Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77 (1959)
Heft: 28

Artikel: Das Qualitätsproblem bei Tiefkühlprodukten
Autor: Stoll, K.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-84282

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

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

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS S.I.A. UND DER GESELLSCHAFT EHEMALIGER STUDIERENDER DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE G.E.P.

Alfred Büchi zum 80. Geburtstag

Am 11. Juli feiert Dr. h. c. Alfred Büchi, der Erfinder der nach ihm benannten Abgasturboaufladung, in voller Frische und Rüstigkeit seinen 80. Geburtstag. Unseren Lesern ist der Jubilar durch seine Aufsätze und durch Veröffentlichungen über sein Verfahren gut bekannt [1]). Hier sei vor allem auf die zusammenfassende Darstellung der Entwicklungsetappen der Büchi-Abgasturboaufladung in der SBZ 1952, Hefte 16, 17 und 18 hingewiesen, die ein eindrückliches Bild von den Grundgedanken und vom Werdegang des so überaus erfolgreichen Verfahrens gibt. Sie erspart es uns, jetzt auf die historische Entwicklung einzutreten. Dagegen sollen einige ihrer Grundzüge hervorgehoben werden, die die Wesensart der Persönlichkeit Büchis beleuchten.

Zunächst ist das ausserordentlich hohe Aufladedruckverhältnis bemerkenswert, das der umsichtige Forscher von Anfang an in Betracht gezogen und in einer 1909 veröffentlichten Arbeit bis zu 6:1 untersucht hatte. Diese Vorschläge beweisen Kühnheit der Konzeption, sichere Beherrschung der theoretischen Grundlagen, klaren Blick für die Wirklichkeit und gereifte Ueberzeugung. Erst in neuester Zeit sind Verhältnisse von 3:1 und mehr angewendet worden und haben die damals schon vorausgesagten Erfolge gebracht. Im Zusammenhang hiermit sei auf die sorgfältigen theoretischen und experimentellen Untersuchungen hingewiesen, durch welche die Ausführbarkeit des intuitiv Geschauten nachgeprüft und auch Teilprobleme geklärt wurden. Beispielsweise sind schon anfangs 1914 die Temperaturen an den Schaufeleintrittskanten von Abgasturbinenmodellen gemessen worden.

Büchi ist aber auch ein begnadeter Konstrukteur: Er hat sich aufs stärkste mit der konstruktiven Durchbildung der Motoren und der Verwirklichung seiner Verfahren beschäftigt und ist dabei eigene Wege gegangen, die damals, in der Frühzeit des Dieselmotorbaues, unter Fachleuten mehr als nur Erstaunen erregt hatten. Wenn man z. B. seine Entwürfe für einen Unterseebootsmotor von 2000 PS aus dem Jahre 1915 betrachtet, die einen Verbrennungsdruck von 120 at vorsahen, so findet man Gedanken ausgedrückt, die noch heute als bemerkenswert zu bezeichnen sind. Das Herausarbeiten zweckmässiger konstruktiver Lösungen ist bis in die Gegenwart hinein ein besonderes Kennzeichen der vielseitigen Tätigkeit des unermüdlichen Schaffers geblieben.

[1]) Dieselmotoren, eine Untersuchung über ihre wirtschaftliche Verwendung. SBZ Bd. 79, S. 230, 239 (6. und 13. Mai 1922); Viertakt-Dieselmotoren mit Aufladung durch Auspuffturbinen. SBZ Bd. 89, S. 321 (11. Juni 1927); Leistungsversuche an einem Dieselmotor mit Büchischer Aufladung. SBZ Bd. 93, S. 153 (23. März 1929).

