingebauter Dienstleistung", wie sie gern auch heute noch angepriesen werden, kamen zunächst ganz unspektakulär daher, indem z.B. das Gemüse in geputzter und geschnittener Form oder geschälte Kartoffeln angeboten wurden. So verschwanden mehr und mehr ganze Heerscharen von Menschen mit geringer Qualifikation aus den Großküchen, deren Kartoffelschäl- und sonstige Dienste nun nicht mehr gebraucht wurden. Gleichzeitig schrumpfte der Anteil der Vorbereitungsarbeiten drastisch.

Dafür wuchsen die entsprechenden Sparten im lebensmittelverarbeitenden Gewerbe, zunächst nur im handwerklichen Maßstab, zunehmend dann im industriellen, wo Spezialmaschinen mit hoher Stückleistung zu Gebote standen. Damit konnte der Anteil der Lohnkosten deutlich gesenkt werden, was sich letztlich auch für das gedeckelte Budget der Verpflegungsmanager sowie für die Gäste wohltuend bemerkbar machte. Mit zunehmendem Kostendruck weitete sich der Umfang der verwendeten Convenience-Produkte aus. Deren Einsatz senkte nicht nur die Kosten, sondern half auch, die steigenden Anforderungen der Gäste zufriedenzustellen.

Es kam nämlich zum Kostendruck noch hinzu, dass der Gast ein Auswahlangebot verlangte. Mit dem ursprünglichen wahlfreien Essen konnte man schon bald nur noch wenig Akzeptanz erzielen. Dem Angebot eines Wahlessens folgte bald eine dritte Linie, dann die Komponentenwahl bis hin zum Free-Flow-Angebot. Da der Kostendruck der überwiegend in Eigenregie geführten Betriebe nicht nachließ, vielmehr aufgrund der Outsourcing-Drohung der Arbeitgeber eher noch zunahm, mussten weitere Kosteneinsparungen ohne Einschränkung des Qualitätsniveaus gefunden werden. Dies war möglich, weil die Convenience-Produkte mit immer höherer Produktionstiefe angeboten wurden. Man spricht hier von "High-Convenience-Produkten", deren Qualität ständig zunahm. Andererseits blieb die Geräteindustrie nicht untätig und entwickelte immer vielfältiger einsetzbare, sog. multifunktionale Geräte. Der Prototyp dieser Geräte ist der Heißluftdämpfer, der schon bald zum unentbehrlichen Helfer in jeder Großküche avancierte.

Der multifunktionale Helfer verwandelte sich in ein immer ausgefeilteres Hightech-Gerät, wobei die Qualifikation des Bedienpersonals gesenkt werden konnte. Die letztgenannte Auswirkung war insofern sehr folgenreich, als es zunehmend schwerer wurde, qualifizierten Nachwuchs zu bekommen. Man musste in den Großküchen daher verstärkt mit angelerntem Personal vorlieb nehmen, das nur noch einfache Prozesse zu beherrschen brauchte. Die simplifizierten Arbeitsvorgänge im Verbund mit komplexen Geräten und hochwertigen sowie geräteangepassten Convenience-Produkten machten den Spagat hoher Gästeanforderungen bei sinkenden Kosten überhaupt erst möglich.

Diese Produktionsfaktoren haben die Arbeitsabläufe in der GG maßgeblich geprägt, woraus jedoch nicht automatisch ein gutes Endergebnis resultierte. Aufgrund falsch angewandter Produktionssysteme mit viel zu langen Warmhaltezeiten bleibt die Qualität der GG häufig weit unter ihren Möglichkeiten. Würde bei den Prozessen die Temperaturentkopplung einbezogen, ließe sich die Qualität deutlich steigern. Wie sollten die Produktionsprozesse verändert werden? Was ist für ihre Umsetzung notwendig? Ist dies realistischerweise möglich? Darauf Antworten zu geben, ist das Ziel dieses Kapitels.

2. Produktionssysteme

Im Zusammenhang mit der Herstellung von Speisen kursieren die verschiedensten Begriffe zur Beschreibung der zum Einsatz kommenden Systeme. Da ist von Verpflegungs-, Küchen-, Kostsystemen sowie ihren Subsystemen die Rede. Es würde den Rahmen dieses Kapitels sprengen, die Komplexität der Systeme und deren Differenzierung zu beschreiben, weshalb die Thematik auf die eigentliche Produktion begrenzt wird. Und auch hierbei kann es nicht darum gehen, die unterschiedlichsten Produktionsprozesse genau zu beschreiben, was lexikalischen Werken oder speziellen Fachbüchern vorbehalten bleiben muss. Wegen der Darstellung anderer Subsysteme der Verpflegung sei auf die entsprechenden Kapitel dieses Buches verwiesen.

Den Autoren kommt es vielmehr darauf an, die Charakteristika der Produktion vorzustellen, wobei besonderer Wert auf wichtige Produktionsparameter gelegt wird. Nur wenn diese eingehalten werden, sind zufriedenstellende Qualitäten zu erzielen. Ferner wird diskutiert, inwieweit die Umsetzung in der Praxis möglich ist. Hieraus leiten sich die Empfehlungen für den Einsatz der Produktionssysteme ab. Schließlich werden die verschiedenen Produktionssysteme miteinander verglichen.

2.1 Produktionsprozesse

Hier sollen die gängigsten Produktionsprozesse beschrieben werden. Die grauen Felder der nachfolgenden Tabelle weisen auf Änderungen gegenüber dem kürzesten Prozess hin. Alle Temperaturangaben verstehen sich als Kerntemperatur.

Cook & Serve	Cook & Hold	Cook & Chill	Cook & Freeze	Sous vide
Annehmen	Annehmen	Annehmen	Annehmen	Annehmen
Lagern	Lagern	Lagern	Lagern	Lagern
Vorbereiten	Vorbereiten	Vorbereiten	Vorbereiten	Vorbereiten
Garen	Garen <100%	Garen <100%	Garen <100%	Vakuumieren
Ausgeben	Kommissionierg. ≥70°C	Schnellkühlen <4°C-90'	Tiefgefrieren <0°C-90'	Garen <100%
	Warmhalten ≥65°C, ≤3h	Kühl lagern 0-3°C	TK-lagern ≤-18°C	Schnellkühlen <4°C-90'
	Ausgeben	Regenerieren ≥72°C-2'	Regenerieren ≥72°C-2'	Kühl lagern 0-3°C
		Ausgeben	Ausgeben	Regenerieren ≥72°C-2'
				Ausgeben

Tab. 1: Parameter für Produktionsprozesse³

2.1.1 "Cook and Serve"

Bei diesem System ist die Produktion mit der Ausgabe gekoppelt, wobei nach dem Garprozess (Gargrad: 100%) keine Wartezeiten vorgesehen sind. Eine solche Situation ist in der GG praktisch nicht anzutreffen, wenn man von Sonderfällen einmal absieht. Auch bei guter Organisation und chargenweisem Garen treten immer Heißhaltezeiten auf. Bestenfalls ließe sich hier von "Premium-Cook and Hold" sprechen, d.h. es handelt sich um "Cook and Hold" mit kurzen Heißhaltezeiten. Bedenkt man, dass es heutzutage ein vielfältiges Angebot mit Selbstbedienung gibt, sind schon deshalb Heißhaltezeiten einzukalkulieren. "Cook and Serve" ist heute am ehesten in der Individual-Gastronomie oder Hotellerie anzutreffen, wo die Speisen à la minute serviert werden können. Auch in der GG sind z.B. beim "Frontcooking" solche Frischeangebote zu finden, mit zunehmender Tendenz. Dies umso mehr, als "Frische" ein gutes Verkaufsargument ist, das auch ein hohes Qualitätsversprechen einzulösen hilft.

2.1.2 "Cook and Hold"

Dies ist das eigentliche klassische System für die GG, da dort fast immer Warmhaltezeiten auftreten, leider häufig zu lang (>3 Std). Zu beachten ist, dass die Warmhaltezeit unmittelbar nach Garende zu messen ist und nicht erst nach der Anlieferung. Die genannte Temperatur muss bei der Abfüllung deutlich höher sein (≥80°C), um bis zur Ausgabe über einen ausreichenden Temperaturpuffer zu verfügen (≥70°C). Fachkreise empfehlen, das Nachgaren in den Thermoporten zu berücksichtigen⁴.

Um die Warmhaltezeit zu minimieren, sollten verschiedene Maßnahmen ergriffen werden. Hierzu zählen u.a.

³ DIN (Deutsches Institut für Normung): Lebensmittelhygiene - Gemeinschaftsgastronomie. DIN 10506:2012-03, März 2012, 37 S., S. 20

⁴ Lehmann S: Optimierung "Cook and Hold" (Warmverpflegung). Profitreffen am 20.3.13 in Bonn. Handouts des Vortrags.

- spätestmöglicher Garzeitpunkt,
- späteres Garen empfindlicher Speisen,
- kurze Abfüllzeiten,
- chargenweises Garen und Transportieren,
- Einsatz von ausreichend vielen Fahrzeugen, die nur wenige Betriebe anfahren sowie
- kurze Transportwege.

Alle Maßnahmen zusammen werden selten umgesetzt, weil sie mit höheren Kosten verbunden sind und das System damit seinen Hauptvorteil verliert. "Cook and Hold" ist aus ökonomischen und organisatorischen Gründen normalerweise mit langen Heißhaltezeiten verbunden, die nicht selten weit über die empfohlenen drei Stunden hinausgehen. Wegen der hohen Kosten sowie der mangelnden Bereitschaft der Kunden, die erhöhten Preise zu zahlen, die mit einer Optimierung dieses Systems verbunden wären, unterbleiben sie meistens. Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich die Speisen dieses Systems prinzipiell in einem problematischen Zustand befinden.

2.1.3 "Cook and Chill"

Seit 2016 existiert eine eigene DIN-Norm für dieses Verfahren⁵. In der Einleitung der Norm werden als Begründungen für die Erstellung dieser Norm die weite Verbreitung dieses Verfahrens, die flexiblere Gestaltung der Zubereitung sowie betriebswirtschaftliche Vorteile genannt. Allerdings wird auch auf mikrobiologische Gefahren hingewiesen. Dieser herausgehobene Hinweis wirkt so, als seien mit diesem Verfahren besondere Gefahren verbunden, größer als bei anderen. Sollte dieser Hinweis so gemeint sein, so müsste ihm widersprochen werden. Hierzu später mehr.

Die Prozessanforderungen von "Cook and Chill" wurden in den letzten Jahren einem erstaunlich raschen Wandel unterzogen. Wurden bis 2008 in der damals gültigen DIN-Norm noch **drei** Stunden Abkühlzeit für die Temperaturspanne 65-10°C als ausreichend und sicher erachtet, waren es danach nur noch **zwei**. Seit März 2012 gilt die abermals strenger gefasste Vorgabe, die Speisen von 90 auf 3°C (!) innerhalb von 90 Min schockzukühlen (mind. aber von 65-10°C)⁶. Es handelt sich bei dieser Entwicklung also um eine dreifache Verschärfung: a) höhere Ausgangstemperatur, b) niedrigere Endtemperatur und c) kürzere Abkühlzeit.

Sicher ist eine Verkürzung der Abkühlzeit grundsätzlich begrüßenswert, da sie mehr hygienische Sicherheit gibt und mit einer höheren Qualität einhergeht. Doch dies dürfen nicht die alleinigen Gründe für die Festlegung der Abkühlzeit sein, denn sonst könnte man auf 60 oder gar 30 Min heruntergehen. Nach welchen Kriterien sind Zeiten festzulegen? Für einen sinnvollen Wert sollten technische und hygienische Aspekte einbezogen werden. Für eine schnellere Abkühlung als drei Stunden gibt es keine zwingende hygienische Begründung. Andernfalls hätte sich der Normenausschuss des DIN schon damals gegen diese Zeitspanne entschieden. Technisch sind zwei Stunden mit herkömmlichen Geräten nur schwer zu unterbieten, wobei zunächst einmal definiert werden muss, wie der Abkühlvorgang gemessen werden soll.

5 DIN: Lebensmittelhygiene - Cook and Chill-Verfahren - Hygieneanforderungen. DIN 10536:2016-03, NA 057 Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), März 2016, 23 S.

6 DIN 10508: Lebensmittelhygiene - Temperaturen für Lebensmittel. DIN 10508:2012-03, Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), 13 S., März 2012, s. S. 9

Grundsätzlich vertritt auch der Autor die Meinung, dass eine Verschärfung der Anforderungen sinnvoll ist, wenn die o.g. Aspekte berücksichtigt wurden.

Um schnelle Abkühlzeiten zu erzielen, müssen zeitweise Tiefkühltemperaturen erreicht werden ("Hardchillen"). Der Zeitgewinn wird aber mit der Gefahr eines Anfrierns der Oberfläche erkauft, wozu entsprechende Schutzmaßnahmen (in Form von Spezialsonden bzw. rechtzeitigem Umschalten auf Kühltemperaturen) von den Herstellern ergriffen werden müssen. Nach dem Chillen ist für alle Prozesse eine geschlossene Kühlkette einzuhalten (0-3°C). Lediglich beim Portionieren und Verpacken ist eine einmalige, leicht erhöhte Produkttemperatur von bis zu +7°C für max. 5 Std zulässig.

Die zweite wichtige Prozessstufe ist die **Regeneration** der Speisen. Der vorgegebene Wert von 72°C für 2 Min orientiert sich am hitzeresistentesten vegetativen Keim (früher *Listeria monocytogenes*, heute *Salmonella senftenberg*), nicht aber an Sporen. Allerdings wird in der letzten Auflage der Europäischen Chilled Food Föderation (ECFF) noch immer von 70°C für 2 Min und von *L. monocytogenes* ausgegangen^{7,8}. Die maximale Regenerierzeit hängt vom System ab. Bei Tablettssystemen (Einzelportionen) werden 70 Min, bei Großgebilde jedoch 90 Min vorgegeben. Dies sind erstaunlich lange Zeiträume. Gängige Tablettregenerierwägen kommen mit ca. 35-45 Min aus⁹. Auch Speisen in Großgebilde sind in Dämpfern in wesentlich kürzerer Zeit (ca. 10 Min) regenerierbar als hier zugelassen. Werden diese jedoch nur mit Heißluft regeneriert, erhöht sich die Dauer auf eine Stunde und mehr, so dass die genannten Werte erforderlich sein können.

Hier orientiert sich die DIN-Norm also an den "schwächsten" Verfahren - ein Widerspruch zu den sehr strengen neuen Werten für das Chillen. Denn immerhin ist ein wesentlich längerer Regeneriervorgang nicht gerade förderlich für die Qualität der Speisen. Die hervorragenden sensorischen Ergebnisse, die man mit modernsten Heißluftdämpfern heutzutage erreichen kann, sind mit reiner Heißluft nicht erzielbar. Abgesehen von der geringeren sensorischen Qualität, treten durch die längere heiße Prozessphase höhere Vitaminverluste auf. Des Weiteren soll hier auch auf die Tatsache hingewiesen werden, dass der Durchgang durch die kritische Temperaturzone länger dauert. Beim Chillen wird dieser Umstand als Begründung herangezogen, um die verkürzte Abkühlzeit zu rechtfertigen.

Was den Gargrad bis zum Abbruch betrifft, so kann keine feste Zahl genannt werden, weil er vom Produkt abhängt. Daher wurde die Angabe "<100%" gemacht, wobei auch in Ausnahmefällen ganz durchgegart wird. Als Durchschnitt für den Garabbruch kann ein Wert von 80% angesehen werden¹⁰. Teilweise werden die Speisen deutlich kürzer gegart, einige bedürfen keiner Vorgarung, da die Regeneration zum Garen vollkommen ausreicht, z.B. bei empfindlichen Gemüsesorten. Zu ergänzen ist, dass in Abhängigkeit von den konkreten Produktionsbedingungen bei "Cook and Chill" auch längere Lagerzeiten (MHD) sowie andere Temperaturen möglich sind. Bei diesen Varianten ("Cook and Chill-Plus") wird mit Schutzgasen gearbeitet¹¹.

7 ECFF (European Chilled Food Federation): Guidelines for the Hygienic Manufacture of Chilled Foods, 2006, 88 S.

8 ECFF: Recommendations for the production of prepackaged chilled food. www.ecff.net/images/ECFF_Recommendations_2nd_ed_18_12_06.pdf, s. S. 74, Zugriff: 14.2.17

9 Peinelt V, Wentzlaff G, Wittich G: Cook and Chill. Untersuchung und Bewertung eines Verpflegungssystems. Shaker Verlag, 2004, 177 S., S. 15

10 Lehmann et al.: Gargrad beim Abbruch zum Chillen. Persönliche Mitteilungen von Herrn G. Lehmann (Lehmanns Gastronomie, Bonn-Dransdorf) sowie mehreren Dienstleistern über deren Erfahrungen mit "Cook and Chill". 2010-2014

11 Bognår A: Qualität warmer Speisen. Angebotsformen in der Großküche. *ernährung im fokus* 6 (2006), Heft 01, 2-8

Der in Abb. 1 schematische Ablauf temperaturentkoppelter Systeme am Beispiel von "Cook and Chill" verläuft in ähnlicher Weise auch bei "Cook and Freeze", mit den temperaturspezifischen Abwandlungen.

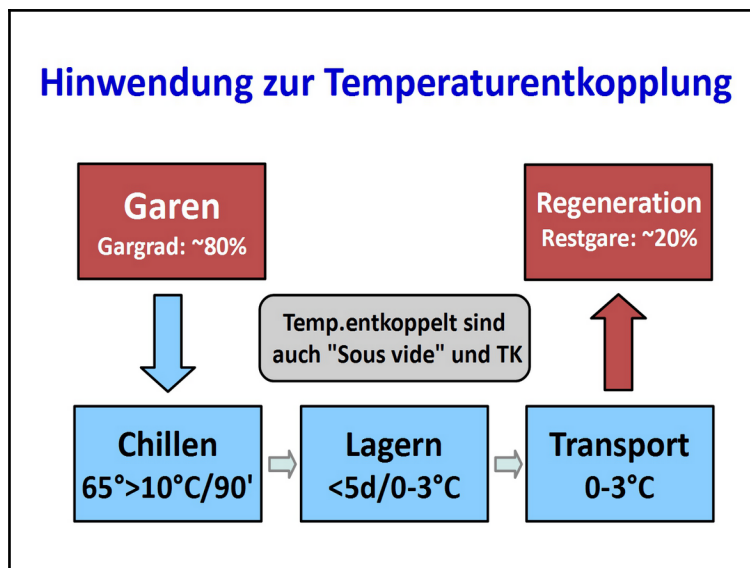


Abb. 1: Ablauf von "Cook and Chill" (einfache Darstellung) (© Peinelt)

An dieser Stelle sei auf ein relativ neues System hingewiesen, das als "bithermisches Kombinations-Garen mit der Mikrowelle (KGM)" bezeichnet wird und unter dem Namen "ENJOY" inzwischen auch in der GG eingeführt wurde¹². Es ist nicht in der entsprechenden DIN-Norm enthalten. Verwendet werden sowohl roh-frische als auch vorgegarte und gechillte Speisen, die unter leichtem Überdruck in gleich kurzer Zeit gegart bzw. gefinisht werden. Wegen des hohen Frischegrads könnte dieses System auch unter "Cook and Serve" eingeordnet werden.

Im Rahmen dieses Kapitels soll nicht näher auf dieses immer noch recht neue und kaum verbreitete System eingegangen werden. Nur so viel: Die sensorische und ernährungsphysiologische Qualität der so hergestellten Speisen ist sehr gut. Auch die Hygiene ist u.a. aufgrund der hohen Temperaturen als sicher einzustufen.