Was besonders beeindruckt, aber nur wenigen bekannt sein dürfte, ist die ungewöhnliche Zähigkeit, mit der der kühne Erfinder besonders in den Anfangszeiten um die Verwirklichung seiner Ideen gekämpft hat. Die Lage war für ihn insofern ungünstig, als man in der Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur, in der er gearbeitet hatte, vor allem den Zweitakt-Grossmotor förderte und aus begreiflichen Gründen nicht gleichzeitig zwei so bedeutsame Verfahren entwickeln wollte. Sie zwang, die theoretischen und experimentellen Vorarbeiten besonders gründlich und auf breiter Grundlage durchzuführen. Als diese erfolgversprechend abgeschlossen waren, brach der Erste Weltkrieg aus und verunmöglichte die weiteren Arbeiten. Aber auch die Zeiten nach dem Krieg bis zur Gründung des Büchi-Syndikates im Jahre 1926 bedeuteten grosse Geduldsproben, obwohl 1924/25 die Motoren von zwei Schiffen der deutschen Handelsmarine, insgesamt vier Motoren von je 1750 PS Nennleistung, mit bestem Erfolg mit Abgasturboaufladung ausgerüstet werden konnten. Der feste Glaube an die Sache hielt durch. Er ist für den echten Pionier, der Büchi ist, bezeichnend und mag andere ermuntern, ebenfalls Jahrzehnte durchzuhalten, bis die Verhältnisse reif geworden sind.

Aber ebenso ausgeprägt sind der sprühende Reichtum an Ideen, der nüchterne Sinn für das Mögliche und Gebotene sowie eine unermüdliche Arbeitskraft, Eigenschaften, die namentlich in späterer Zeit zur Auswirkung kamen, als sich das Aufladeverfahren bereits eingeführt hatte und die erzielten Erfolge eigentlich ein beschaulicheres Ernten der Früchte gestattet hätten. Zu sehr liebte Büchi seinen Ingenieurberuf, das geistbeseelte Gestalten, das kühne Wagnis technischen Schaffens, als dass er sich zur Ruhe gesetzt hätte. So ist er noch als Achtzigjähriger tätig und geistig jung geblieben.

Zur Wesensart des Gefeierten gehört die glückliche Verbindung seines Ingenieurschaffens mit seinen militärischen Dienstleistungen. Er diente, seiner gesunden, kräftigen Natur gemäss, freudig und mit vollem Einsatz, nicht nur als Kommandant grösserer Artillerieverbände, sondern auch als sachkundiges Mitglied verschiedener militärischer Kommissionen. Ueberhaupt war ihm, guter Schweizerart entsprechend, die Befassung mit dem Staat und die Sorge um die Führung der politischen Entwicklungen ständiges Anliegen und vorbildlicher Ausdruck seiner Vaterlandsliebe.

Mit unseren herzlichen Glückwünschen zum hohen Fest verbinden wir den innig empfundenen Dank für alles, was der Jubilar als Ingenieur, Bürger, Offizier und Mensch geleistet hat, sowie die Hoffnung, es möchten ihm Gesundheit, Schaffensfreude und die Kraft zu innerer Sammlung der Früchte seines so ungewöhnlich reichen Lebens noch möglichst lange erhalten bleiben. *A. O.*

Das Qualitätsproblem bei Tiefkühlprodukten

DK 621.565.3

Von Dr. **K. Stoll,** Eidgen. Versuchsanstalt Wädenswil *)

Da und dort sind Bedenken geäussert worden, in Gemeinschafts-Gefrieranlagen und in Tiefkühltruhen sei die Lagerung von Qualitätsprodukten nicht gesichert. Solche Klein-Gefrieranlagen verbreiten sich indessen weiterhin sehr schnell. Bemerkenswerterweise sind es jetzt die Haushalte in mehr ländlichen Gegenden, welche sich am häufigsten mit der Tiefkühlung von Lebensmitteln befassen.

*) Vortrag, gehalten an der Generalversammlung des Schweiz. Vereins für Kältetechnik am 3. März 1959 in Baden.

Die Eidgenössische Versuchsanstalt Wädenswil hat versucht, eine Uebersicht über die Verbreitung der Gemeinschaftsgefrieranlagen in der Schweiz zu gewinnen. Obschon die Erhebung nicht abgeschlossen ist, können folgende vorläufige Angaben gemacht werden. Bis jetzt liegen bei uns Meldungen von 1255 Anlagen vor (das Fürstentum Liechtenstein mit etwa 12 Anlagen inbegriffen). Ueber die zeitliche Verbreitung gibt Tabelle 1 Auskunft. Bemerkenswert ist die äusserst rasche Zunahme in den beiden letzten Jahren. Die

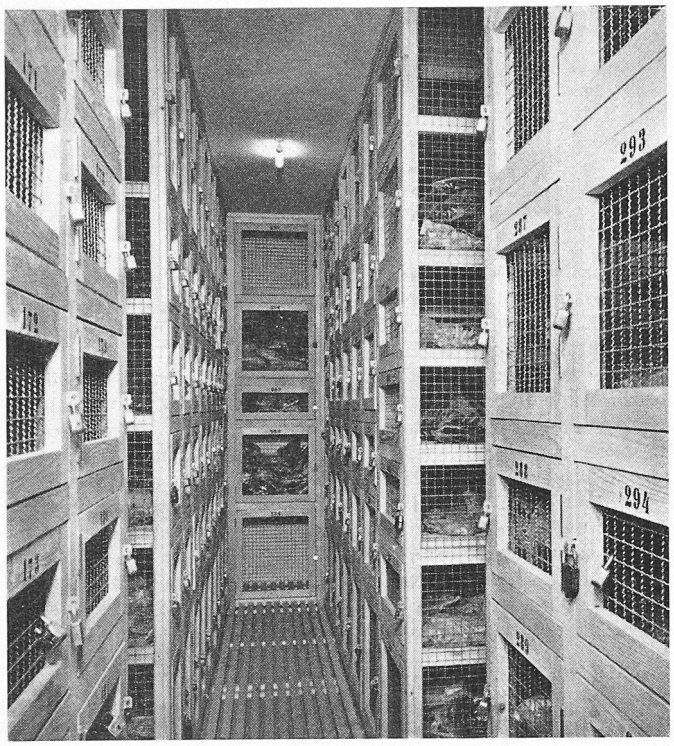

Bild 1 Kaltraum mit Holzfächern für —18/—20° C

Bild 2 Kaltraum mit Fächern aus verzinkten Eisenteilen

Zunahme wird vorläufig weitergehen, aber eine gewisse Sättigung ist voraussichtlich bald zu erwarten.

Unter den verschiedenen Systemen, von denen die drei wichtigsten in den Bildern 1 bis 6 dargestellt sind, herrschen gegenwärtig die Kaltraumanlagen mit rd. ⅔ des Anteils vor, dann folgen die reinen Warmraumanlagen mit gut $^1/_6$ und die kombinierten Warmraum/Kaltraum-Anlagen mit schwach $^1/_6$ der Gesamtzahl. Unter den Warmraumanlagen sind etwa ein Dutzend Karussell-Anlagen inbegriffen: der Grossteil sind Schrankfachanlagen. Bezüglich der Verbreitung in den einzelnen Landesgegenden ist festzustellen, dass die östlich und zentral gelegenen Mittellandkantone SG, TG, ZH, LU, AG, SO und BE bis jetzt am meisten Anlagen aufweisen. Noch verhältnismässig wenig Anlagen, gemessen an der Anzahl Gemeinden, werden aus den Gebirgskantonen (Graubünden und Urschweiz) und den Westschweizer Kantonen gemeldet. Mit Ausnahme des Tessin gibt es in allen Kantonen Gemeinschafts-Gefrieranlagen.