2.1.4 "Cook and Freeze"

Da beim Abkühlen dieses Prozesses kein "Abbremsen" zur Vermeidung von Oberflächen-Gefriervorgängen erforderlich ist, kann der Abkühlvorgang bis 0°C schneller erfolgen als bei "Cook and Chill" (90 Min). Danach verläuft er bis -18°C weiter, wobei hierfür keine Zeit mehr in den entsprechenden DIN-Normen angegeben wurde, vermutlich weil dieser Bereich weitgehend unkritisch ist. In einer Gerätenorm¹³ wird hierfür ein Wert von 180 Min genannt.

Für die Regeneration gelten die gleichen großzügigen Vorgaben wie für "Cook and Chill", was angesichts einer Temperaturdifferenz von ca. 20°C erstaunlich ist, da man doch mit längeren Zeiten rechnen muss. Daher scheinen die Regenerierzeiten für "Cook and Chill" hohe Sicher-

12 New Cooking Art GmbH (NCA), Cornelia Mühleisen, Am Patentbusch 16a, 26125 Oldenburg. www.fasteddi.de/index.php.

13 DIN (Deutsches Institut für Normung): Großküchengeräte - Kältetechnische Einrichtungskomponenten - Teil 5: Schnellkühler und Schockfroster; Anforderungen und Prüfung. DIN 18872-5: 2013-04, 14 S., S. 8

heitsspannen zu enthalten, die sich an den schwächeren Geräten orientieren. Dieser Normungsansatz widerspricht der o.g. Entwicklung bei Chillern, wo man sich an den besten Geräten orientierte.

2.1.5 "Sous vide"

Da dieses Verfahren noch weitgehend unbekannt ist, zumindest in der Praxis relativ selten angewandt wird und einige Probleme dabei auftreten können, soll nachfolgend etwas näher darauf eingegangen werden.

Sous vide kommt aus dem Französischen und bedeutet "unter Vakuum". Das Verfahren wurde Ende der 1970er Jahre in Frankreich von Georges Pralus entwickelt, primär um hohe Garverluste von teuren Rohstoffen zu reduzieren. Hierbei werden die Speisen sehr gut verpackt und in ihrem eigenen Saft gegart. Für dieses System sind einige Besonderheiten zu beachten, die hier nicht erschöpfend dargestellt werden können. Es muss an dieser Stelle deutlich darauf hingewiesen werden, dass eine sehr gute fachliche Qualifikation für dieses Verfahren nötig ist, denn es setzt nicht nur Spezialwissen im Technologie- und Rohstoffbereich voraus, sondern auch in der Hygiene bzw. Mikrobiologie. Nachfolgend sollen einige Details genannt werden¹⁴¹⁵.

Weil nur rohe Zutaten eingesetzt werden, sind Speisen, die während des Garens Wasser aufnehmen, wie z.B. Hülsenfrüchte oder Reis, hierfür nicht geeignet. Besonders gut bewährt haben sich Fleisch (Geflügel), Fisch und Gemüse, wobei die sensorische Qualität gesteigert, d.h. verstärkt werden kann. Dies gilt übrigens auch in "umgekehrter" Richtung: Wenn Speisen ein Off-Flavor aufweisen, also einen unangenehmen Beigeschmack, dann wird auch dieser verstärkt. Bei den Lieferanten sollte aus diesem Grund sehr auf Zuverlässigkeit und einen hohen Frischegrad, d.h. Qualität der Speisen geachtet werden. Gleichzeitig wird mit hochwertiger, keimarmer Ware bei den Rohstoffen das geringstmögliche Kontaminationsrisiko eingegangen. Gleiches gilt für die Hygiene bzgl. der Vorbereitung und Verarbeitung vor Ort. Zur Sensorik ist noch anzumerken, dass weniger gesalzen werden sollte, da die Gewürze intensiver schmecken. Ein geringerer Salzgehalt ist aus gesundheitlichen Gründen zu begrüßen.

Ein wichtiger qualitätsbestimmender Prozessschritt ist das Vakuumieren, das dem Garprozess vorgelagert ist, wobei mit einer Vakuumkammermaschine ein Vakuum von 90-99,9% erzeugt wird. Der vakuumierte Beutel sollte eine Doppelnaht aufweisen. Für das Vakuumieren sowie das Beutelmateriale sind diverse Hinweise zu beachten. Beispielsweise sollte ein Beutel nur max. 2,5 kg Ware enthalten und zu max. zwei Dritteln befüllt werden. Zu beachten sind auch die Zahl der Lagen und das Material der Beutel (s.u.). Selbstverständlich ist eine sensorische Beeinträchtigung durch das Material auszuschließen. Das Vakuum ist langsam und gründlich zu ziehen, da die Haltbarkeit der Speisen mit der Intensität des Vakuums korreliert. Für lange Haltbarkeiten sind Restsauerstoffgehalte von <0,2% erforderlich. Das erreichbare Vakuum ist auch von der Ausgangstemperatur abhängig. Je kühler diese ist, desto höher ist das Vakuum.

Zu beachten ist ferner die Beschaffenheit der Schweißnähte, die trocken und sauber sein müssen. Eventuelle Reinigungs- und Trocknungsarbeiten sollten unter strenger Hygiene erfolgen. Letzteres gilt übrigens auch für die Vakuumiermaschine selbst, die unter einwandfreien hygienischen Bedingungen arbeiten muss, um als mögliche Kontaminationsquelle auszuschließen.

14 Werlein H-D: Die Sous-Vide Technologie. Bewertung der Qualität mittels instrumenteller und sensorischer Verfahren. Dissertation an der Universität Hannover 1997, Cuvillier Verlag, Göttingen, 453 S.

15 Antoniewicz H: Sous-vide. Matthaes Verlag, 3/2011, 328 S.

Werden Produkte mit Hohlkammern vakuumiert (z.B. ausgehöhlte Früchte oder Fische) müssen sie vorher ausgestopft werden, damit sie ihre Form behalten. Es kann bei solchen Produkten u.U. auch mit Rückbegasungen gearbeitet werden¹⁶. Diese Beispiele mögen genügen, um die Komplexität bei den Vorbereitungen und die Voraussetzungen dieses Verfahrens zu verdeutlichen.

Der Garprozess ist produktspezifisch anzupassen und findet in speziellen Kunststoffverbundbeuteln statt. Bei den Garparametern orientiert man sich primär an den sensorischen Eigenschaften und nicht an Pasteurisationsbedingungen. Die Garparameter müssen speisenspezifisch festgelegt werden. Dies bedeutet aber, dass man eine Gratwanderung vollzieht, indem ein Maximum an Geschmack mit dem notwendigen Minimum an Hygiene kombiniert wird. Hier besteht also die Gefahr, dass im Streben nach optimaler Qualität die Hygiene zu kurz kommt. Das Hauptproblem hierbei sind die Temperatur-Zeit-Parameter beim Garen, denn bei diesem Verfahren sind die Gartemperaturen niedriger und die Garzeiten länger als beim konventionellen Garen. Bei Fleischgerichten ist meist eine Verdopplung der Garzeit üblich, bei Gemüse soll sie i.D. 5 Min länger sein, was etwa auf das Gleiche hinausläuft. Zum Garen wird meist ein spezielles Wasserbad genutzt, weil durch die hermetische Verpackung und das angelegte Vakuum ein optimaler Wärmeübergang möglich ist. Hierbei können die vorgeschriebenen Temperaturen nahezu exakt eingehalten werden ($\pm 0,05^\circ\text{C}$), was bei Heißluftdämpfern nicht möglich ist.

Um eine sichere Erhitzung der Speisen zu erreichen, sollte die Kerntemperatur von 72°C für 2 Min erreicht werden, was aber bei diesem Verfahren wegen der angestrebten sensorischen Qualität und den dabei abgesenkten Temperaturen meist nicht möglich ist. Die Abtötung eines Leitkeims kann jedoch auch bei anderen Temperatur-Zeit-Bedingungen erreicht werden. Das bedeutet, dass z.B. die Temperatur niedriger sein darf, wenn die Garzeit entsprechend verlängert wird. Hierfür gibt es entsprechende Tabellen, wo die Garzeit in Abhängigkeit von der Ausgangstemperatur und der Dicke des LM genannt wird, z.B. in¹⁷. Wichtig hierbei ist jedoch, dass die Temperatur nicht unter 60°C fallen darf, besser nicht unter 65°C (Sicherheitspuffer). Unterhalb von 60°C ist es einigen pathogenen Bakterien möglich zu wachsen, z.B. *Bac. cereus*, was in einer Studie des BfR gezeigt wurde¹⁸. Dies trifft bei "Sous vide" insofern besonders zu, als die Garzeit erheblich länger ist. Daher sollte eine geringere Kerntemperatur als 65°C vermieden werden. Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass die o.g. Ergebnisse sich auf normales Heißhalten bezogen, während bei "Sous vide" praktisch kein Gas und somit auch kein Sauerstoff mehr in der Verpackung vorliegt. Der untersuchte Keim, *Bac. cereus*, ist jedoch aerob, benötigt also Sauerstoff zum Wachstum, so dass die Ergebnisse nicht ohne weiteres auf "Sous vide" übertragbar sind. Da die Höhe des jeweiligen Vakuums - und damit der Restsauerstoffgehalt - unterschiedlich sein dürften, sollte man sich darauf aber besser nicht verlassen.

Insofern muss den Ausführungen von Baldwin widersprochen werden, der die Grenze des Wachstums bei Pathogenen bei nur 53°C sieht. "Sous vide"-Spezialist Antoniewicz rät in Übereinstimmung mit Baldwin davon ab, Speisen zu lagern, die unter 55°C mit diesem Verfahren

16 Multivac: Die Frische erhalten. Verpacken in ausgetauschter Atmosphäre. Info-Broschüre der Fa. Multivac Sepp Haggenmüller GmbH & Co. KG, Bahnhofstr. 4, 87787 Wolfertschwenden, www.multivac.com, S. 3

17 Baldwin DE: Ein praktisches Handbuch des Sous vide Garens. Deutsch von Addelice Ltd. www.addelice.com, 20.4.2009, 44 S., S. 14

18 Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Zum Heißhalten von Speisen in Thermobehältern. Zeitschrift für Lebensmittelhygiene, 59 (2008), 137-141 sowie Stellungnahme 008/2008 vom 14.1.08 auf der Homepage des BfR, www.bfr.bund.de/de/bfr_stellungnahmen_2008.html

gegart wurden. Sie sollten sofort serviert werden¹⁹. Für die GG kommt die Anwendung des Verfahrens primär mit Lagerung in Frage, da in der Vorproduktion und späteren Regeneration ein wesentlicher Vorteil zu sehen ist, der zu einer zeitlichen Entlastung führt. Daher sollte das Garverfahren so festgelegt werden, dass mind. 65°C im Kern erreicht werden.

Ferner ist zu beachten, dass der Garvorgang bei diesem temperaturentkoppelten Verfahren nicht vorher abgebrochen wird. Ein Grund kann in der höheren hygienischen Sicherheit gesehen werden. Ein weiterer Grund ist die bei diesem Verfahren bewusst angestrebte weichere Konsistenz, insbesondere beim Fleisch, die auch bei der späteren Regeneration nur noch wenig verändert wird. Damit entfällt der Hauptgrund für den Garabbruch, wie er sonst bei temperaturentkoppelten Verfahren üblich ist. Um das Gefahrenpotenzial aufgrund der niedrigeren Temperaturen zu reduzieren, sind zusätzlich die bereits erwähnten Voraussetzungen für die Beschaffung und die Vorbereitungen der Rohstoffe an einen hohen Hygienestandard zu koppeln. Neben diesen Voraussetzungen können die hohen Anforderungen an das System nur durch die bereits erwähnte fachliche Qualifikation sowie ein besonderes Engagement der Mitarbeiter für die optimale Beherrschung des Systems erfüllt werden. Hinzu kommt die Wirkung der Regenerationsbedingung (s.u.).

Für den Kühlvorgang wurden in der DIN 10506 die gleichen Parameter wie bei "Cook and Chill" vorgegeben. Hervorzuheben ist, dass durch Verwendung von Eiswasser (mit Konvektion) aufgrund der besseren Wärmeleitung die Kühlzeit deutlich reduziert werden kann (um ca. ein Drittel²⁰). Dies trägt dazu bei, die Zeit für die Vermehrung der Keime im kritischen Bereich im Vergleich zur Luftkühlung zu reduzieren. Hiermit hätte das Verfahren einen Vorteil gegenüber "Cook and Chill". Voraussetzung ist jedoch eine ausreichende Kapazität für das Eiswasser, damit die niedrige Temperatur beibehalten wird. Weil in den Beuteln der Sauerstoff weitgehend entzogen wurde und somit die aerobe Keimflora am Wachstum gehindert wird, kann das MHD bis auf vier Wochen verlängert werden.

Zu ergänzen ist noch die Erörterung der Frage nach anaeroben Keimen, insbesondere von sog. psychrotrophen (kältetoleranten) Clostridien, v.a. von *Cl. botulinum*, wegen des extrem gefährlichen Botulinustoxins. Dieser Keim kann aber erst ab 3,3°C wachsen, wobei eine sehr lange Zeit vergeht, bis das Toxin produziert wird (über 4 Wochen), je nach Verarbeitung der LM²¹. Weiter heißt es dort auf S. 64, dass bezogen auf "Sous vide" in verschiedenen typischen Speisen erst ab 5°C Toxinproduktion beobachtet werden konnte, allerdings nur in einer LM-Gruppe, und dann erst nach 6 Wochen. Diese Zeit liegt weit jenseits der üblichen Haltbarkeitszeiten. Erst recht bei den geforderten 3°C sind die Produkte bzgl. der Clostridien als sicher einzustufen.

Für die Toxinproduktion ist außerdem ein extrem geringer Sauerstoffgehalt Voraussetzung, der selbst beim Vakuumierung normalerweise nicht erreicht wird. So reichen bereits Sauerstoffgehalte von unter 1% aus, um das Wachstum zu hemmen²². Nicht zuletzt sei darauf verwiesen, dass auch andere Umweltbedingungen so günstig sein müssen, dass diese Keime wachsen können, z.B. der pH-Wert oder der a_w -Wert. In der GG werden diese Eigenschaften

19 Freiburg A: Sous vide. Auf den Punkt gebracht. OSCARS Fachmag. für Hotellerie, Gastronomie, Tourismus und Karriere, 6/2013, 50-57, S. 52

20 Werlein H-D: Die Sous-Vide Technologie. Bewertung der Qualität mittels instrumenteller und sensorischer Verfahren. Dissertation an der Universität Hannover 1997, Cuvillier Verlag, Göttingen, 453 S., S. 30

21 Werlein H-D: Die Sous-Vide Technologie. Bewertung der Qualität mittels instrumenteller und sensorischer Verfahren. Dissertation an der Universität Hannover 1997, Cuvillier Verlag, Göttingen, 453 S., S. 62

22 Krabiell A, Peinelt V, Prange A: Mikrobiologisch-hygienische Untersuchung zur Lebensmittelsicherheit im Verpflegungssystem "Cook and Chill": Vakuum-/Schutzgas-Verpackung von Lebensmitteln. Abschlussbericht 2008, 40 S., Hochschule Niederrhein, FB Oecotrophologie, S. 36

aber üblicherweise nicht gemessen. Selbst wenn, könnte man sich bei inhomogenen Produkten nicht zu 100% darauf verlassen, so dass die Einhaltung einer niedrigen Temperatur sowie die schnelle Abkühlung in der GG die einzig sicheren Maßnahmen gegen das Wachstum von Clostridien sind.

Abschließend sei noch erwähnt, dass eine gute Etikettierung der gekühlten und zu lagernden Ware nicht zu vernachlässigen ist.

Die Regelung der DIN 10506 für die Regeneration entspricht ebenfalls der von "Cook and Chill". Hierbei muss im Kern die Temperatur von 72°C erreicht und für 2 Min gehalten werden. Dadurch können auch hitzeresistente Keime sicher abgetötet werden. Diese hohe Temperatur steht im Widerspruch zum Niedrigtemperaturansatz des Verfahrens. Erfahrungsgemäß wird die hohe sensorische Qualität durch diesen letzten Schritt des Verfahrens nicht beeinträchtigt²³. Es spricht daher nichts dagegen, diese Vorgaben strikt einzuhalten.

Zusammenfassend sind folgende Punkte bei "Sous vide" zu beachten:

1. sehr gute (keimarme) Ausgangsware
2. hygienisches Arbeitsumfeld
3. Schutz vor Kontamination durch die Verpackung
4. Kerntemperatur beim Garen von mind. 65°C
5. kein Wachstum von aeroben pathogenen Bakterien
6. Schutz vor anaeroben Pathogenen aufgrund niedriger Lagertemperatur sowie geringer Mengen an Restsauerstoff
7. sehr schnelle Kühlung durch Eisbad
8. Kerntemperatur von 72°C für mind. 2 Min beim Regenerieren und nicht zuletzt
9. eine sehr gute Personalqualifikation sowie eine ständige Beschäftigung mit dem System

Einige dieser Vorgaben sind für Sous-vide-Anwender ungewohnt, insbesondere die zu erreichenden Kerntemperaturen. Des Weiteren wirkt angesichts eines zunehmenden Fachkräftemangels in der Branche (mit inzwischen bedrohlichen Ausmaßen) die Aufforderung, sich intensiv mit einem Verfahren zu befassen und viele Prozess-Details zu entwickeln sowie über sehr gute Fachkenntnisse zu verfügen, zumindest ein wenig anachronistisch. Daher wird schnell klar, dass Sous vide bei der Eigenherstellung wohl eher etwas für wenige Betriebe mit hochqualifizierten Fachkräften bleiben wird. Sous-vide-Produkte könnten nur dann in größerem Umfang in der GG Einzug halten, wenn sie via spezialisierter Zentralküchen oder der LM-Industrie bezogen würden. In diesen Produktionsstätten könnten die komplexen Bedingungen am ehesten eingehalten werden.

2.2 Bedarfsdaten

Aus Platzgründen kann hierzu nur Grundsätzliches gesagt werden. Wegen Einzelheiten sei auf andere Kapitel dieses Buches verwiesen. Hier geht es nur darum, einige Charakteristika der jeweiligen Systeme herauszuheben.

23 Gemüth P: Einfluss der üblichen Regenerationstemperatur auf die Qualität von "Sous vide"-Produkten. Erfahrungen jahrelanger Praxis. 6/2013

Grundsätzlich ist es so, dass bei größerer Produktionstiefe höhere Anforderungen an die gesamte Bedarfsstruktur zu stellen sind. Wie bereits dargelegt, finden seit längerem massive Veränderungen in den Küchen statt, wobei multifunktionale Geräte und "High-Convenience-Produkte" verstärkt eingesetzt werden. Dies hat dazu geführt, dass auch in sog. Vollküchen weniger Geräte bei geringerem Raum- und Personalbedarf erforderlich sind.

In Kombination mit einer Minimierung der Lagerkapazität wird heute nur noch ein Bruchteil früherer Stellflächen benötigt, was aber z.T. durch einen höheren Bedarf an Nebenräumen wieder kompensiert wird, je nach Produktionssystem. Wird jedoch gefordert, LM mit niedrigen Convenience-Graden einzusetzen²⁴, müssten die Anforderungen wieder steigen. Dies wird sich wohl kaum durchsetzen lassen, und zwar v.a. aus finanziellen und personellen Gründen. Lediglich in Zentralküchen, die temperaturentkoppelt produzieren, ist mit einem geringeren Convenience-Grad zu rechnen. Der Grund ist in der Wertschöpfung zu sehen, die durch dieses Produktionssystem ja gerade erzielt werden soll. Würde man "High-Convenience-Produkte" in größerem Umfang beziehen, wären die Chillkapazitäten überflüssig: Man bräuchte die bezogene Ware nur noch kühl oder tiefgekühlt zu lagern.

Nachfolgend werden noch einige für die Systeme spezifische Aussagen zum Bedarf gemacht.

2.2.1 Geräte- und Raumbedarf

2.2.1.1 "Cook and Serve"

Allein durch die Kombination von Produktion und anschließender Ausgabe ergibt sich ein höherer Geräte- und Raumbedarf gegenüber der reinen Produktion. Dieser wird zusätzlich gesteigert durch die größte Speisenvielfalt dieses Systems, weil z.B. die Herstellung von Pommes frites anfällt. Wichtige Geräte sind - neben dem Heißluftdämpfer - Kochkessel, Kippbratpfannen und Fritteusen, wobei diese drei auch in einem kombinierten Gerät erhältlich sind. Allerdings sind für das Frittieren entsprechende Brandschutzbestimmungen sowie Temperaturbegrenzungen einzuhalten, was den kombinierten Einsatz von Fritteusen unwahrscheinlich macht. Zahl und Einsatzmöglichkeiten dieser Geräte müssen so groß und vielfältig sein, dass das ganze Spektrum des Speisenangebots zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung gestellt werden kann. Durch ein chargenweises Arbeiten kann der Zeitdruck allerdings verringert werden, wofür jedoch genügend Personal verfügbar sein muss. Diese Voraussetzung ist häufig nicht gegeben.

Um diese Punktproduktion zur Ausgabe hin zu entzerren und die sonst üblichen langen Heißhaltezeiten zu vermeiden, sollten die zu einem frühen Zeitpunkt hergestellten Speisen gechillt werden. Dies macht zusätzliche Chiller sowie Kühlkapazitäten notwendig. Die relativ hohen Kosten für die Beschaffung von Chillern, teilweise auch der zusätzliche Platzbedarf, verhindern häufig ihren Einsatz. Diese Vorgehensweise ist nur dann sinnvoll, wenn die nötigen Gerätebelegungs- und Produktionspläne vorliegen.

Was den Raum- und Gerätebedarf im Ausgabebereich betrifft, so wird dieser auch durch verlockende Frischeangebote genutzt, z.B. durch Frontcooking. Damit wird die Zubereitung z.T. nach außen verlegt. Dieses Produktionssystem lässt am ehesten eine Mischung verschiedener Prozessarten zu, ja ist im Grunde dafür prädestiniert.

²⁴ DGE (Hrsg): Qualitätsstandards für die Schulverpflegung. 4. Auflage 2014, 54 S., Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Bonn, S. 17

2.2.1.2 "Cook and Hold"

Hier muss nach der Produktion und dem Ausgabebereich unterschieden werden. Da "Cook and Hold"-Großküchen meist für mehrere Betriebe produzieren, ist die Größenordnung eine andere. Es müssen somit mehr und größere Geräte angeschafft werden, was natürlich auch den Raumbedarf erhöht. Allerdings steigt der Bedarf beider Parameter nicht im gleichen Maße wie die Portionszahl. Auf bestimmte Produktionsverfahren sollte aus qualitativen Gründen verzichtet werden, wobei es sich v.a. um kross Gebratenes, Paniertes oder Frittiertes handelt. Durch den langen Heißhalteprozess sind solche Speisen nicht geeignet, was den Bedarf an den entsprechenden Gerätschaften inkl. dazugehöriger Vorrichtungen reduziert, z.B. Fritteusen mit entsprechenden Entlüftungs- sowie Löschanlagen.

Ein zusätzlicher Gerätebedarf besteht durch den Transport, der als Konsequenz aus der zentralen Produktion in die Aufwandsüberlegungen mit einbezogen werden muss. Benötigt werden Transportgeräte sowie die dort eingesetzten GN-Behälter, in welche die warmen Speisen abgefüllt werden. Für den Transport sind hochwertige Ausführungen zu verwenden, die in der Lage sind, die Temperatur über mehrere Stunden zu halten. Doppelwandige Behälter, deren Zwischenräume mit Spezialmaterial, wie z.B. Polyurethan, ausgeschäumt sind, reichen als Passivbehälter (keine Beheizung unterwegs) in der Regel aus. Wird noch aktiv erhitzt, sind entsprechend ausgestattete Fahrzeuge notwendig. In diesem Zusammenhang muss erneut darauf hingewiesen werden, dass eine kurze Heißhaltezeit nur möglich ist, wenn genügend Fahrzeuge zum Einsatz kommen und kurze Strecken gefahren werden. Aus Kostengründen werden aber meist zu wenige Fahrzeuge vorgesehen.

Bei der Ausgabe sind naturgemäß wenige Geräte erforderlich. Die heißen Speisen der GN-Behälter werden nur noch in entsprechende Wasserbäder gesetzt bzw. bei Kaltspeisen in Kühlvitrinen o.Ä.

2.2.1.3 Temperaturentkopplung

Hierzu gehören bekanntlich "Cook and Chill" und "Cook and Freeze". Wegen des weitgehend gleichen Bedarfs beider Systeme werden nachfolgend nur die Verhältnisse bei "Cook and Chill" beschrieben. Aufgrund der Temperaturentkopplung sind einerseits Chiller in der Produktion erforderlich, andererseits Regeneriergeräte im Ausgabebereich. Daher müssen - vordergründig - mehr Geräte eingesetzt werden als bei den gekoppelten Systemen.

Der Produktionsbereich ist ähnlich ausgestattet wie eine normale Vollküche. Im Unterschied zu "Cook and Hold" können bei diesen beiden Verfahren sowohl Paniertes wie auch Pommes frites angeboten werden, wobei in beiden Fällen der Heißluftdämpfer ausreicht. Dies allerdings nur unter der Voraussetzung, dass spezielles Zubehör, wie z.B. Spezialbleche oder Drahtkörbe, verwendet wird. Fairerweise muss jedoch zugestanden werden, dass diese Art der Zubereitung von Pommes frites nur die zweitbeste Lösung ist, und zwar aus sensorischen wie auch aus Kapazitätsgründen. Sie ist akzeptabel, wenn es keine Möglichkeit vor Ort gibt, Pommes frites herzustellen.

Der zusätzliche Bedarf an Chillern wird mehr als wettgemacht, da die Produktion nicht auf einen bestimmten Ausgabezeitpunkt hin erfolgen muss, sondern vielmehr über zwei oder gar drei Schichten verteilt sein kann. Dadurch kann über mind. 16 Stunden kontinuierlich produziert werden, d.h. die Produktion ist schlanker, was den Bedarf an thermischen Geräten deut-

lich reduziert. Wenn man ferner bedenkt, dass bei "Cook and Serve" oder "Cook and Hold" bei optimaler Prozessführung auch ein Chiller eingesetzt werden sollte, um lange Heißhaltezeiten der anfangs produzierten Speisen zu vermeiden, besteht ein Zusatzbedarf an Chillern. Allerdings werden bei den temperaturentkoppelten Systemen mehr Speisen heruntergekühlt, so dass die Zahl benötigter Chiller steigt.

Zum Chillen ist noch zu sagen, dass es verschiedene Möglichkeiten bzw. Geräte gibt, eine schnelle Abkühlung zu erreichen, z.B. mit Eiswasser oder Rückkühlkesseln (innerhalb von 30 Min), auf die im Einzelnen aber nicht eingegangen werden kann. Flüssige Speisen wie z.B. Soufflés und Suppen können heute in guter Qualität auch als kaltquellende Speisen bezogen werden, so dass der Aufwand der Selbsterstellung meist entbehrlich ist - und somit auch die Beschaffung derartiger teurerer Geräte.

Beim Einsatz von Chillern ist darauf zu achten, dass flache GN-Behälter (45 mm Füllhöhe) verwendet werden, um die strengen Werte für das Abkühlen gemäß DIN 10508 sicher einhalten zu können. Dies sollte von Geräten erfüllt werden, welche der speziellen DIN-Norm für Chiller entsprechen²⁵. Andere Höhen sind prinzipiell zulässig, wenn gewährleistet werden kann, dass die Abkühlzeiten für die kritischen Temperaturspanne von 65-10°C von max. 90 Min nicht überschritten wird. Hierzu sind dann aber entsprechende Messungen vom Anwender durchzuführen, und für jede Speise ist daraufhin einzeln festzulegen, mit welcher Füllhöhe gechillt werden darf. Dieses Vorgehen ist empfehlenswert, weil mit den sehr flachen Standardbehältern schlecht gearbeitet werden kann. Hier haben sich in der Praxis wenige Kategorien bewährt, z.B. "hoch" und "tief".

Nach dem Chillen sind entsprechende Kühlräume erforderlich, wo die Speisen bis zur Regeneration oder zum Transport zwischengelagert werden. Dieser Raumbedarf kompensiert den geringeren Raumbedarf bei der Produktion zumindest zum Teil. Desgleichen besteht ein Kühlraumbedarf beim Endbetrieb (Speisenverzehr), wo die angelieferten Speisen zwischengelagert werden.

Zum Transport werden je nach Regeneriermethode kältekonservierende Gerätschaften benötigt. Wird im GN-Behälter regeneriert, erfolgt der Transport in Thermoporten, mit passiver oder aktiver Kühlung. Bei bereits tablettierten, also portionierten Speisen wird in Regenerierwagen transportiert, wo die Kühlung ebenfalls aktiv oder passiv möglich ist. Hierbei gibt es verschiedene Varianten, auf die im Einzelnen nicht eingegangen werden kann. Es sei auf eine gute Spezialpublikation verwiesen²⁶.

2.2.1.4 Sous vide

Der spezifische Schritt der Vakuumierung erfordert zum einen geeignetes Folienmaterial, das zunächst den Anforderungen an weitgehende Gasundurchlässigkeit genügt sowie ausreichend hitzestabil ist und auch niedrige Temperaturen gut verträgt. Darüber hinaus sollte das Material reißfest, gut verschweißbar sowie geschmacksneutral und natürlich lebensmittelgeeignet sein. Hierfür eignen sich Verpackungen auf Basis von Polypropylen, Polyethylen hoher Dichte sowie kristallisierbarer Polyester. Bei längerer Haltbarkeit (>21 Tage) kommt primär Polypropylen in Frage, wobei noch eine zusätzliche Harzbarriere für die Impermeabilität vorzusehen

25 DIN (Deutsches Institut für Normung): Großküchengeräte - Kältetechnische Einrichtungskomponenten - Teil 5: Schnellkühler und Schockfroster; Anforderungen und Prüfung. DIN 18872-5: 2013-04, 14 S.

26 Gemüth P (Hrsg.): Cook & Chill à la carte. Zeit zum Kochen und neue Gäste gewinnen. Behr's Verlag, 2010, 179 S.

ist²⁷. Um die besonderen Anforderungen zu erfüllen, wurden auch dreilagige Beutel definiert, wobei zur Erfüllung der jeweiligen Eigenschaften drei verschiedene Materialien verwendet werden. Zum anderen wird eine Vakuumkammermaschine benötigt, die den geforderten Unterdruck erzeugen und die Beutel versiegeln kann. Die notwendige Kapazität eines solchen Gerätes hängt vom Umfang der zu produzierenden Speisen ab. Die Industrie bietet für alle Bedürfnisse die passende Größe an. So gibt es Tisch- und Standgeräte.

Zum Garen sind Temperiergeräte für das Wasserbad zu empfehlen. Ihr Vorteil besteht darin, dass der Wärmeübergang vom heißen Wasser auf die Produkte sehr schnell erfolgt und die Temperatur exakt über den gesamten Zeitraum des Garvorgangs gehalten werden kann. In Abb. 2 ist ein gängiges Temperiergerät zu sehen.

Für die Schnellkühlung sind hochwertige Chiller ausreichend. Wie bereits erwähnt, sind Eisbäder jedoch effektiver und können die geforderte Abkühlung in kürzerer Zeit erreichen. Voraussetzung für derartige Bäder ist aber deren ausreichende Kapazität, damit die niedrige Temperatur des Eiswassers durch die Zugabe der gegarten Speisen nicht wesentlich ansteigt.



Abb. 2: Temperiergerät der Fa. DocDeli²⁸

2.2.2 Personalbedarf

2.2.2.1 Grundsätzliche Überlegungen

Beim Personalbedarf sind quantitative und qualitative Aspekte zu berücksichtigen. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass der Bedarf an qualifizierten Mitarbeitern mit der Produktionstiefe steigt. Anders ausgedrückt: Je mehr eine Rezeptur mit allen dazugehörigen Prozessen mit einem Produktionssystem umzusetzen ist, desto eher werden Fachkräfte benötigt. Nur mit ih-

27 Werlein H-D: Die Sous-Vide Technologie. Bewertung der Qualität mittels instrumenteller und sensorischer Verfahren. Dissertation an der Universität Hannover 1997, Cuvillier Verlag, Göttingen, 453 S., S. 17

28 DocDeli GmbH, Pfarrstr. 16, D-97922 Lauda-Königshofen. www.docdeli.de

nen kann gewährleistet werden, dass die LM-Verarbeitung in flexibler Weise, zeitlich optimal abgestimmt und fachgerecht ausgeführt wird. Dies trifft besonders zu, wenn die Produktion wenig systematisiert und modularisiert ist, weil dann noch zusätzlich hohe Anforderungen an die Improvisationsfähigkeit gestellt werden. Die Beherrschung vieler Prozesse und deren optimale Abstimmung wird v.a. in kleinen Küchen gefordert, wo nur wenige Personen tätig sind.

Anders sieht es hingegen aus, wenn die Prozesse so unterteilt und dabei vereinfacht werden (Modularisierung und Simplifizierung), dass auch Personen ohne Fachkenntnisse damit zu recht kommen. Diese Personen können auf die reduzierten Prozesse geschult und eingearbeitet werden. Vor allem im Vorfeld, für die Festlegung der Zutaten und Prozesse, sind jedoch noch Fachkräfte erforderlich, ferner auch für die Schulung und Kontrolle.

Erfahrungsgemäß werden die modularisierten Prozesse von Personen ohne Fachkenntnisse bei entsprechender Einarbeitung einwandfrei ausgeführt, da sie sich i.d.R. strikt an diese Vorgaben halten und keine "Extratouren" fahren. Demgegenüber lassen Köche ihrer Kreativität gern freien Lauf und nehmen dabei z.T. unerwünschte Änderungen an den Prozessen oder bei den Zutaten vor. Daher kann der Bedarf an Fachkräften auch in einer Vollküche geringer sein als vordergründig vermutet. Dies hängt maßgeblich von den Prozessen ab, d.h. vom Modularisierungsgrad und der Vereinfachung der jeweiligen Abschnitte.

Eine Prozessvereinfachung wiederum ist abhängig vom Convenience-Grad der Zutaten sowie vom Einsatz von Hightech-Geräten in der Küche. Je mehr man auch in Vollküchen auf "High-Convenience-Produkte" zurückgreift (v.a. für aufwendige Einzelspeisen), desto weniger ist das Know-how für die Zubereitung gefragt. Fachkräfte müssten dann vorrangig die Anforderung für die Convenience-Produkte definieren und diese am Markt auswählen, um die gewünschte Qualität zu erzielen. Allerdings wird man in großen Zentralküchen mit entkoppelter Produktion den Convenience-Grad deckeln, um die Wertschöpfung des Verarbeitungsprozesses im eigenen Haus zu behalten. "High-Convenience-Produkte" werden dann nur noch zugekauft, um die Angebotsvielfalt zu erhöhen.

Dort, wo die Eigenproduktion mit einem geringen bis mittleren Convenience-Grad noch überwiegt, besteht eine der Hauptaufgaben der Fachkräfte darin, geeignete, attraktive und kreative Rezepturen zu entwickeln und für den Produktionsprozess festzulegen. Ihre Kreativität ist also vor und nicht während des Produktionsprozesses gefragt. Ferner ist eine gute Kenntnis der verfügbaren Geräte sowie deren Funktionen erforderlich, um zu wissen, wie eine optimale Qualität der Produkte bei der Verarbeitung erreichbar ist. Die bereits erwähnte Erarbeitung von Gerätebelegungs- und Produktionsplänen wären ebenfalls eine ihrer Aufgaben. Fachkräfte sollten also für das Qualitätsmanagement zuständig sein. In dieser Funktion sind sie sehr wertvoll.

Daher ist der Schluss, man benötige heute wegen der guten und vielfältigen Convenience-Produkte sowie der ausgereiften Hightech-Geräte keine Fachkräfte mehr, ein Trugschluss. Sie werden in einer anderen Weise benötigt, nämlich weniger in der konkreten Zubereitung der Speisen bei hoher Fertigungstiefe, wie früher, sondern als Führungskräfte im Betrieb. Sie kümmern sich u.a. um ungelernete Kräfte, leiten sie an, kontrollieren sie und legen die Rezepturen und Prozesse so fest, dass sie sicher beherrscht werden. Es ist dringend zu empfehlen, beim Führungspersonal auch akademische Cateringfachkräfte zu berücksichtigen, da rechtliche Vorgaben immer mehr zunehmen und auch auf anderen Gebieten das Know-how durch diese Personengruppe eingebracht werden kann.

2.2.2.2 Entwicklung der Ausbildung

Es reicht nicht, den Bedarf an Fachkräften zu definieren, sondern es muss auch einmal gefragt werden, inwieweit dieser überhaupt gedeckt werden kann. Seit Jahren wird in der Branche ein gravierender Rückgang an Fachkräften beklagt. So wurde in einer Studie²⁹ ermittelt, dass 75% der Befragten bei gastronomischen Dienstleistern mittlerweile einen eklatanten Mangel an Fachkräften diagnostizierten. Diese Zahl spiegelt sich in der Ausbildung von Fachkräften im Gastgewerbe wider. In einer Statistik des Dehoga³⁰, basierend auf Quellen des DIHK, wurde die Entwicklung der Ausbildungsverhältnisse seit 2006 bis aktuell 2015 dargestellt. Dort zeigt sich, dass in fast allen Berufen des Gastgewerbes ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen ist, wobei derjenige des Kochs mit am gravierendsten ausfällt. Der Rückgang ist seit 2007 zu beobachten und nahm prozentual immer mehr zu. In den letzten Jahren lagen die Rückgänge bei über 10%.

Doch damit nicht genug. Das Durchhaltevermögen in dieser Ausbildung ist besonders gering oder anders ausgedrückt: Die Abbrecherquote ist besonders hoch. Sie liegt bei fast 50%, womit die Rangliste der Ausbildungsabbrecher angeführt wird, wie das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) feststellte³¹. Über die Ausbildungsbedingungen äußerte sich z.B. der Deutsche Gewerkschaftsbund (DGB) kritisch. Die Gründe hierfür sind unterschiedlich. So gehörten Beschimpfungen sowie ein ruppiger Umgang mit den jungen Köchen zum normalen Ton. In vielen Betrieben herrscht Personalknappheit und hoher Arbeitsdruck. Zwei Drittel der Kochazubis müssten regelmäßig Überstunden machen, im Durchschnitt sind es zehn pro Woche. Hinzu kämen die ungünstigen Arbeitszeiten, die ein normales Privatleben sehr erschweren. Daher ist es nicht verwunderlich, dass dieser Lehrberuf nicht sehr hoch im Kurs steht. Die Problematik wurde im Jubiläumsheft des GVmanagers wegen ihrer Brisanz erneut aufgegriffen und von mehreren Seiten beleuchtet³².