Tabelle 1. Anzahl Gemeinschafts-Gefrieranlagen in der Schweiz am Ende der Jahre (Mindestwerte)

Jahr	52	53	54	55	56	57	1958
Anzahl	2	4	15	70	200	500	1100

Ungefähr 80 % der Anlagen weisen einen nutzbaren Rauminhalt auf, der zwischen 10 bis 40 m³ liegt; nur etwa 10 % sind kleiner und 10 % grösser als diese Spanne. Die Anzahl Familien, welche in Gemeinschaftsgefrieranlagen gefrieren, kann auf über 100 000 geschätzt werden. Als Inhaber treten vor allem landwirtschaftliche Genossenschaften, vorläufig zu ungefähr ⅔ des Anteils, in Erscheinung. Im Kanton Waadt, vereinzelt auch in den Kantonen ZH und TG sind es sogar die Gemeindebehörden, welche diese Anlagen betreiben. Eine erstaunlich grosse Anzahl Privater, darunter

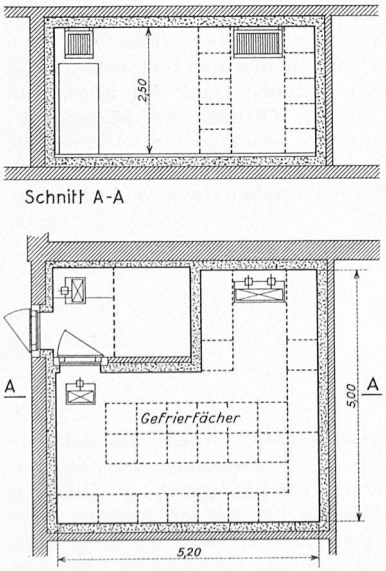

Bild 4 Kaltraumanlage mit Vorraum 1:150

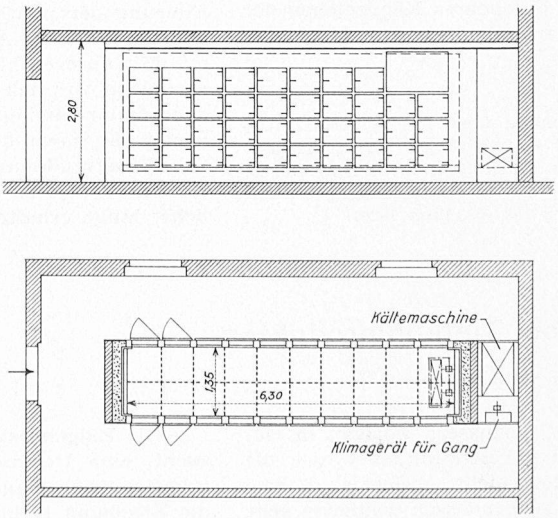

Bild 5 Warmraumanlage mit Schrankfächern und klimatisiertem Gang, 1:150.

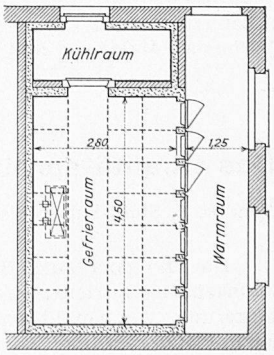

Bild 6 Kombinierte Warmraum/Kaltraumanlage mit vorgeschaltetem Kühlraum 1:150.

Die Bildunterlagen sind uns von der Autofrigor AG, Zürich, in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden.

vor allem Gewerbetreibende, Landwirte, Metzger und Gastwirte sind als Inhaber und Betreuer tätig.

Die Verbreitung von Tiefkühltruhen in der Landwirtschaft konnte vorläufig zahlenmässig nicht erfasst werden. Auch der Ausbau der Kühlkette in Städten und grösseren Ortschaften, der jetzt schnell vor sich geht, sollte statistisch erfasst werden. Praktisch alle Selbstbedienungsläden der Grossverteiler-Organisationen sowie immer mehr Privatläden weisen Kühlvitrinen auf.

Die Frage, ob in den Klein-Gefrieranlagen Gewähr für die Herstellung guter Erzeugnisse besteht, dürfen wir nicht allzu selbstverständlich und zu optimistisch bejahen. Zweifellos ist es möglich, auch in Kleinanlagen gute Konserven herzustellen. Aber leider geschieht dies noch nicht allerorten. Wir verstehen unter einem qualitativ hochwertigen Produkt ein bezüglich Farbe, Form, Geruch, Geschmack, Konsistenz sowie Nährwert einwandfreies Erzeugnis. Als Bewertungsschema dient uns das von *R. Plank* [1] vorgeschlagene nach wie vor am besten.