Es drängt sich die Frage auf, woher die Küchenfachkräfte kommen sollen? Sicher müssen sich die Ausbildungsbedingungen gravierend ändern, was leichter gesagt als getan ist. Hier muss es zunächst zu einem Einstellungswandel vieler Ausbilder gegenüber ihren Azubis kommen. Überstunden sollten auf ein Minimum reduziert und v.a. bezahlt werden. Und beim Geld kommen wir sehr schnell in eine Grundsatzdiskussion über den Stellenwert von Essen und LM schlechthin. In Deutschland herrscht seit langem eine "Geiz-ist-geil"-Mentalität vor, die insbesondere auf diesem Gebiet zutage tritt. Die Ausgaben für Ernährung, bezogen auf das verfügbare Einkommen, liegen in Deutschland am niedrigsten aller Industrieländer.

Wenn aber die Bereitschaft, für ein gutes Essen einen angemessenen Preis zu bezahlen, in der Bevölkerung weitgehend fehlt, muss ein Gastronom mit einer sehr dünnen Personaldecke auskommen, sieht oft keine andere Möglichkeit, als billige Rohstoffe zu verwenden und kann seine Mitarbeiter nicht so bezahlen, wie es nötig wäre. Die ungünstigen Arbeitszeiten lassen sich in der klassischen Gastronomie prinzipiell nicht vermeiden, wenngleich abmildern. Dies setzt jedoch mehr Personal voraus, was aus den o.g. Gründen schwierig ist. Wegen dieser Gesamtlage beim Nachwuchs und den Versäumnissen in der Vergangenheit ist eine Entwicklung mit immer weniger Köchen zwangsläufig. Und der Tag ist absehbar, an dem der Koch nur noch in Nischen existiert und die eigentliche Arbeit in der Küche von weiter entwickelten Garautoma-

29 Cafe Future: Ausser-Haus-Markt Allgemein. www.cafe-future.net. Ausgabe vom 31.7.2013 mit Verweis auf www.gva-personal.de

30 Dehoga: Ausbildungsverhältnisse im Gastgewerbe 2006-2015. www.dehoga-bundesverband.de/zahlen-fakten/ausbildungszahlen/

31 Frank C: Ungenießbare Kochausbildung. Sueddeutsche.de Karriere. 1.9.2011, www.sueddeutsche.de/karriere, Zugriff: 10.1.14

32 Liederbach C: Durststrecke Ausbildung. GVmanager, Heft 8/2014 (65), S. 150ff

ten übernommen wird. Eine Vorstellung, mit der sich wohl kaum jemand anfreunden kann (außer den Herstellern der Automaten). In neuesten Umfragen in einem Fachmagazin glaubt auch eine überwältigende Mehrheit nicht an ein solches "Horror-Szenario"³³.

Um die Verhältnisse in der Ausbildung zu verbessern, müsste man auch noch ganz woanders anfangen als nur bei der Ausbildung selbst. Man bräuchte einen grundsätzlichen Wertewandel in der Bevölkerung zum Essen - verbunden mit einer größeren Zahlungsbereitschaft. Wer dem entgegenhält, dass viele das Geld nicht haben, um mehr fürs Essen auszugeben, sei darauf hingewiesen, welche Beträge schon bei Jugendlichen ohne viel Überlegung in teure Handytarife sowie allerlei technische Geräte fließen. Es gibt also offensichtlich andere Prioritäten in diesem Land. Doch ein Prioritätenwandel ist nicht zu sehen. Wäre er gewollt, würde dies ein ganz anderes Herangehen an das Problem bedingen, nämlich Bildung von klein auf, also in Kitas und Schulen. Wenn wir den jungen Menschen die Wertschätzung von Anfang an vermitteln, und das über Jahre hinweg, besteht eine Chance auf einen Wandel der Wertschätzung. Allerdings reden wir hier über Jahrzehnte und nicht über Jahre. Auch müssten qualifizierte und engagierte Lehrer in die Ausbildung einbezogen werden³⁴. Die Entscheidung für oder gegen ein Produktionssystem kann nicht ohne die Beantwortung dieser Frage getroffen werden. Nachfolgend die Entwicklung der Ausbildungsverhältnisse im Lehrberuf Koch.

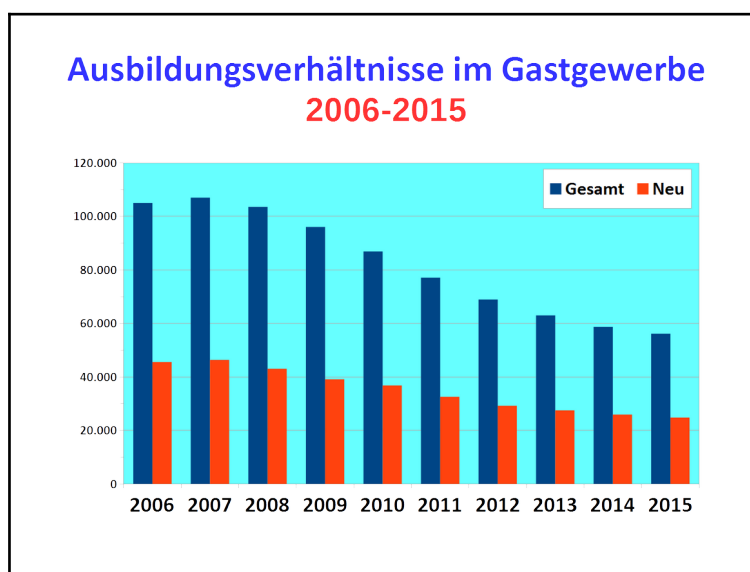


Abb. 3: Entwicklung der Ausbildungsverhältnisse für Köche in Deutschland³⁵ (© Peinelt)

2.2.2.3 Bezug auf Produktionssysteme

Die grundsätzlichen Überlegungen haben gezeigt, dass es wenig sinnvoll ist, konkrete Personalkennzahlen für einzelne Produktionssysteme anzugeben. Es gibt zu viele Variablen, die hierbei berücksichtigt werden müssen. Dies war schon immer das große Manko derartiger Zahlen, weshalb diese nie 1:1 übernommen werden konnten, vielmehr mit Vorsicht zu verwenden waren. Neben den o.g. Aspekten, die den Bedarf erheblich beeinflussen, kommt noch hinzu, dass die Aufgabenstellungen und das Angebotsspektrum sehr unterschiedlich sein kön-

33 Liederbach C: Durststrecke Ausbildung. GVmanager, Heft 8/2014 (65), S. 150ff

34 Gemüth P: Ist die Kochausbildung noch zeitgemäß? GVmanager, Heft 8/2014 (65), S. 154

35 Dehoga: Ausbildungsverhältnisse im Gastgewerbe 2006-2015. www.dehoga-bundesverband.de/zahlen-fakten/ausbildungszahlen/

nen, weshalb derartigen Zahlen eine weitere Unsicherheit anhaftet. Deshalb müssen verschiedene Fragen gestellt werden, um den Bedarf abschätzen zu können, z.B.

- Wie viele Mahlzeiten werden angeboten, und wieviele Linien und Counter gibt es?
- Gibt es Sondergerichte mit separaten Ausgabestellen?
- Wie viele Aktionen werden pro Jahr angeboten?
- Welches Ausgabesystem wird genutzt?
- Welche Sonderveranstaltungen sind zu berücksichtigen?
- Welcher Aufwand ist für die Veranstaltungen erforderlich?

Die Antworten auf diese und andere Fragen zeigen, wie schwer es ist, Bedarfszahlen in pauschaler Form anzugeben. Nachfolgend wird versucht, konkrete Aussagen zu den verschiedenen Systemen zu machen, nicht als exakte Bedarfszahlen, sondern eher als Orientierungen zu verstehen.

Der Personalbedarf der verschiedenen Produktionssysteme wurde bisher aus der Sicht der Zubereitung der Speisen gesehen, was natürlich auch der Hauptaspekt ist. Mit Ausnahme von "Cook and Serve", wo die Produktion mit der Ausgabe gekoppelt ist, handelt es sich meist um räumlich entkoppelte Systeme, da das Essen von einer Zentralküche angeliefert wird. Somit fallen vor Ort, also in den Betrieben, nur noch vergleichsweise wenig anspruchsvolle Arbeiten an. Diese lassen sich schnell charakterisieren: Die eingegangenen Speisen müssen zwischengelagert werden und sind dann entweder nur noch zu verteilen oder zu regenerieren, schließlich auszugeben und heißzuhalten.

Alle diese Arbeiten verlangen keine fachliche Qualifikation. Die Mitarbeiter können schnell geschult und eingearbeitet werden und sind dann voll einsatzfähig. Von Fachkräften sind jedoch Kontrollen und erneute Schulungen durchzuführen, um den sicheren Routinebetrieb zu gewährleisten. Der Aufwand für das Regenerieren ist naturgemäß etwas höher als das alleinige Zwischenlagern und Verteilen heißer Speisen. Die Einstellungen am Regeneriergerät sind jedoch leicht zu erlernen. Teilweise werden hierbei Geräte genutzt, bei denen bereits die Parameter voreingestellt sind und nur per Knopfdruck abgerufen werden müssen.

Wenn man bedenkt, dass rein quantitativ wesentlich mehr Service-Personal am Verzehrort, also in den Betrieben, erforderlich ist als in den Produktionsküchen, so kann der Personalbedarf wegen der geringeren Qualifikation am Verzehrort mit entkoppelten Systemen viel leichter gedeckt werden. In jedem Fall ist eine gute Mischung von Fach- und angelernten Kräften wünschenswert. Forderungen nach einer großflächigen Einführung der sog. Frischküche, was das System "Cook and Serve" meint, sind schon allein aufgrund des deutlich höheren Bedarfs an Fachkräften kaum realisierbar, auch langfristig nicht.

In Zahlen ausgedrückt beträgt das Verhältnis von Fachkräften zu angelernten Kräften in Produktionsküchen ungefähr 1:4, während es in den Verteiler- oder Aufbereitungsküchen bei etwa 1:20 bis 1:30 liegt³⁶. Bei den letztgenannten Küchen wird davon ausgegangen, dass eine Fachkraft für mehrere Betriebe zuständig ist und dort nur zeitweise zu Kontrollzwecken und als Ansprechperson für Probleme in Erscheinung tritt. In den Betrieben selbst werden Vorarbeiter festgelegt, die besondere Führungsqualitäten besitzen. Aufgrund hoher Abbruchquoten in der Ausbildung ist der Nachwuchs bei Fachkräften heutzutage immer schwerer zu beschaf-

³⁶ Gemüth P: Einschätzung des Verhältnisses von Fach- zu ungelerten Kräften aufgrund eigener, langjähriger Erfahrungen in der Branche. 2014

fen. Daher dürften Systeme mit geringerem Fachkräftebedarf immer mehr erzwungen werden, auch aus budgetären Gründen.

3. Systemvergleich

Ein Vergleich von Produktionssystemen sollte alle relevanten Aspekte berücksichtigen. Dazu gehören betriebsspezifische Vorgaben und Gegebenheiten wie z.B. die Räumlichkeiten, die Personalqualifikation, die Ausstattung oder das Budget. Auf einige dieser Kriterien wurde bereits eingegangen. In diesem Kapitel sollen weitere Kriterien, die für die Systementscheidung relevant sind, etwas näher betrachtet werden. Hierbei können aus Platzgründen nicht alle Kriterien behandelt werden, schon gar nicht in der manchmal wünschenswerten Detailtiefe. Es wird aber darauf eingegangen, inwieweit diese Kriterien eingehalten werden können.

3.1 Ernährungsphysiologie

Mit dieser Thematik sollen in erster Linie Aussagen über die Verluste an Nährstoffen der einzelnen Systeme gemacht werden. Je empfindlicher diese Nährstoffe sind, desto besser kann eine Belastung des LM durch die Zubereitung erkannt werden. Bei der Nährstoffreduzierung spielen v.a. die Temperatur, aber auch die Lagerdauer, die Luftfeuchtigkeit, der Sauerstoffgehalt und das Licht eine wichtige Rolle. Die empfindlichsten Nährstoffe reagieren auf mehrere Faktoren und eignen sich daher als Indikatorsubstanzen, d.h. sie können am ehesten eine Belastung anzeigen.

Als weiteres Kriterium für die Bewertung des ernährungsphysiologischen Werts wird häufig auch die Zahl der Prozesse herangezogen. Dieses Kriterium ist jedoch insofern wenig geeignet, weil es keine Aussage über Art und Umfang der Prozesse macht. Dass eine rein quantitative Betrachtung leicht in die Irre führen kann, lässt sich an einem Beispiel schnell zeigen. Bei "Cook and Hold" gibt es weniger Prozesse als bei den temperaturentkoppelten Systemen. Aber aufgrund der meist zu langen Dauer beim Heißhalten ist die Qualität dieser Speisen i.d.R. deutlich schlechter.

Zu den empfindlichsten Nährstoffen zählen Vitamin C und Folsäure, die man insbesondere in Gemüse findet. In den letzten Jahrzehnten sind einige grundsätzliche Arbeiten zu den Verlusten publiziert worden. Hierbei wurden alle Prozessstufen der Systeme "Cook and Chill" und "Cook and Hold" untersucht.

Es zeigte sich, dass bereits nach zweistündigem Heißhalten Verluste bei Vitamin C in einer Höhe von ca. 50% entstehen. Da bei "Cook and Hold" aber meist deutlich längere Heißhaltezeiten auftreten (bis zu 6 Std, i.D. 4 Std), weil die Bedingungen für kurze Zeiten zu kostspielig wären³⁷, sind die Vitaminverluste wesentlich höher. Die Summe der Verluste bei "Cook and Chill" entsprechen hingegen etwa dem Heißhalten bei 1-2 Stunden³⁸. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch Bognàr³⁹.

Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Studien der Publikationen schon etwas älter sind. Die jüngsten stammen aus der Mitte der 1990er und sind somit über zwei Jahrzehnte alt.

37 Peinelt V, Wetterau J: Masterplan Schulverpflegung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/schulverpflegung/loesungen-fuer-deutschland/>

38 Williams PG et al.: Ascorbic Acid and 5-Methyltetrahydrofolate Losses in Vegetables with Cook/Chill or Cook/Hot-Hold Foodservice Systems. *Journal of Food Science*. 60 (1995), Nr. 3, 541-546

39 Bognàr A: Qualität warmer Speisen. Angebotsformen in der Großküche. *ernährung im fokus* 6 (2006), Heft 01, 2-8

Die ältesten stammen aus den 1970er Jahren. Somit konnten erhebliche technische Neuerungen der qualitätsrelevanten Geräte, Heißluftdämpfer und Chiller, nicht in die Ergebnisse einfließen. Mit den neuen Geräten sind Verbesserungen bei drei Prozessen von "Cook and Chill" möglich geworden: **garen - schnellkühlen - regenerieren**. Beispielsweise konnte durch verbesserte Chiller die Abkühlzeit von 65°C bis 10°C von früher 3-4 Std auf nur noch 1 ½ Std, also weniger als die Hälfte, reduziert werden.

Spezialgeräte wie z.B. Rückkühlkessel oder die Verwendung von Smart-Ice als Kühlmittel (Wasser-Eis-Alkohol-Gemische) können diese Zeiten noch einmal deutlich reduzieren. Diese verbesserten Prozesstechniken haben einen günstigen Einfluss auf den Gehalt wertgebender Stoffe der Speisen. Die damaligen Messwerte dürften daher von den heute erzielbaren Werten qualitativ übertroffen werden. Dennoch zeigen auch die alten Messwerte eine klare Tendenz. Diese Ergebnisse werden in Abb. 4 gezeigt.

Auch das Eintauchen in Eiswasser führt zu einer erheblich kürzeren Abkühlzeit als bei konventionellen Chillern. Die sehr guten Werte der temperaturentkoppelten Systeme können nur noch von "Cook and Serve" bei einem idealen Ablauf erreicht werden, der aber in der GG nur sehr selten zu beobachten ist. Die sog. "Frischkost" weist auch Heißhaltezeiten auf und schneidet daher kaum besser ab als die temperaturentkoppelten Systeme. Für das System "Cook and Freeze" gilt sinngemäß das Gleiche wie für "Cook and Chill" (C&C).

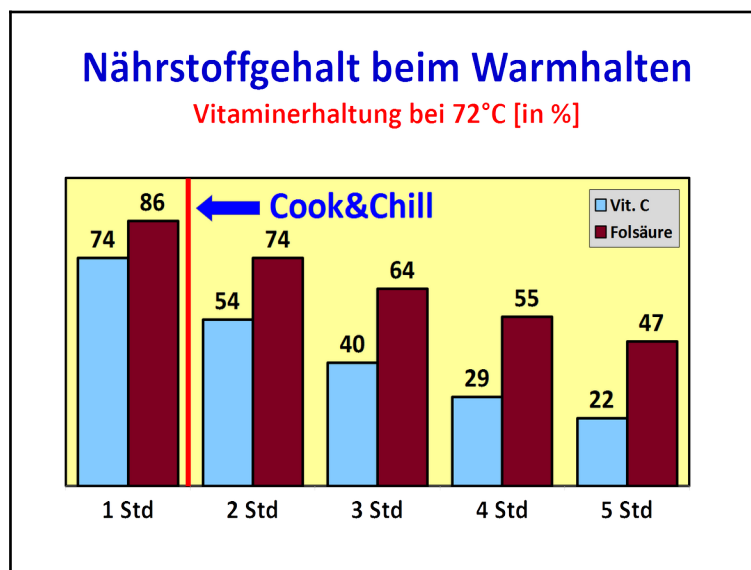


Abb. 4: Erhaltung hitzeempfindlicher Vitamine⁴⁰ (© Peinelt)

Fazit "Ernährungsphysiologie"

Hohe Temperaturen, die über Stunden auf LM einwirken, führen zu den höchsten Nährstoffverlusten. Daher schneidet "Cook and Hold" schlechter ab als entkoppelte Systeme. Nur die sog. Frischkost kann unter günstigen Bedingungen ähnlich gute Werte erzielen, die aber gerade in der GG selten anzutreffen sind.

⁴⁰ Williams PG et al.: Ascorbic Acid and 5-Methyltetrahydrofolate Losses in Vegetables with Cook/Chill or Cook/Hot-Hold Foodservice Systems. Journal of Food Science. 60 (1995), Nr. 3, 541-546

3.2 Sensorik

Die Sensorik ist eine anerkannte Wissenschaft, die mit den Sinnen erfassbare Speisenqualitäten dank statistischer Methoden objektivieren kann. In diese Bewertung gehen alle Qualitäten ein, also nicht nur die geschmackliche. Ein in Deutschland bewährtes Verfahren ist das sog. Karlsruher Schema⁴¹, bei dem die Qualität in neun Stufen bewertet wird.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass ein Produktionssystem umso bessere Ergebnisse erzielt, je geringer die Belastung der Speisen insbesondere durch Hitzeeinwirkung ist. Insofern sollten die Ergebnisse des ernährungsphysiologischen Vergleichs weitgehend konform mit den Ergebnissen sensorischer Untersuchungen gehen. Die nachfolgende Abbildung gibt dies im Wesentlichen auch wieder.

Wie sich zeigt, wird die Referenzqualität von den entkoppelten Systemen am ehesten erreicht. Auch "Cook and Hold" kann bei günstigen Heißhaltezeiten von bis zu zwei Stunden ähnlich gut abschneiden. Der Standardwert für die Heißhaltezeit ist eher bei vier Stunden anzusiedeln. Dadurch fällt die sensorische Qualität von "Cook and Hold" normalerweise deutlich gegenüber den anderen Systemen ab. Auch in diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass die Ergebnisse z.T. vor langer Zeit ermittelt wurden. Die ersten Untersuchungen stammen von 1977, die jüngsten von 2002. Während bei "Cook and Hold" die Qualitätsverluste durch das Heißhalten damals wie heute unverändert sind, kann durch bessere Geräte bei temperatur-entkoppelten Systemen eine höhere Qualität erzielt werden.

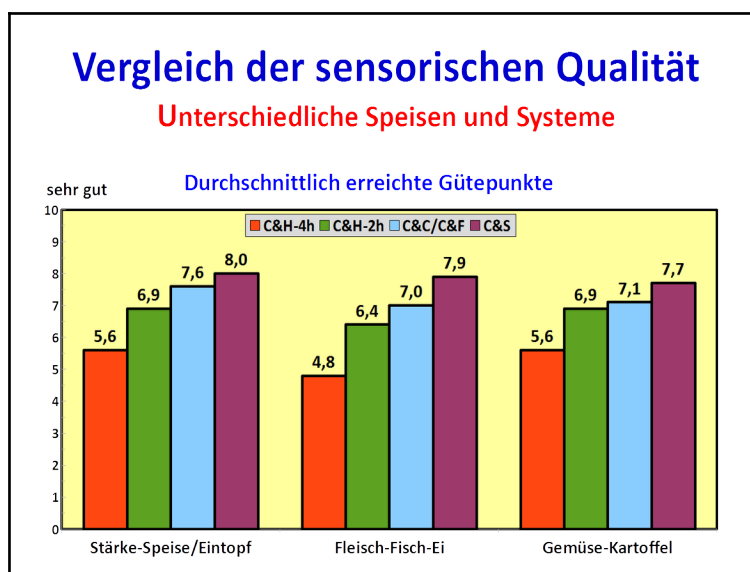


Abb. 5: Vergleich der sensorischen Qualität verschiedener Systeme⁴² (© Peinelt)

Seit Jahren finden Workshops zu diesem Thema statt, wo Speisen verschiedener Systeme verglichen werden⁴³. Auch an der Hochschule Niederrhein geschieht dies in Lehrveranstaltungen, gerade auch unter sensorischen Aspekten⁴⁴. Hierbei hat sich eindeutig gezeigt, dass die tempe-

41 Karlsruher Bewertungsschema. www.enzyklo.de/Begriff/Karlsruher%20Schema, Zugriff: 10.1.14

42 Bognär A: Qualität warmer Speisen. Angebotsformen in der Großküche. *ernährung im fokus* 6 (2006), Heft 01, 2-8

43 Netzwerk Culinaria. Seminare und Beratung für GV-Betriebe. www.netzwerkculinaria.de, Zugriff: 6.1.14

44 Peinelt V: Speisenqualität und Kostsysteme in der Gastronomie. Lehrveranstaltung. Hochschule Niederrhein, Fachbereich Oecotrophologie, Rheydter Str. 277, 41065 Mönchengladbach, 2005-2015

raturentkoppelten und regenerierten Speisen den heißgehaltenen schon nach einer Stunde überlegen waren.

Dies lässt sich gut an empfindlichen Gemüsesorten erkennen (z.B. Broccoli), die bereits dann keine feste Konsistenz mehr aufweisen und deutliche Farbveränderungen zeigen, was bei den entkoppelten Varianten eben nicht der Fall war. Die Qualität entkoppelter Speisen wird von den Seminar-Teilnehmern auf gleichem Niveau wie bei echtem "Cook and Serve" eingeschätzt.

Fazit "Sensorik"

Temperaturgekoppelte Systeme weisen nur unter sehr günstigen Bedingungen eine gute sensorische Qualität auf, die jedoch selten vorkommen. Demgegenüber erzielen temperaturentkoppelte Systeme bereits im Normalfall sehr gute Bewertungen.

3.3 Hygiene

Für das hygienische Verhalten ist in der GG v.a. die VO (EG) 852/2004 zu beachten. Wegen der grundsätzlichen Aussagen solcher horizontalen, europaweit gültigen Verordnungen sind zusätzliche Informationen für die tägliche Praxis heranzuziehen. Unter anderem werden in Leit-sätzen oder Normen konkrete Anforderungen für Prozesse oder Geräte definiert. Entscheidendes Element dieser Verordnung ist das geforderte HACCP-Konzept, das aus sieben Stufen besteht. Jeder LM-Unternehmer, also der Verantwortliche in der GG, muss ein solches Konzept erarbeiten und in seinem Betrieb umsetzen. Auf Einzelheiten der Erstellung eines HACCP-Konzepts kann im Rahmen dieses Kapitels nicht eingegangen werden.

Für den Systemvergleich interessiert der Aufwand, der für die einzelnen Systeme zu leisten ist und die Frage, wie gut die Anforderungen realisiert werden können. Grundsätzlich muss bei der Beantwortung dieser Fragen nach der Produktion (Vollküche) und dem Ausgabebetrieb (Verteilung/Aufbereitung) unterschieden werden. Eine Vollküche weist relativ viele Prozesse auf, so dass ein HACCP-Konzept hier recht umfangreich ausgestaltet sein muss. Doch Vollküchen unterscheiden sich bzgl. der Ausstattung und des Personalbedarfs. Zwischen den verschiedenen Systemen gibt es einige hygienisch relevante Unterschiede, auf die nachfolgend eingegangen wird.

3.3.1 Temperaturgekoppelte Systeme

3.3.1.1 "Cook and Hold"

Bei temperaturgekoppelten Systemen besteht der Zwang, die Speisen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt fertigzustellen. Diese sog. Punktproduktion kann zwar durch ein chargenweises Arbeiten etwas entspannt werden, was aber prinzipiell nichts an der Zeitbindung und dem damit verbundenen Druck ändert. Außerdem ist die Forderung nach chargenweiser Zubereitung in der Praxis häufig nicht umsetzbar, und zwar aus Personalmangel. Durch die Notwendigkeit, die Speisen auf einen bestimmten Zeitpunkt hin zu produzieren, werden die Speisen z.T. schon wesentlich früher fertiggestellt und müssen lange heißgehalten werden. Gründe für dieses ungünstige Verhalten sind neben Personalmangel, fehlende Geräte, mangelhafte Qualifikation des Personals sowie schlechte Organisation. Eine konsequente Einhaltung der Vorgaben, insbesondere bzgl. der Temperaturen, ist in der Praxis nur schwer zu gewährleisten.

Doch es geht beim Zwang zur Punktproduktion nicht nur um die längeren Heißhaltezeiten. Dadurch, dass alle Speisen bis zu einem bestimmten Zeitpunkt fertiggestellt sein müssen, ergibt sich zwangsläufig ein hohes Maß an paralleler Produktion, im Unterschied zu den entkoppelten Systemen. Dadurch erhöht sich die Vielfalt der gleichzeitig verarbeiteten LM sowie der entsprechenden vor- und zubereitenden Prozesse. Mit dieser Vielfalt wächst zwangsläufig die Gefahr von Kreuzkontaminationen und sonstigem hygienisch bedenklichen Fehlverhalten. Daher sind für diese Systeme sehr gute und vergleichsweise umfangreichere Hygienekonzepte vonnöten sowie intensive Kontrollen und Schulungen. Da aus verschiedenen Gründen auch mit weniger qualifizierten Kräften gearbeitet werden muss, ist die Gefahr groß, dass diese Hygienekonzepte nicht richtig eingehalten werden.

Um auf die Probleme langer Heißhaltezeiten zurückzukommen, so beschränken sich diese nicht nur auf die Zubereitung, sondern setzen sich bei verschiedenen Prozessen fort. Insbesondere bei "Cook and Hold" kommt es immer wieder zu Zwischenlagerungen, Umfüllungen und Transportvorgängen. Erfahrungsgemäß wird in der Summe die empfohlene Heißhaltezeit häufig nicht eingehalten und zusätzlich die Soll-Temperatur von 65°C unterschritten. Dass die Mindesttemperatur in nahezu allen Betrieben unterschritten wurde, konnte in einer Diplomarbeit an der Hochschule Niederrhein bei einer Untersuchung mit ca. 20 Krankenhäusern ermittelt werden⁴⁵. Somit besteht die Möglichkeit für Keimwachstum, was angesichts der z.T. sehr langen Heißhaltezeiten (6 Std sind beobachtet worden) zu einer hohen Keimzahl und somit zu einer Gesundheitsgefährdung führen kann.

Die o.g. Probleme bei der Produktion setzen sich in den Betrieben fort. Die Speisen werden oft zu früh angeliefert und dann z.T. nicht ordnungsgemäß heißgehalten, sei es, dass die nötigen Gerätschaften fehlen, oder weil das dort zuständige Personal nicht qualifiziert genug ist, oder beides. Diese mangelnde Qualifikation macht sich z.B. dadurch bemerkbar, dass die Wasserbäder zu spät eingeschaltet werden und somit keine rechtzeitige Heißhaltung erfolgt. Hierbei muss bedacht werden, dass für reine Verteilerküchen, z.B. in Schulen, oft sogar ungeschultes Personal zum Einsatz kommt, weil der Lieferant für das Personal nicht verantwortlich ist, und der Schulträger nicht bereit ist, die höheren Kosten für qualifiziertes Fremdpersonal zu tragen.

3.3.1.2 "Cook and Serve"

Bei der **Mischküche** ("Cook and Serve") mit kombinierter Ausgabe sind die Probleme insofern geringer, als auf den Transport inkl. Umfüllungen etc. verzichtet werden kann. Doch auch hier entsteht Zeitdruck, da mehrere Linien oder ein Free-Flow-Angebot zum Öffnungszeitpunkt fertig werden müssen. Hier könnte noch eher chargenweise gegart werden als bei "Cook and Hold", da die Wege wesentlich kürzer sind. Dies würde die Heißhaltezeiten pro Charge reduzieren. Aber auch hier scheitert dies häufig am nicht vorhandenen Personal, wie bereits erwähnt. Bei diesem System wäre es indes möglich, die zuerst zubereiteten Speisen zunächst zu chillen, um sie kurz vor der Ausgabe zu regenerieren. Dieses Vorgehen erhöht nicht nur die Qualität, sondern vermeidet die o.g. Hygienefehler. Doch ein solches Arbeiten gehört zur Ausnahme in der Branche, zumal die erforderlichen, teuren Chiller meist gar nicht vorhanden sind. In den besseren Häusern ist dieses Arbeiten schon seit geraumer Zeit festzustellen⁴⁶.

⁴⁵ Peinelt V: Soll-Temperatur weit verfehlt. gv-praxis Heft 9/2001, S. 67-68

⁴⁶ Peinelt V: Exkursionen zu den Großküchen der Fa. Henkel AG, Düsseldorf, im Rahmen von Lehrveranstaltungen. Hochschule Niederrhein, Fach-

Es geht aber bei diesem System nicht nur um die Heißhaltezeit. Das System "Cook and Serve" ist das aufwändigste System, bei dem die meisten Prozesse stattfinden, wobei naturgemäß zahlreiche Hygienefehler unterlaufen können. Das Personal muss daher besonders qualifiziert sein, was auch und gerade für die Hygiene gilt. Darüber hinaus muss das Hygienekonzept besonders ausgefeilt sein, um die verschiedenen Prozesse zu beschreiben und Vorgaben zu machen. Angesichts der prekären Personalsituation im Bereich der Gastronomie und der leider nur zu oft unbefriedigenden Ausbildung in Sachen Hygiene kann kaum davon ausgegangen werden, dass die Hygieneanforderungen für dieses System erfüllt werden. Hier dürften daher die meisten Fehler entstehen.

Fazit temperaturgekoppelter Systeme:

Da die Unterschreitung der Mindesttemperatur sowie ein mangelhaftes Hygienekonzept bei temperaturgekoppelten Systemen leichter vorkommen können, sind diese Systeme hygienisch schwieriger umsetzbar.

3.3.2 Temperaturentkoppelte Systeme

3.3.2.1 Grundsätzliches

Im Unterschied zu den gekoppelten Systemen entfällt hier zunächst der Zeitdruck bei der Herstellung der Speisen, da diese häufig über zwei Schichten produziert werden. Die zeitliche Streckung erlaubt auch eine schlanke Küche, weil die Produktion in 16 Stunden von vergleichsweise wenigen Geräten und in kleineren Räumen zu schaffen ist. Dieses Nacheinander trägt zu einer höheren Hygiene-Sicherheit bei, da z.B. Kreuzkontaminationen weniger leicht auftreten können. Hinzu kommt die sehr schnelle Abkühlung der Speisen, so dass ein wichtiges Gefahrenpotenzial entfällt. Ein weiterer Vorteil dieser Produktionsweise ist die bessere Beherrschung der Allergenproblematik, da nacheinander und nicht gleichzeitig produziert wird.

Erst einmal im kühlen Bereich angelangt, kann mit den Speisen kaum noch etwas passieren - vorausgesetzt, die Kühlkette wird eingehalten. Die Tatsache, dass bestimmte pathogene Bakterien auch noch im Kühlbereich wachsen können, ist schon aufgrund der sehr langsamen Wachstumsgeschwindigkeit und der kurzen Lagerzeit von max. drei Tagen wenig relevant. Im Übrigen ist bei "Cook and Freeze", als einer der Varianten der temperaturentkoppelten Systeme, ein Wachstum gar nicht möglich. Die Speisen werden bei "Cook and Chill" zwar durch den Garabbruch nicht ganz so stark erhitzt wie beim Durchgaren, dennoch wird auch hierbei die Keimzahl i.d.R. stark reduziert. Dieser kleine Unterschied wird durch den späteren Regenerationsprozess mehr als kompensiert (s.u.). Allerdings wird bei "Cook and Chill" ein Problem mit hitzestabilen Toxinen gesehen⁴⁷, worauf nachfolgend etwas näher eingegangen werden soll.

3.3.2.2 Exkurs: Hitzestabile Toxine bei "Cook and Chill"

Es wurden Bedenken erhoben, dass durch den Abtötungsprozess der Keime beim Regenerieren *hitzestabile* Toxine freigesetzt werden könnten. Da während der Kühlung bei 0-3°C so gut

bereich Oecotrophologie, 2005-2015

47 Reiche T (Hrsg.): Speisenverteilung. Hygienische Aspekte und technische Möglichkeiten. Behr's Verlag, 1. Auflage, 2011, 77 S., S. 21

wie kein Wachstum stattfinden kann, ist nicht zu erwarten, dass Toxine während der Kühlung gebildet werden. Sind sie aber bereits in den Keimen vor dem Kühlprozess vorhanden, dann müssten sie auch bei anderen Systemen anzutreffen sein. Jedes rohe LM und auch die meisten behandelten LM weisen ein Spektrum an Keimen auf, die bei Erhitzungsvorgängen zumindest teilweise abgetötet werden. Wären hitzestabile Toxine mikrobiellen Ursprungs in pathogenen Konzentrationen vorhanden, müssten sie auch bei normalen Garvorgängen freigesetzt werden, was aber nicht bekannt ist. Andernfalls wäre das Kochen ein recht riskantes Unterfangen. Wird hingegen massiv gegen Hygieneregeln verstoßen, können diese Toxine durchaus eine Rolle spielen (Stichwort: Staphylokokkentoxin) - unabhängig vom System.

Es wird bisweilen die Gefahr angesprochen, dass durch "zu langsames" Schnelkkühlen - und damit ist eine höhere Zeit als die aktuell festgelegte gemeint - Bakteriensporen auskeimen können und dabei hitzeresistente Toxine entstehen. Auch in der DIN-Norm 10536 für "Cook and Chill" werden entsprechende Andeutungen gemacht⁴⁸. Es ist richtig, dass einige Sporen nach dem Auskeimen auch hitzeresistente Toxine bilden können, z.B. Clostridien und Bacillen. Es geht hier im Grunde nur um Bacillen, da Clostridien strikt anaerobe ("sauerstofffreie") Verhältnisse benötigen, die in der Regel auch nicht durch das Vakuumieren oder beim Arbeiten mit "Sous vide" erreicht werden können (Stichwort: Restsauerstoff). Durch den sog. Hitzeschock beim Garen wird das Auskeimen der Sporen begünstigt. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass der Auskeimungsprozess sowie der nachfolgende Wachstumsprozess Zeit und günstige Bedingungen benötigen. Erst dann kann es zu einer Toxinbildung kommen, wobei das Toxin in einer relevanten Konzentration vorliegen muss, um Vergiftungserscheinungen auszulösen. Eine Vergiftung wiederum hängt von einer minimalen Keimzahl ab, die erforderlich ist, um ausreichende Giftmengen zu bilden, damit eine Schädigung eintritt.

Während die Sporen beim Chillen die verschiedenen Temperaturzonen durchlaufen, haben sie bei ordnungsgemäßem Ablauf nur wenig Zeit, auszukeimen, zu wachsen und auch noch Toxine zu bilden. Die für das Wachstum geeignete Temperaturzone liegt normalerweise bei 20-40°C, so in etwa auch bei *Bac. cereus*⁴⁹. Bestimmte Stämme von *Bac. cereus* (psychrotolerant) können allerdings noch im kühlen Bereich wachsen⁵⁰. Das Wachstum ist dann jedoch sehr stark verlangsamt. Bei optimaler Temperatur von 30°C wird die Verdopplungszeit mit ca. 30-60 Min angegeben⁵¹. Bei Temperaturen von 5-10°C liegt diese Wachstumsrate hingegen im Bereich von Tagen. Diese Temperaturbedingungen haben nicht nur ein extrem langsames Wachstum zur Folge, sondern reichen zur Toxinbildung nicht aus. Um Toxine zu produzieren, muss die Temperatur in der Nähe des Optimums liegen⁵².

Bei kontinuierlicher Kühlleistung steht den Sporen zur Toxinproduktion nur eine kurze Zeit - bestenfalls eine Stunde - zur Verfügung. In dieser Zeit müssen sie zunächst auskeimen und sich dann noch ausreichend vermehren. Hierbei kann die Keimzahl bei Optimaltemperatur vervierfacht werden, also sie steigt noch nicht einmal um eine Zehnerpotenz.

Es fragt sich nun, mit welcher Ausgangszahl für die Sporen im frisch zubereiteten LM gerechnet werden kann. Hierzu wird auf eine Dissertation Bezug genommen, in der eine Vielzahl von

48 DIN: Lebensmittelhygiene - Cook and Chill-Verfahren - Hygieneanforderungen. DIN 10536:2016-03, NA 057 Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), 23 S., s. S. 4 und 20

49 Seidel G, Kiesewalter J (Hrsg): Bakterielle Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen. 3. bearbeitete und erweiterte Auflage, Akademie Verlag, 1992, 500 S., s. S. 316

50 Sinell H-J: Einführung in die Lebensmittelhygiene. 4. neu bearbeitete Auflage, Parey Verlag, 2004, 280 S., s. S. 78

51 Krämer J: Lebensmittel-Mikrobiologie. 4. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, 2002, 406 S., s. S. 71

52 ebda, s. S. 73

Einzel-LM sowie Fertiggerichten auf das Vorkommen von Keimen und Toxinen von *Bac. cereus* untersucht wurde⁵³. Im Ergebnis wiesen diese Gerichte - im ungekochten Zustand - zu 72% weniger als 10^1 KbE (koloniebildende Einheiten) pro Gramm auf, der Rest lag unter 10^2 KbE. Selbst in stärkereichen Reis- und Nudelgerichten, die relativ häufig mit *Bac. cereus* belastet sind, konnten meist auch keine höheren Keimgehalte gefunden werden. Der höchste überhaupt gemessene Wert lag bei 3×10^2 KbE/g. Bei allen diesen Werten muss noch bedacht werden, dass durch z.T. noch ablaufende Erhitzungsprozesse die Keimzahl weiter reduziert wird. Lediglich Gewürze enthielten höhere Keimgehalte ($>10^4$ KbE/g), die sich jedoch in der gesamten Speise stark verdünnen.

Somit kann im Ausgangsprodukt eine Belastung von höchstens 10^2 KbE/g unterstellt werden. Oft liegt sie darunter. Bei dieser Keimzahl ist noch zu berücksichtigen, dass nicht alle Keime toxikologisch relevant sind, da nur ein Teil in der Lage ist, überhaupt Toxine zu produzieren und ein noch kleinerer Teil das hier in Rede stehende hitzestabile, "emetische" Toxin, herstellt. Was bedeuten diese Daten? Wenn pro Gramm nur max. 10^2 Keime vorkommen, so können sie aufgrund der o.g. Kalkulation in der kurzen Zeit von einer Stunde auf weniger als 10^3 KbE/g anwachsen. Reicht dies aus, um eine kritische Toxinmenge herzustellen? Befunde zeigten, dass hierfür jedesmal sehr große Zellmengen aufgenommen werden mussten. Sie lagen in einer Größenordnung von $>10^5$ KbE/g⁵⁴. Krämer gibt eine Mindestkeimzahl von 10^6 KbE/g an⁵⁵ und auch die Zahlen vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) liegen in der gleichen Größenordnung⁵⁶. **Die Zahl von max. 10^3 KbE/g ist also zu gering, um ausreichende Mengen an Toxin produzieren zu können.** Daher ist es sinnvoller, das Problem der Toxinproduktion von Sporen im Zusammenhang mit "Cook and Hold" zu diskutieren. Hierbei steht viel mehr Zeit zur Verfügung, wobei häufig das Temperatur-Limit unterschritten wird⁵⁷, mit guten Voraussetzungen für eine Toxinbildung. Aus diesem Grund hat das BfR eine entsprechende Studie nur für "Cook and Hold" durchgeführt und eben nicht für "Cook and Chill".

3.3.2.3 Bewertung der Gefahren bei "Cook and Chill"

Nach den obigen Ausführungen ist es verständlich, dass die Toxinproblematik bisher noch in keiner Norm spezifiziert wurde, weder in deutschen DIN-Normen, noch in internationalen Richtwerte, wie z.B. die der ECFF⁵⁸. Es gibt lediglich die bereits erwähnten, vagen Andeutungen, die nicht näher erläutert oder begründet werden⁵⁹. Gelangen hitzestabile Toxine, wie z.B. das Staphylokokkentoxin, in die Speisen, so ist dies ein Hygieneproblem, das mit dem System der Temperaturentkopplung selbst nichts zu tun hat. Durch eine schlechte Personalhygiene und falsche Behandlung der Speisen (Heißhalten bei zu niedriger Temperatur) können Staphylokokken in die Speisen gelangen und sich dort vermehren. Während dies beim System "Cook and Hold" gut vorstellbar ist, auch noch bei einer "frischen" Zubereitung mit schlechter Organisation und damit verbundenen, langen Heißhaltezeiten im Betrieb, gelingt eine solche

53 Erbslöh I: Vorkommen und Charakterisierung des Toxinbildungsvermögens von *Bacillus cereus*-Isolaten aus ausgewählten Lebensmitteln. Dissertation an der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, 2007, 79 S.

54 Sinell H-J: Einführung in die Lebensmittelhygiene. 4. neu bearbeitete Auflage, Parey Verlag, 2004, 280 S., s. S. 77

55 Krämer J: Lebensmittel-Mikrobiologie. 4. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, 2002, 406 S., s. S. 72

56 Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Zum Heißhalten von Speisen in Thermobehältern. Zeitschrift für Lebensmittelhygiene, 59 (2008), 137-141 sowie Stellungnahme 008/2008 vom 14.1.08 auf der Homepage des BfR, www.bfr.bund.de/de/bfr_stellungnahmen_2008.html, S. 1

57 Peinelt V: Soll-Temperatur weit verfehlt. gv-praxis Heft 9/2001, S. 67-68

58 ECFF (European Chilled Food Federation): Guidelines for the Hygienic Manufacture of Chilled Foods, 2006, 88 S., www.chilledfood.org

59 Reiche T (Hrsg.): Speisenverteilung. Hygienische Aspekte und technische Möglichkeiten. Behr's Verlag, 1. Auflage, 2011, 77 S., s. S. 21

Vorstellung bei temperaturentkoppelten Systemen hingegen nur, wenn sehr fehlerhafte Abläufe unterstellt werden. Doch wie sinnvoll sind solche Szenarien, um ein System zu bewerten?

Die entscheidende Frage ist, ob die hier in Rede stehenden hitzestabilen Toxine in der Realität des jeweiligen Systems entstehen. Aufgrund der festgelegten Sicherheitskriterien und der oben dargestellten Überlegungen ist diese Gefahr bei temperaturentkoppelten Systemen nicht zu erkennen. Dies wird auch durch langjährige Erfahrungen bestätigt: Von systembedingten Intoxikationen ist nichts bekannt. Andernfalls wären die früheren DIN-Normen, die drei Stunden für das Chillen zuließen, also die doppelte Zeit wie heute, schon früher revidiert worden - unter Hinweis auf diese Vorfälle.

Eine weitere wichtige Frage ist in diesem Zusammenhang, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Sicherheitskriterien eingehalten werden können. Diese Wahrscheinlichkeit musste aus verschiedenen Erwägungen bei den gekoppelten Systemen als gering eingestuft werden (s. Kap. 3.3.1). Um dies bei "Cook and Chill" abschätzen zu können, ist die Nutzung bestimmter Geräte, insbesondere Chiller, GN-Behälter, Lagerung sowie Regeneriergeräte, näher zu betrachten. Diese Frage soll nachfolgend noch etwas behandelt werden.

- Was unter einem geeigneten *Chiller* zu verstehen ist, regelt die DIN 18872-5. In dieser finden sich im Wesentlichen die Festlegungen der französischen Norm, die schon seit langem in Frankreich gelten. Geändert wurde die Abkühlzeit, die für die Temperaturspanne von 65-10°C auf 90 Min (statt 120 Min) verkürzt wurde. Auch wenn die heute geforderte Abkühlzeit hygienisch gesehen nicht notwendig ist, was z.B. auch im Ernährungsbericht 2012 zum Ausdruck kommt⁶⁰, so ist es doch vom Ansatz her richtig, dass bei verbesserter Technik auch strengere Vorgaben gemacht werden sollten.

Fazit-1: Werden Chiller verwendet, die der DIN-Norm entsprechen, sind korrekte Abkühlvorgänge möglich.

- Ein weiterer Punkt bei der Frage der Umsetzbarkeit bezieht sich z.B. auf die *GN-Behälter*, in denen die Speisen abgekühlt werden. Hierfür ist eine bestimmte Höhe einzuhalten, um auf der sicheren Seite zu sein (eine portionsweise Abkühlung ist wegen der wesentlich kleineren Menge naturgemäß viel schneller möglich). Eine Abweichung von dieser Vorgabe ist zulässig, wenn belegbar ist, dass die zeitlichen Limits für die vorgegebenen Temperaturen eingehalten werden.

Fazit-2: Wird die Höhe der GN-Behälter sowie die Abkühlzeit gemäß DIN-Norm eingehalten, kann LM-Sicherheit garantiert werden⁶¹.

- Die Speisen sollen nur eine bestimmte Zeit bei 0-3°C *gelagert* werden. Im Normalfall sind dies 72 Std, also drei Tage. Diese Zeit sowie die Temperatur lassen sich problemlos einhalten, wenn Temperaturkontrollen erfolgen und ein Mindestmaß an Organisation bei der Lagerung besteht. Eine einwandfreie Lagerung unter Einhaltung der vorgegebenen Temperaturen mit den dazugehörigen automatischen Kontrollen sollte Bestandteil der "Guten Hygiene Praxis" sein. Abweichungen würden in geeigneter Weise gemeldet.

Fazit-3: Werden die vorgegebene Lagerdauer und Temperatur eingehalten, ist die Qualität der Speisen sicher zu gewährleisten.

60 DGE (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht. DGE, Godesberger Allee 18, 53175 Bonn, 2012, 427 S., s. S. 241

61 DIN: Lebensmittelhygiene - Cook and Chill-Verfahren - Hygieneanforderungen. DIN 10536:2016-03, NA 057 Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), März 2016, 23 S., s. S. 10

- Als sicher einzustufen ist auch das *Regenerieren*, da die Vorgaben bzgl. Temperatur und Zeit gut einzuhalten sind und diese automatisch überwacht werden. Dies gilt für die Regeneration für Einzelportionen auf Tablett in Regenerierwagen und für Großgebände im Heißluftdämpfer. Hierfür laufen entsprechende Programme ab, die nachjustierbar sind, so dass Temperaturen und Zeiten ebenfalls als sicher eingestuft werden können. Alle Prozesse werden dokumentiert. Somit ist bei evtl. Abweichungen ein Korrekturbedarf erkennbar. Die Erhitzungsparameter wurden dabei auf den hitzeresistentesten Keim ausgelegt (6D-Konzept).
Fazit-4: Der automatisierte Prozess des Regenerierens läuft sicher ab, so dass sich die Speisen in einem einwandfreien Zustand befinden.

Fazit temperaturgekoppelter Systeme:

Die Vorgaben für temperaturgekoppelte Systeme sind gut einzuhalten, so dass eine korrekte Behandlung der Speisen zu garantieren ist.

Bedauerlicherweise kommt es trotz des hohen Sicherheitsniveaus vor, dass bei "Cook and Chill" fehlerhaft gearbeitet wird. Dies lag an der Inkompetenz der Aktiven, weil sie z.B. keine oder keine geeigneten Chiller oder zu hohe bzw. keine abgestimmten GN-Behälter verwendeten, im Grunde die Vorgaben für dieses Systems gröblich missachten. Auch ein viel zu frühes Bereitstellen der Speisen aufgrund zu früher Regeneration (und somit de facto "Cook and Hold") gehört zu diesen vermeidbaren Fehlern. Es sollte klar sein: Auch das beste System lässt sich gegen die Wand fahren! Daher ist es so wichtig, dass der Betreiber seine Professionalität nachgewiesen hat, z.B. durch eine geeignete Zertifizierung^{62,63}. Eine völlige Fehlerresistenz ist bei keinem System möglich. Allerdings kann eine hohe Resistenz gegen falsches Verhalten erreicht werden. Abb. 6 zeigt die wichtigsten Temperatur-Zeit-Parameter für "Cook and Chill".

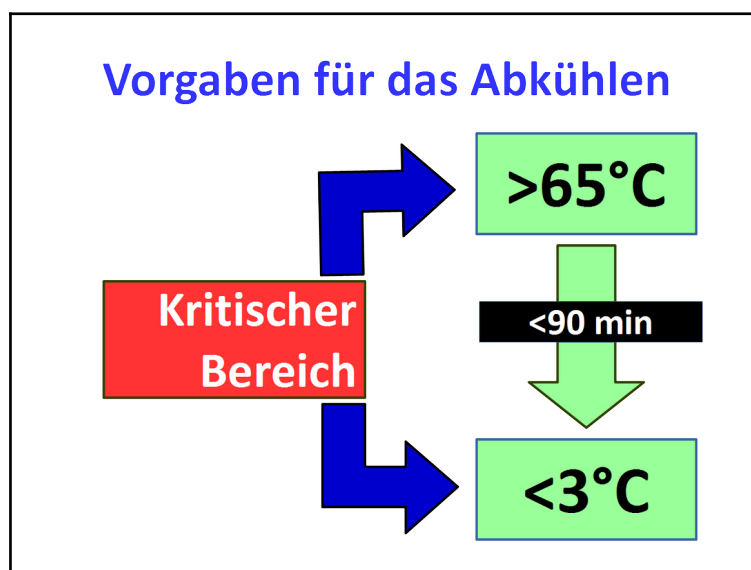


Abb. 6: Kritischer Temperaturbereich für LM⁶⁴ (© Peinelt)

62 Wetterau J, Peinelt V: Zertifizierung und Gütesiegel. www.volker-peinelt.de/zertifizierung/zertifikate-guetesiegel/

63 Peinelt V: "Ausgezeichnete Gemeinschaftsgastronomie". <https://ewd-gastro.jimdo.com/zertifizierung/ausgezeichnete-gg/>

64 DIN (Deutsches Institut für Normung): Lebensmittelhygiene - Gemeinschaftsgastronomie. DIN 10506:2012-03, März 2012, 37 S.

Ein gutes System zeichnet sich dadurch aus, dass die **Bedingungen ohne großen Aufwand und dennoch mit einem hohen Maß an Sicherheit** eingehalten werden können, was neben "Cook and Freeze" auch von "Cook and Chill" erfüllt wird. Und selbst wenn es zu Fehlern bei den temperaturentkoppelten Systemen kommt, und die Kühltette nicht zu 100% eingehalten wird, sind die Konsequenzen weniger gravierend, weil ein Keimwachstum bei niedrigen, kühlen Temperaturen kaum möglich ist. **Die höhere systembedingte Sicherheit gegenüber "Cook and Hold" und "Cook and Serve" steht daher außer Frage.** Wie ausgeführt wurde, ist bei entkoppelten Systemen diese Sicherheit in mehrfacher Hinsicht gegeben.

Diese Sicherheit geht so weit, dass Personal in den Betrieben nur angelernt werden muss, also keine Fachqualifikation benötigt wird. Um die o.g. gravierenden Fehler zu vermeiden, sind jedoch Schulungen und Kontrollen erforderlich. Dass dies möglich ist, wurde im Rahmen einer Studie der Hochschule Niederrhein gezeigt⁶⁵.

3.3.2.4 Aussagen der DIN-Norm 10536 zu "Cook and Chill"

Wie in Kap. 2.1.6 angesprochen, wird in der DIN-Norm 10536 für das Verfahren "Cook and Chill" in der Einleitung ausgesagt, dass dieses Verfahren "*insbesondere* auch mikrobiologische Gefahren birgt", die allerdings - so wird fortgesetzt - "durch eine GHP sowie normierte Verfahren beherrscht werden können". Was soll man mit einem solchen Satz anfangen? Wenn damit gemeint sein sollte, dass das Verfahren größere Gefahren birgt als andere, ausgedrückt durch das Wort "*insbesondere*", **so ist diese Behauptung durch die obigen Ausführungen als widerlegt zu betrachten.** Diese Aussage wäre schlicht nicht haltbar. Sollte damit aber gemeint sein, dass überhaupt Gefahren dabei bestehen, so ist dies eine Banalität, die für jedes Verfahren behauptet werden kann. Natürlich können aus den unterschiedlichsten Gründen Fehler gemacht werden, die sich dann auch bei der Hygiene bemerkbar machen. Eine solche Selbstverständlichkeit hat in einer DIN-Norm eigentlich nichts zu suchen. Daher kann nur die erstgenannte Deutung gemeint sein. Dieser Behauptung wurde bereits energisch widersprochen, wobei dies für alle temperaturentkoppelten Systeme gilt. Die Gründe wurden ausführlich dargelegt.

Fazit "Hygiene"

Der Vergleich der Systeme zeigt, dass die hygienischen Gefahren bei temperaturegekoppelten Systemen deutlich überwiegen. Bei temperaturentkoppelten Systemen gibt es Barrieren, die das Auftreten von Hygienefehlern deutlich erschweren.

3.4 Ökologie in Bezug auf Energiefragen

Ökologisches Arbeiten in Großküchen sollte viele Aspekte umfassen, insbesondere energetische. Inzwischen ist dieses Thema stark in den Vordergrund gerückt. Wegen der Auswirkung einer Großküche auf die Ökologie sollte es bei der Wahl eines Systems eine wichtige Rolle spielen. Betrachtet man die möglichen ökologischen Stellschrauben, so muss man unterschei-

⁶⁵ Peinelt V: Wissenschaftliche Begleitung eines Pilotprojekts für die flächendeckende Schulverpflegung im Landkreis Marburg-Biedenkopf. Endbericht im Auftrag des Landkreises Marburg-Biedenkopf. 10.8.2012, MG. s. Abschlussbericht des Projekts: <https://ewd-gastro.jimdo.com/schulverpflegung/loesungen-fuer-deutschland/>

den zwischen Maßnahmen, die für alle Systeme gleichermaßen gelten und solchen, die nur für das jeweilige System charakteristisch sind.

Von allen Systemen gleichermaßen umsetzbar ist die Verwendung von Öko-LM oder eine CO₂-eq-arme Speisenplanung, bei der z.B. wenig Fleisch verarbeitet wird. Von besonderem Interesse ist jedoch der spezifische Energiebedarf der Systeme, wobei den temperaturentkoppelten unterstellt wird, dass durch das Kühlen/Tiefkühlen sowie das spätere Erhitzen ein hoher zusätzlicher Energiebedarf besteht, so dass diese Systeme eher abzulehnen sind. Darauf soll nachfolgend am Beispiel von "Cook and Chill" eingegangen werden, da hierzu konkrete Ergebnisse vorliegen. Die Verhältnisse für "Cook and Freeze" sind prinzipiell gleich, wobei aufgrund der tieferen Temperatur der Energieaufwand naturgemäß etwas höher liegt.

3.4.1 Energiebedarf durch Produktion und Regeneration

Für eine Vergleichsbetrachtung werden die Energiebedarfswerte für verschiedene Küchenprozesse in den einzelnen Systemen untersucht. Die Energieanteile der Prozesse in gewerblichen Küchen können gem. Tab. 2 beziffert werden. Werden diese Zahlen auf den Energieverbrauch pro Mahlzeit heruntergebrochen, lassen sich folgende Bewertungskategorien für Kochen, Spülen und Kühlen bilden⁶⁶:

<3 kWh = gut / 3-4,5 kWh = mittel / >4,5 kWh = schlecht.

Der Mittelwert beträgt somit 3,75 kWh. Unter Berücksichtigung der o.g. Zahlen ergibt sich ein ungefähre Anteil von ca. der Hälfte für das Garen und je ein Sechstel für das Kühlen und Spülen. Bezogen auf den Mittelwert beträgt somit der Energiebedarf allein für das Garen einer Mahlzeit in einer gewerblichen Küche knapp 2 kWh.

Küchenprozess	Anteil der Energie
Garen	40-60%
Spülen	10-20%
Kühlen/Tiefkühlen	10-15%
Lüftungstechnik	15-20%
Warmwasserbereitung	10-15%
Beleuchtung	5-10%
Sonstige	5-10%

Tab. 2: Energieanteile für Prozesse in gewerbliche Küchen⁶⁷

Wird in Großküchen, als einer Teilmenge der gewerblichen Küche, von energetisch günstigeren Verhältnissen ausgegangen, ist eine gute Bewertungskategorie anzunehmen, also <3 kWh. Somit verbraucht das Garen allein ca. 1,5 kWh. Diese Zahlen decken sich ungefähr mit Anga-

66 ebda: S. 16

67 BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (Hrsg.): Erdgas in der Gastronomie. Reinhardtstraße 32, 10117 Berlin, 2008, 28 S., www.bdew.de, s. S. 4

ben einer "Cook and Chill"-Studie⁶⁸, in der ein Basisenergieaufwand für das Garen in Kantinen mit 0,8-1,7 kWh beziffert wurde, im Schnitt also mit 1,25 kWh.

Auf der INTERNORGA wurden im Rahmen des "Deutschen Kongresses für Gemeinschaftsgastronomie" die Ergebnisse der sogenannten SUKI-Studie vorgestellt⁶⁹. Sie wurde von Wissenschaftlern der österreichischen Ressourcen Management Agentur geleitet, einem "Think Tank", der sich u.a. mit der nachhaltigen Nutzung von Ressourcen beschäftigt. Sechs GV-Betriebe beteiligten sich an diesem österreichisch-tschechischen Gemeinschaftsprojekt, dessen Ergebnisse 2010 publiziert wurden. Die Studie ergab u.a., dass pro Mahlzeit durchschnittlich etwa 3,6 kWh Primärenergie verbraucht werden⁷⁰. Die nachhaltige Großküche "juwitality GmbH" plante im Sinne der Unternehmensphilosophie eine energiearme Produktion. Das von juwitality realisierte Konzept ermöglichte deutlich niedrigere Werte, die sich auf 1,93 kWh pro Mahlzeit eingependelt haben. Auch dieser Wert entspricht der Größenordnung des o.g. Energiebedarfs pro Mahlzeit. Im Durchschnitt ergibt sich somit ein Wert von 1,56 kWh (1,5/1,25/1,93).

Aufgrund von Studien und Schätzwerten liegt der Mittelwert für den Energiebedarf zubereiteter Mahlzeiten somit bei etwa 1,6 kWh.

Untersuchungen über den Energiebedarf der "Cook and Chill"-spezifischen Prozesse (Chillen und Regenerieren) hat pro Mahlzeit einen Betrag von 0,1-0,2 kWh ergeben, i.D. also 0,15 kW, was sich ebenfalls mit anderen Angaben deckt⁷¹. Bezogen auf den Mittelwert für gewerbliche Küchen (3,75 kWh) läge der zusätzliche Energiebedarf bei "Cook and Chill" nur bei **4%**, beim günstiger angesetzten Energiebedarf in Kantinen (3 kWh) macht er **5%** aus. Hierbei ist zu bedenken, dass die Position "kühlen/tiefkühlen" sämtliche Kühlvorgänge in einer Küche einschließt, also u.a. auch den 24-stündigen Betrieb von Kühl- und Tiefkühlhäusern. Der alleinige Energiebedarf des Chillers kann daher niedriger angesetzt werden.

Ergänzend seien hier noch die Zahlenwerte des ENAK (Energetischer Anforderungskatalog an Geräte für die Verpflegung und Beherbergung) aus der Schweiz erwähnt, die ebenfalls den Energiebedarf in gewerblichen Küchen angeben. Pro Essen wurde ein Wert von ca. 3 kWh ermittelt, der jedoch alle wesentlichen Aktivitäten enthält⁷². Wird der Energiebedarf nur für das Zubereiten der Speisen gem. der Aufteilung von Tab. 2 betrachtet (etwa die Hälfte), müsste auch mit ~1,5 kWh gerechnet werden. Also auch dieser Wert deckt sich weitgehend mit den bereits angegebenen Werten. Vergleichen wir die spezifischen Prozesse für temperaturentkoppelte Systeme nur mit dem Energieaufwand für das Garen einer Mahlzeit, so wären die 0,15 kWh mit 1,6 kWh in Beziehung zu setzen. Dies ergäbe einen Anteil von etwa **10%**. Somit ist die Aussage über den energetischen Zusatzbedarf bei temperaturentkoppelten System folgendermaßen zu formulieren:

68 Peinelt V, Wentzlauff G, Wittich G: Cook and Chill. Untersuchung und Bewertung eines Verpflegungssystems. Shaker 2004, 177 S., s. S. 156

69 Adam-Luketic P: Ganzheitliche Formel einer Firmenphilosophie, Vortrag Deutscher Kongress für Gemeinschaftsgastronomie, INTERNORGA, Hamburg, 11.3.2013

70 ebda: S. 11

71 Arens-Azevedo U, Lichtenberg W: Verpflegungssysteme in der Gemeinschaftsgastronomie. Nr. 3902/2011, aid Infodienst, Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V., Heilsbachstr. 16, 53123 Bonn, 50 S., s. S. 35

72 Jenny U (ENAK): Energiekennwerte. Gewerbliche Küchen. Merkblatt für eine energetisch optimierte Planung. Stadt Zürich, Amt für Hochbauten (Auftraggeber), 11/2011, 38 S., s. S. 10f

Für temperaturentkoppelte Systeme besteht nur ein geringer Zusatzbedarf. Bezogen auf den gesamten Energiebedarf sind es 5%, bezogen auf den Garprozess sind es 10%.

Der Präsident der ENAK, Urs Jenny, äußerte sich in einem Vortrag auch zum Energieverbrauch von "Cook and Chill" im Vergleich zu "Just in Time", wie er es nennt. Auch hier wurden verschiedene Positionen einbezogen, also nicht nur die Produktion. Im Endeffekt ergab sich bei dieser Gesamtbetrachtung eine Differenz pro Stunde Vollbetrieb von 6,5 kWh oder knapp 3% zugunsten von "Just in Time"⁷³. Hierbei muss bedacht werden, dass die Auslastung bei temperaturentkoppelten Systemen höher ist als bei gekoppelten, was den Vorteil relativiert.

Bei Convenience-Graden sowie einer sehr guten Energieoptimierung der Küche wurde der Energieaufwand für das Garen pro Menü sogar mit nur 0,5 kWh angegeben⁷⁴, so dass der Anteil für "Cook and Chill" in diesem Fall bei etwa 30% läge. Zu diesem sehr niedrigen Energiebedarf von 0,5 kWh ist jedoch Folgendes kritisch anzumerken:

1. Für eine Bewertung der Anteile der einzelnen Energiearten ist es sehr problematisch, wenn mit unterschiedlichen Convenience-Graden operiert wird und somit wesentliche, energieverbrauchende Prozesse, hier für die Vor- und Zubereitung von Convenience-Produkten, unberücksichtigt bleiben. Dieser Energiebedarf fällt zwar nicht im Betrieb mit Essensausgabe an, dafür aber in der LM-Industrie oder in einer zuliefernden Zentralküche. Bei Verwendung von energieintensiven Convenience-Produkten sollte der Energiebedarf im Rahmen einer Energiebedarfskalkulation der Küche zugerechnet werden, zumal die Energiekosten im Kaufpreis enthalten sind. Ohne diesen Energieanteil wäre die Bilanz unvollständig und somit der Vergleich verzerrt.
2. Dann muss die Frage nach der Höhe des Convenience-Grades bei "Cook and Chill" gestellt werden. Der Einsatz von "High-Convenience-Produkten", also ein hoher Convenience-Grad, ist in der "Cook and Chill"-Produktion kaum anzutreffen, da der Vorteil der Eigenproduktion, und somit die Wertschöpfung, verloren ginge. Daher wird dort eher mit einem geringen bis mittleren Convenience-Grad zu rechnen sein. Unter diesen Voraussetzungen dürfte aber der Energiebedarf der Küche höher sein, so dass der Wert von 0,5 kWh nicht mehr zutrifft.

Die bisherigen Zahlen für den zusätzlichen Energiebedarf für "Cook and Chill" beziehen sich auf eine Untersuchung mit einem Chiller, der mit *Luftkühlung* arbeitet sowie auf die Regeneration als Einzelportionen in entsprechenden *Wagen*. Beide Verfahren stellen nicht die jeweils energiegunstigste Variante dar.

Zunächst zum Chiller. Statt mit Luft kann auch *Flüssigeis* zur Kühlung verwendet werden. Die Verwendung von Flüssigeis ist mit mehreren Energievorteilen verbunden. Es hat eine achtmal so hohe Energiedichte wie flüssiges Wasser und einen doppelt so hohen Wärmeübergang. Außerdem ist die Pumpenleistung um den Faktor 8 reduziert⁷⁵. Wird dieses Medium in eine zentrale Komplettkälteanlage integriert, wobei u.a. Tablettwagen, Schnellkühler, Kühlräume und Umluftkühlung zu einem System zusammengeschlossen werden, können noch höhere Ener-

73 Jenny U: Vortrag auf der 26. Fachtagung des Verbandes der Fachplaner: "Mit System zum Erfolg - Energieeffizienz und Systemplanung." - 11./12.6.2009 in Dresden, Folie 19

74 Arens-Azevedo U, Lichtenberg W: Verpflegungssysteme in der Gemeinschaftsgastronomie. Nr. 3902/2011, aid Infodienst, Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V., Heilsbachstr. 16, 53123 Bonn, 50 S., s. S. 36

75 Kirchner C (Hrsg.): Die nachhaltige Profiküche in Theorie und Praxis. B&L MedienGesellschaft, 2012, 234 S., s. S. 130

gieeinsparungen erzielt werden als durch Maßnahmen an einzelnen Geräten. Durch kombinierte Maßnahmen im Bereich der Kühltechnik können sich Energieeinsparungen von 80% ergeben⁷⁶. Werden nur einzelne Maßnahmen betrachtet, so wären schon durch die Verwendung von Rückkühlern oder durch das Chillen in Eiswasser erhebliche Zeit- und Energieeinsparungen verbunden.

Was die Regeneration betrifft, so gibt es bei den Regeneriertablettwagen aufgrund der Art der Energieerzeugung große Effizienzunterschiede. So konnte in einer Untersuchung der Hochschule Niederrhein ermittelt werden⁷⁷, dass je nach technischer Ausführung und Beladung der Geräte der Energiebedarf im Verhältnis von 1:5 bis 1:2 schwankt. Noch günstiger sind die Bedarfswerte in Großbehältern (GN-Behältern), wenn diese mit Dampf regeneriert werden. Mit diesem Medium ist ein besserer Wärmeübergang möglich als mit Luft oder durch Thermokontakt. Bei Letzterem sind meist zwei Schichten (Tablett und Geschirr) zu durchdringen, was eine höhere Energiezufuhr erfordert. Nicht zuletzt kann mit einem Heißluftdämpfer eine größere Portionszahl regeneriert werden, was den Energiebedarf pro Portion senkt. Die Regenerierzeit mit Dampf ist daher einerseits deutlich kürzer und andererseits energetisch günstiger. Werden diese energieoptimierten Verfahren eingesetzt, kann mit einem deutlich günstigeren Energiebedarf gerechnet werden als in der o.g. Studie angegeben⁷⁸.

3.4.2 Energiebedarf anderer Prozesse

Bisher wurden nur die eigentlichen Küchenprozesse betrachtet. Der Energiebedarf sollte aber auch in einem größeren Zusammenhang gesehen werden, was die nachfolgenden Beispiele veranschaulichen sollen.

3.4.2.1 Beispiel 1: Zentrale Energiekonzepte

Wie in einem zentralen Energieprojekt des Studentenwerks Karlsruhe gezeigt wurde⁷⁹, kann Flüssigeis nicht nur Einspareffekte im kalten Bereich generieren, sondern sogar heißes Brauchwasser liefern, was die Energieeffizienz noch einmal steigert. Theoretische Kalkulationen zum Energieverbrauch haben ergeben, dass bei der Eisanlage der gleiche Energieverbrauch wie bei einer gut ausgelegten, konventionellen Anlage besteht. Ein Nachtbetrieb würde zudem Einsparungen von 20-30% bringen⁸⁰. So gesehen ist die Kälteerzeugung nicht das Problem, sondern kann vielmehr Teil der Lösung eines umfassenden Energiekonzepts sein, das nachfolgend noch etwas näher dargestellt wird.

Ein zentrales Energiekonzept ist meist umso effizienter, je größer die Produktionseinheit ist, wobei noch andere Möglichkeiten als das Modell mit Flüssigeis realisierbar sind. Dies liegt daran, dass sich bestimmte energiesparende Verfahren erst bei einem entsprechend hohen Output lohnen. Zu denken ist z.B. an Rückgewinnungsanlagen, die bereits vielfach im Kleinen anzutreffen sind, z.B. bei Geschirrspülanlagen. Wird eine solche Anlage im Rahmen eines zentralen Energiekonzepts eingesetzt, fallen größere Investitionen an, die sich erst bei hoher Portionszahl rechnen. Entkoppelte, zentrale Produktionseinheiten erfüllen diese Anforderung da-

76 ebda: S. 127

77 Peinelt V, Wentzlaff G, Wittich G: Cook and Chill. Untersuchung und Bewertung eines Verpflegungssystems. Shaker 2004, 177 S., s. S. 152

78 Peinelt V, Wentzlaff G, Wittich G: Cook and Chill. Untersuchung und Bewertung eines Verpflegungssystems. Shaker 2004, 177 S., s. S. 156

79 Kirchner C (Hrsg.): Die nachhaltige Profiküche in Theorie und Praxis. B&L MedienGesellschaft, 2012, 234 S., s. S. 134

80 Kirchner C: Coole Innovation. GVmanager, 11/2013, S. 30-32

her eher als kleine Großküchen. Bei großen "Cook and Hold"-Zentralküchen kann dies im Prinzip auch zutreffen. Jedoch muss bei solchen Größenordnungen mit längeren Heißhaltezeiten gerechnet werden, weshalb diese Variante nicht empfehlenswert ist.

In ähnlicher Weise trifft das oben Gesagte für die Nutzung eines eigenen Blockheizkraftwerkes zu. Mit dieser Anlage kann sowohl Strom als auch Wärme produziert werden, wobei der Wirkungsgrad sehr hoch ist (ca. 90%). Mit jeder Einzelmaßnahme sind große Einsparungseffekte verbunden, viel mehr noch mit einer Kombination.

3.4.2.2 Beispiel 2: Transport

Ein energierelevanter Effekt stellt z.B. auch der Transport der Speisen dar. Bei einer großen, zentralen "Cook and Hold"-Küche müssen mehrere Lkws (bei "richtiger" Vorgehensweise, d.h. bei chargenweiser Produktion und Transport wären es sogar noch mehr) in einer ungünstigen Zeit unterwegs sein, um möglichst schnell die Speisen zu verteilen. Im Fall von "Cook and Chill" reicht u.U. ein Fahrzeug aus, da die Speisen spät abends, also in verkehrsgünstigen Zeiten, zu allen Zielobjekten geliefert und dort kühl lagernd abgestellt werden können. Bei "Cook and Freeze" wäre die Anfahrfrequenz noch geringer. Dieser Einspareffekt ist nur mit einer temperaturentkoppelten Variante möglich.

3.4.2.3 Beispiel 3: Geräteauslastung

Temperaturentkoppelte Küchen werden besser ausgelastet. Sie können in zwei oder sogar drei Schichten gefahren werden, was durch den Wegfall der Punktproduktion möglich ist. Dadurch sind weniger Geräte und Räume bzw. Flächen nötig, was sich sowohl ökonomisch als auch ökologisch bemerkbar macht. Allein die reduzierte Spitzenbelastung beim Strombedarf spart erhebliche Kosten.

Durch den besseren Auslastungsgrad der Geräte wird eine Neubeschaffung erst nach längerer Nutzungsdauer notwendig. Dies führt zu einer besseren Amortisation der Geräte, beides also ökonomische Gründe. Durch die längere Nutzungsdauer und somit seltenere Ersatzbeschaffung gehen, allein aufgrund der Herstellung der Geräte, ein geringerer Energiebedarf und Ressourcenverbrauch pro Produktionseinheit einher. Mit der besseren Ökonomie ist also auch eine bessere Ökologie verbunden!

Die genannten Beispiele lassen sich noch erweitern. Es ist hier nicht der Platz, dies auch nur annähernd erschöpfend darzustellen. Konkrete Energieeinsparungseffekte für alle diese Maßnahmen, bezogen auf ein Menü, liegen nicht vor. Es ist natürlich auch sehr schwierig, alle Effekte in- und außerhalb der Küche vergleichend zusammenzufassen und auf ein Menü herunterzubrechen. Mit diesen relativ ausführlichen Erläuterungen sollte verdeutlicht werden, dass die Auswirkungen auf den Energiebedarf durch die Temperaturentkopplung geringer sind als allgemein vermutet.

Aufgrund vieler möglichen Einspareffekte ist es gerechtfertigt, wenn die ursprünglich genannte Angabe von ca. 10% zusätzlicher Energie bei "Cook and Chill" nach unten korrigiert wird. Möglicherweise überwiegen in einer ganzheitlichen Betrachtung sogar die positiven Energieeffekte bei der Temperaturentkopplung, so dass ein "zusätzlicher Bedarf" nicht mehr besteht, im Gegenteil evtl. sogar Energie eingespart werden kann. Zu einem solchen Ergebnis kam jedenfalls eine vergleichende Abschlussarbeit an der Hochschule Niederrhein in Kooperation

mit einem Küchenfachplaner für die Versorgung von Kitas durch die Pestalozzistiftung in Hamburg⁸¹. Hierbei wurden die Systeme "Cook and Hold" und "Cook and Chill" untersucht.

In diesem Zusammenhang müsste auch auf einige, noch nicht erwähnte Prozesse mit zusätzlichem Energiebedarf bei temperaturentkoppelten Systemen eingegangen werden, die leicht unterschätzt werden. Zu denken ist z.B. an die Heißportionierung, den niedrigeren Wirkungsgrad von Gargeräten bei geringer Nutzung (zusätzlich zur geringeren Auslastung) sowie der höhere Abfall v.a. bei "Cook and Hold". Aber dies würde den Rahmen dieses Kapitels sprengen.

3.4.3 Relativierung des Energieansatzes

In diesem Kapitel wurde ausführlich auf den Energiebedarf in Großküchen sowie den zusätzlichen Bedarf für temperaturentkoppelte Systeme eingegangen. Hierbei zeigte sich, dass bei einer differenzierten Betrachtung die Behauptung, diese Systeme wären unverantwortliche Energiefresser, nicht haltbar ist und dass sogar das Gegenteil der Fall sein kann. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bestimmte Voraussetzungen gegeben sein müssen und dass diese zweifellos am besten - aber nicht nur - im Rahmen einer Neuplanung zu realisieren sind.

Aber auch dann, wenn diese Voraussetzungen nicht bestehen und tatsächlich ein Mehrbedarf an Energie für diese Prozesse zu kalkulieren wäre, der durch andere Prozesse nicht kompensiert werden könnte, so muss man sich die Größenordnung vergegenwärtigen. Wir sprechen von 5-10% zusätzlicher Energie, je nachdem, welchen Bezug man wählt. Dies ist nicht viel und zeigt, dass leichtfertig geäußerte Behauptungen vom "unverantwortlichen Zusatzbedarf" maßlos übertrieben sind.

Aber auch dann, wenn der Bedarf höher läge, sollte man die eingesetzte Energie in Beziehung zum Ergebnis setzen. Die übliche Variante des Warmverpflegungssystems bringt häufig schlechte Ergebnisse, die in bestimmten Bereichen, z.B. in der Schulverpflegung, an der Grenze des Essbaren liegen können. Aber auch die sog. Frischkost, wie sie in vielen Betrieben gehandhabt wird, weist leider nur zu oft relativ lange Heißhaltezeiten auf - mit mäßigen Ergebnissen bei der Sensorik. Daher ist es häufig nur mit Hilfe der Temperaturentkopplung möglich, gute Ergebnisse zu erzielen. Es käme dann zu einer Abwägung von Energiebedarf einerseits und erzielbarer Qualität andererseits. Es sollte ja wohl unstrittig sein, dass der Qualität dann der Vorzug zu geben wäre!

Somit zeigt sich im doppelten Sinn, dass temperaturentkoppelte Systeme wegen ihres Energiebedarfs nicht abzulehnen sind. Dies liegt zum einen am geringen Anteil dieses evtl. Zusatzbedarfs und zum anderen an der Abwägung zweier Güter, die zugunsten der Qualität zu entscheiden ist.

Fazit "Ökologie"

Eine Abschätzung des zusätzlichen Energiebedarfs durch temperaturentkoppelte Systeme hat bei "Cook and Chill" gezeigt, dass die Effekte geringer sind als angenommen. Je nach Ausgestaltung kann ein zusätzlicher Energiebedarf ganz verhindert werden oder die Energiebilanz sogar günstiger sein als bei konventionellen Systemen.

81 Symior R: Untersuchung der Nachhaltigkeit des Verpflegungssystems für Kitas in Abhängigkeit von Qualitätsparametern. Bachelorarbeit an der Hochschule Niederrhein, Fachbereich Oecotrophologie, März 2013

3.5 Zusammenfassender Vergleich

Die behandelten Kriterien für die Bewertung der wichtigsten Produktionssysteme werden hier tabellarisch zusammengefasst. Diese Tabelle kann für Entscheidungen lediglich eine Orientierung geben. Im Einzelfall muss festgelegt werden, welche Prioritäten bestehen und inwieweit man bereit ist, notwendige Investitionen aufzubringen. Auf jeden Fall sollte bei einer Entscheidung für ein System ein erfahrener Fachplaner hinzugezogen werden.

Es hat sich gezeigt, dass die Ergebnisse bei den Systemen davon abhängen, wie gut die Prozesse gemanagt werden. Bei den Bewertungen in den üblichen Publikationen wird davon ausgegangen, dass die Systeme optimal organisiert und geführt werden. Dieser Ansatz wird der Realität aber nicht gerecht. Einige Systeme können gut an das Ideal herangeführt werden, bei anderen gelingt dies nur sehr selten oder schwer, z.B. weil die Voraussetzungen nicht mehr zulassen. Unbestritten ist, dass es für jedes System gute und schlechte Beispiele gibt, was für eine Entscheidung aber nicht viel hilft.

Die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes System sollte daher auch die Frage berücksichtigen, wie gut es möglich ist, die Voraussetzungen für eine einwandfreie Umsetzung zu schaffen. Einen solchen Entscheidungsansatz vermisst man z.T. selbst bei fachkompetenten Stellen, wenn diese z.B. aus negativen Einzelbeispielen bei entkoppelten Systemen schließen, man könne kein System bevorzugen, denn überall würden Fehler auftreten. Die Wahrscheinlichkeit solcher Fehler oder die Robustheit des Systems werden dabei überhaupt nicht ins Kalkül gezogen. Wenn bei bestimmten Systemen, wie z.B. "Cook and Hold", meist elementare Voraussetzungen fehlen, kann es nur selten zu guten Ergebnissen kommen. Schlechte Ergebnisse sind also programmiert. Liegen diese Voraussetzungen aber vor, fragt sich, wie korrekt die Tätigkeiten nach entsprechender Einarbeitung ausgeführt werden können. Je einfacher und besser organisierbar diese Arbeiten sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für eine gute Ausführung. Aber auch dann sind Schulungen notwendig.

In der Vergleichstabelle wird daher beides angegeben, nämlich sowohl die Bewertung der einzelnen Kriterien bei "idealen" als auch bei "normalen" Verhältnissen. Dabei zeigt sich, dass beide Ergebnisse bei den Systemen unterschiedlich stark voneinander abweichen. Es empfiehlt sich natürlich, solchen Systemen den Vorzug zu geben, bei denen im Normalbetrieb ähnlich gute Ergebnisse erzielbar sind wie im Idealfall.

Zusätzlich zu den vier Qualitätskriterien wird noch der Qualifikationsbedarf beim Personal angegeben. Hierbei wird differenziert nach dem Personal in der Produktion (P) und dem Personal in der Ausgabe des jeweiligen Betriebs (A). Die Erläuterungen für die jeweiligen Einschätzungen sind den Aussagen zum Vergleich der Systeme zu entnehmen.

Produktionssysteme	Ernährungsphysiologie	Sensorik	Hygiene	Ökologie	Personal
C&S ideal	☺☺	☺☺	☺	☺-☺☺	a) ☺☺ b) ☺
C&S normal	☺-☺	☺-☺	☹	☺	a) ☺ b) ☹
C&H	☺	☺	☺	☺	a) ☺☺

Produktions-systeme	Ernährungs-physiologie	Sensorik	Hygiene	Ökologie	Personal
ideal					b) 😞
C&H normal	😞-😞	😞-😞	😞	😊	a) 😊 b) 😞
C&C ideal	😊-😊😊	😊-😊😊	😊-😊😊	😊-😊😊	a) 😊 b) 😞
C&C normal	😊	😊	😊	😊-😊	a) 😊 b) 😞
C&F ideal	😊-😊😊	😊-😊😊	😊😊	😊-😊	a) 😊 b) 😞
C&F normal	😊	😊	😊	😊	a) 😊 b) 😞

Tab. 3: Bewertung der Produktionssysteme - a) Produktion b) Ausgabe

4. Einsatzmöglichkeiten

Nachdem die Systeme beschrieben und bewertet wurden, sollen abschließend noch einige Hinweise für die Einsatzmöglichkeiten gegeben werden. Sicher ist es oft so, dass verschiedene Systeme sinnvoll in einem bestimmten Objekt eingesetzt werden könnten. Aufgrund der Charakteristika der einzelnen GG-Bereiche lassen sich aber bestimmte Systeme zuordnen, die den besten Erfolg versprechen. Grundsätzlich ist zu fordern, dass nach einem professionellen Qualitätsmanagementsystem gearbeitet wird. Doch die Umsetzung eines solchen Systems ist in den einzelnen Bereichen höchst unterschiedlich möglich.

4.1 Bereich "Education"

Das Hauptinteresse in diesem Bereich liegt auf der Schulverpflegung. Hier wird zwar oft das "Frischkostsystem" gefordert, doch sind die Voraussetzungen hierfür nur selten gegeben. Es fehlt an fast allem für dieses System, insbesondere an qualifiziertem Personal, weshalb davon abgeraten werden muss⁸². Das gängige System "Cook and Hold" ist durch lange Heißhaltezeiten gekennzeichnet und könnte nur mit erheblichen kostspieligen Änderungen in einen akzeptablen Zustand versetzt werden, was wegen der Preissensibilität nicht geschehen wird. Es ist deshalb ebenfalls abzulehnen. Wird dennoch eines der gekoppelten Systeme in die engere Wahl gezogen, wäre es besonders wichtig, dass es nicht nur ein QM-System vorweisen, sondern auch durch eine Zertifizierung die einwandfreie Prozessführung belegen kann.

Für diesen Bereich sind die temperaturentkoppelten Systeme besonders empfehlenswert, da sie gute bis sehr gute Qualität zu liefern imstande sind. Besonders wichtig hierbei ist, dass in den Kitas und Schulen angelerntes Personal aufgrund standardisierter Prozesse ohne Qualitätseinbuße tätig sein kann. Trotz des relativ sicheren Betriebens dieser Systeme sollten im-

82 Peinelt V, Wetterau J: Masterplan Schulverpflegung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/schulverpflegung/loesungen-fuer-deutschland/>

mer wieder Kontrollen und Nachschulungen durch Fachkräfte erfolgen. Die Preise sind durch hohe Portionszahlen der Zentralküchen stabil und moderat zu gestalten.

4.2 Bereich "Business"

Ist eine entsprechend hohe Gästezahl zu versorgen, kann eine Mischküche ökonomisch betrieben werden. In den größeren Betrieben ist diese Voraussetzung gegeben. Die Bereitschaft zu erheblichen Investitionen sowie das erforderliche Know-how für dieses System sind hier am ehesten vorhanden. Einige Punkte sollten besonders beachtet werden.

Um die langen Heißhaltezeiten früher Produktionsphasen zu vermeiden, sollte mit Chillern gearbeitet werden. Diese erlauben das Angebot einer großen Speisenvielfalt bei hoher Qualität. Beides wird in Betriebsrestaurants zunehmend verlangt. Eine Mischküche kann überhaupt erst mit diesem ergänzenden Produktionssystem der Temperaturentkopplung zur vollen Blüte gebracht werden. In vielen Küchen ist hier sicher noch ein Umdenken und eine Umstellung erforderlich. Allerdings ist es nicht mit der Anschaffung eines Chillers getan. Vielmehr müssen die Produktionsprozesse überdacht und neu definiert werden. Gerätebelegungs- und Produktionspläne sind neu zu gestalten bzw. überhaupt erst zu erstellen.

Hierzu gehört auch die Beschäftigung mit dem noch relativ wenig angewandten Verfahren "Sous vide". Wer die nötigen Kenntnisse gewonnen und seine Erfahrungen gesammelt hat, wird schnell die höher erzielbare Qualität zu schätzen wissen. Die Einbeziehung von "Sous vide" in die tägliche Praxis wird von Fachleuten auch als ein Qualitäts-Update bezeichnet. Diese andere Art zu Arbeiten in Großküchen wurde fundiert in einer Artikelserie von Peter Gemüth beschrieben⁸³.

Auch in hygienischer Hinsicht sind Vorteile zu sehen, wenn die Speisen gechillt werden. Das unkontrollierte Stehenlassen bei Raumtemperatur von früh fertiggestellten Warmspeisen ist hiermit zu vermeiden. Im Grunde müsste eine entsprechende Verfahrensanweisung zum schnellen Herunterkühlen hierfür definiert werden. Dies fordert schon die VO (EG) 852/2004. Für viele Sonderveranstaltungen in den Betrieben ist ein Mischküchensystem sinnvoll. Hierbei werden Speisen aus der Fritteuse oder für Frontcooking angeboten, letztere mit zunehmender Tendenz. Erwähnt sei, dass auch für diese Ausgabebereiche vorproduzierte, d.h. gechillte Speisen, sehr gut verwendet werden können, wobei die Wartezeiten gegenüber der Frischproduktion zu minimieren sind. Ja, selbst für Pommes frites sowie für panierte Ware wäre dies möglich, so ungewöhnlich das erscheinen mag. Verkostungen haben dies immer wieder bestätigt⁸⁴. Größere Veranstaltungen (Banketts), bei denen über 1000 Personen in kurzer Zeit zu versorgen sind, können auf "Cook and Chill" nicht mehr verzichten, da sonst unzumutbare Wartezeiten entstünden.

4.3 Bereich "Care"

Hierzu gehören primär Krankenhäuser und Seniorenpflegeeinrichtungen. Insbesondere im Bereich der Kliniken hat sich schon früh gezeigt, dass die Verteilung warmer Speisen mit erheblichen Problemen verbunden ist. Dies umso mehr, je größer die Einrichtung ist bzw. je

⁸³ Gemüth P: Fusion von Systemen. GV-kompakt, Hefte: 10/2010 (32-35), 11/2010 (33-34), 12/2010 (36-37)

⁸⁴ Peinelt V: Speisenqualität und Kostsysteme in der Gastronomie. Lehrveranstaltung. Hochschule Niederrhein, Fachbereich Oecotrophologie, Rheydter Str. 277, 41065 Mönchengladbach, 2005-2015

mehr Institute in separaten Gebäuden zu versorgen sind. Hierbei treten nicht nur lange Heißhaltezeiten auf, sondern auch Probleme, die geforderten Temperaturen einzuhalten. Daher ist dieser GG-Bereich geradezu prädestiniert für ein entkoppeltes System. Nur in kleinen Häusern, wo es gelingt, die genannten Probleme auf das notwendige Maß zu reduzieren, wird man ein gutes "Cook and Hold"-System fahren können.

Anders sieht es hingegen bei Pflegeheimen aus. Diese haben eine geringere Personenzahl zu versorgen und weisen i.d.R. auch keine zerklüftete, schwer erreichbare Häuserlandschaft auf. Hier können die Anforderungen an Temperatur und Zeit daher besser eingehalten werden, so dass eine eigene Küche zweifellos in vielen Fällen sinnvoll ist. Es kommt hinzu, dass der Geruch der Speisen aus der Küche einen stimulierenden Effekt für die Bewohner hat, was gerade bei dieser Klientel von großer Bedeutung ist. Man spricht hierbei auch von "basaler Stimulation". Ferner ist auf die spezifischen Wünsche der Bewohner, die häufig Diäten benötigen oder wegen diverser Einschränkungen eine besondere Kostform erhalten sollten, in einer eigenen Küche leichter einzugehen.

Und doch stellt man fest, dass auch für diese Einrichtungen temperaturentkoppelte Systeme zunehmend zum Einsatz kommen. Die Gründe sind unterschiedlich. Marode Küchen erfordern immense Investitionen, die von den häufig nicht mit üppigen Finanzmitteln ausgestatteten Heimträgern nicht zu stemmen sind. So bietet sich die Belieferung mit entkoppelten Speisen an, wofür inzwischen auch ein ausreichendes Angebot besteht, mit dem viele Besonderheiten in Heimen berücksichtigt werden können.

Neben den hohen Investitionen für Heimküchen kommt auch noch die Qualifikation des Küchenpersonals ins Spiel, die aufgrund der erhöhten diätetischen Anforderungen nicht so leicht zu finden ist. Also auch bei unzureichender Qualifikation bietet sich der Fremdbezug in Form von temperaturentkoppelten Systemen in diesem GG-Bereich an. Die hierauf spezialisierten Dienstleister haben inzwischen zielgruppengenaue Speisen für verschiedene Kostformen kreiert, die eine hohe Akzeptanz finden.

5. Schlussfolgerungen

Die gängigen Produktionssysteme in der GG wurden unter verschiedenen Aspekten betrachtet und vergleichend bewertet. Es dominiert trotz vieler Entwicklungen bei den Convenience-Produkten sowie in der Gerätetechnologie noch allzu oft eine klassisch-konservative Produktionsweise, die den heutigen Anforderungen in vielfacher Hinsicht nicht gerecht wird. Dies ist v.a. daran zu erkennen, dass in vielen GG-Bereichen die Warmverpflegung im Vordergrund steht, z.B. in der Schulverpflegung. Aber auch in der Business-Gastronomie mit ihren Vollküchen, wo eher die Möglichkeit einer optimierten Produktion bestünde, wird noch viel zu oft nach alter Sitte gearbeitet, so dass Speisen zu früh fertiggestellt werden, mit der Folge einer oftmals mäßigen bis schlechten Qualität.

Das Kochhandwerk wird noch immer primär in Küchen gelernt, wo die Anforderungen der GG nicht vermittelt werden können: in Restaurants und Hotelküchen. Diese Anforderungen unterscheiden sich so fundamental von denen im À-la-carte-Geschäft wie die Kapitänskünste für einen Ozeanriesen von denen für eine Freizeitjolle. Daher wäre es wünschenswert, wenn die Ausbildung auf die jeweiligen Einsatzorte ausgerichtet würde. Und dazu gehört im Bereich der GG eine neue Art zu produzieren, bei der z.B. Gerätebelegungs- und Produktionspläne einen

wichtigen Teil der Arbeit ausmachen. Dazu gehört auch die souveräne Beherrschung der Vorproduktion mit Hilfe der geeigneten Geräte und Verfahren, wobei Heißluftdämpfer und Chiller das Herzstück darstellen. Souverän sollte auch die Auswahl geeigneter Convenience-Produkte sein, wobei auf Qualität und Eignung dieser Produkte sowie auf hygienische Aspekte gleichermaßen zu achten ist.

Also auch in Zeiten des verstärkten Einsatzes von "High-Convenience-Produkten" und Hightech-Geräten wird der Küchenfachmann nicht überflüssig sein. Im Gegenteil! Er muss vermehrt gerätetechnische Skills vorweisen und planen sowie managen können. Die Arbeit mit LM sollte dabei eine andere Rolle spielen als bisher. Die Aufgabe eines gastronomischen Managers sollte v.a. darin bestehen, im Team mit anderen Spezialisten, wie z.B. Cateringfachkräften von Hochschulen, die anspruchsvollen Aufgaben in der GG zu meistern. Dies wird inzwischen auch immer deutlicher zum Ausdruck gebracht⁸⁵. Das Wissen Einzelner reicht dafür schon lange nicht mehr aus.

⁸⁵ Kirchner C: Kochst du noch, oder managst du schon? GVmanager, Heft 8/2014 (65), S. 144f

Stichwortverzeichnis

6	6D-Konzept.....	30	Frontcooking.....	5, 13, 40
A	Ausbildung.....	18ff., 41	G	
	Aw-Wert.....	11	Garabbruch.....	7, 11, 26
B			Garprozess.....	5, 9f., 34
BIBB.....	18		GN-Behälter.....	14f., 29f., 35
Blockheizkraftwerk.....	36	H		
C			HACCP-Konzept.....	24
Chiller.....	9, 13ff., 22, 25, 29f., 33f., 40, 42		Hardchillen.....	7
Cl. botulinum.....	11		Heißhaltezeit.....	5f., 13ff., 21ff., 25, 28, 36f., 39ff.
Convenience-Grad.....	13, 17, 34		Heißluftdämpfer.....	3, 7, 10, 13f., 22, 30, 35, 42
Convenience-Produkt.....	2f., 17, 34, 41f.		High-Convenience-Produkte.....	3, 13, 17, 34, 42
Cook and Chill.....	6ff., 11f., 14, 21f., 26ff., 40		Hightech.....	4, 17, 42
Cook and Chill-Plus.....	7		Hitzeschock.....	27
Cook and Freeze.....	8, 14, 22, 26, 31f., 36		Hochschule Niederrhein.....	11, 23, 25, 31, 35ff., 40
Cook and Hold.....	2, 5f., 14f., 21ff., 25, 28, 30f., 36ff., 41		Hülsenfrüchte.....	9
Cook and Serve.....	5, 8, 13, 15, 20, 22, 24f., 31		Hygiene.....	6, 8ff., 24ff., 31, 38
D			I	
Dehoga.....	18		INTERNORGA.....	33
DGB.....	18		K	
DGE.....	13, 29		Karlsruher Schema.....	23
DIHK.....	18		Keimwachstum.....	25, 31
DIN 10506.....	5, 11f., 30		KGM.....	8
DIN 10508.....	15		Kreuzkontamination.....	25f.
DIN 18872-5.....	8, 15, 29		Kühlkette.....	7, 26, 31
DIN-Norm.....	8, 15		L	
E			L. monocytogenes.....	7
ECFF.....	7, 28		Luftkühlung.....	11, 34
Eigenproduktion.....	17, 34		M	
Eiswasser.....	11, 15f., 22, 35		MHD.....	7, 11
ENAK.....	33f.		N	
Energiebedarf.....	32ff.		Nachwuchs.....	4, 18, 20
Energieeffizienz.....	34f.		O	
Energieverbrauch.....	32, 34f.		Off-Flavor.....	9
Ernährungsphysiologie.....	21f.		Ökologie.....	31, 36ff.
F			Outsourcing.....	3
Fachkräfte.....	16f., 40		P	
Fertigungstiefe.....	17		Personalbedarf.....	13, 16, 20
Flüssigeis.....	34f.		Personalmangel.....	24
Folsäure.....	21		Personalqualifikation.....	21
Free-Flow.....	3, 25		PH-Wert.....	11

Produktionsprozess.....	4f., 17, 40	Sporen.....	7, 27f.
Produktionssysteme.....	4, 19f., 38f., 41	Staphylokokken.....	28
Produktionstiefe.....	3, 13, 16	SUKI-Studie.....	33
Punktproduktion.....	13, 24f., 36		
Q		T	
QM-System.....	39	Temperaturentkoppelt.....	8, 11, 13, 15, 21ff., 26, 29, 31ff., 36f., 39, 41
Qualität.....	13	Temperaturentkopplung.....	4, 14, 28, 34, 36f., 40
Qualitätsstandards.....	13	Temperaturgekoppelt.....	24, 26
R		Toxine.....	26ff.
Regeneration.....	7f., 11f., 15, 30, 32, 34f.	Toxinproduktion.....	11, 27f.
Regenerieren.....	5, 12, 20, 26, 30, 33	Transport.....	6, 14f., 25, 36
Regenerierzeit.....	7f., 35	V	
Rückgewinnungsanlage.....	35	Vakuumierung.....	11, 15
Rückkühlkessel.....	15, 22	Vitamin C.....	21
S		VO (EG) 852/2004.....	24, 40
Salmonella senftenberg.....	7	W	
Schulverpflegung.....	31, 37, 39, 41	Warmhaltezeit.....	4f.
Sensorik.....	9, 23f., 37f.	Warmverpflegung.....	5, 41
Sous vide.....	5, 9ff., 15, 27, 40		