Aus den Erfahrungen der Praxis heraus lassen sich folgende Regeln für die Qualitätsproduktion aufstellen:

a) Ein gehobener und sicherer Qualitätsstandard lässt sich nur dann erzielen, wenn sich der ganze Herstellungs- und Lagerungsprozess nach den gegebenen Vorschriften richtet. Als wichtigste Einzelfaktoren betrachten wir:

1. Die Auswahl der Ware
2. Die vorbereitenden Arbeiten
3. Die Packungsgrösse und das Verpackungsmaterial
4. Die Gefriergeschwindigkeit
5. Die Lagertemperatur
6. Die Lagerdauer
7. Die Auftau- und Koch-Technik

b) Unterlaufen bedeutende Fehler in einem dieser sieben Faktoren, so schliesst dies die Herstellung eines Qualitätsproduktes aus.

c) Sind einzelne dieser sieben Faktoren leicht ungünstig, kann nur dann eine angängige Gefrierkonserve erzielt werden, falls für die andern Faktoren optimale Bedingungen gegeben sind. Von Fall zu Fall hat der eine oder der andere mehr Gewicht.

d) Leicht suboptimale Bedingungen in der Mehrzahl der sieben Faktoren führt zu unbefriedigenden Ergebnissen. Die Misserfolge beim Gefrieren in Klein-Anlagen sind aber selten auf das totale Versagen von Einzelfaktoren zurückzuführen. Häufig ist es jedoch eine Kette leicht suboptimaler Faktoren, welche sich in ihrer Summierung ungünstig auszuwirken vermögen.

Zu den Einzel-Faktoren sei folgendes bemerkt:

zu 1. Bezüglich der Auswahl der Ware steht den Selbstversorgern ein viel grösseres Sortiment zur Verfügung als bei industrieller Herstellung. Kleinere Farb- und Formfehler können akzeptiert werden. Wir sind allerdings der Meinung, dass auch hier eine Beschränkung auf die wirklich gut gefrierfähigen Warengattungen am Platze ist. Die Abklärung der Gefriereignung der verschiedenen Sorten geschieht sowohl an den Versuchsanstalten wie bei der Gefrierindustrie. An der Versuchsanstalt in Wädenswil wird jede Neuzüchtung von Erdbeeren, Himbeeren und Bohnen auf ihre Gefriereignung geprüft. Zum Vergleich werden auch viele ausländische Sorten beigezogen. Auf die Bedeutung des richtigen Reifegrades und der lebensmittel-hygienischen Behandlung im Feld und im verarbeitenden Betrieb sei ausdrücklich hingewiesen.

zu 2. Das Blanchieren geschieht sehr oft zu wenig sorgfältig. Wir halten die Zuckerung der meisten Früchte und Beeren für unentbehrlich, und zwar deshalb, weil die andern Gefrier-Faktoren häufig suboptimal liegen. Eigene Versuche ergaben, dass z. B. die Erdbeersorte Senga 145 bei hoher Gefriergeschwindigkeit auch ohne Zucker tiefgekühlt werden kann. Bei kleiner Gefriergeschwindigkeit (z. B. in einer Gemeinschafts-Gefrieranlage) muss aber Zucker beigefügt werden. Zuckersirup-Beigabe war besser als Trockenzucker. Für Erdbeersorten, welche nicht ausgesprochene Gefriersorten, d. h. in der Konsistenz zu weich sind, ist selbst bei hoher Gefriergeschwindigkeit eine Zuckerzugabe notwendig. Die Zuckerung entlastet alle übrigen Faktoren und ist Sicherungszusatz. Wenn Unannehmlichkeiten in Gefrieranlagen entstehen, weil roter Zuckersaft ausläuft, so ist die Verpackung zu verbessern; jedoch soll die Zuckerung nicht weggelassen werden.

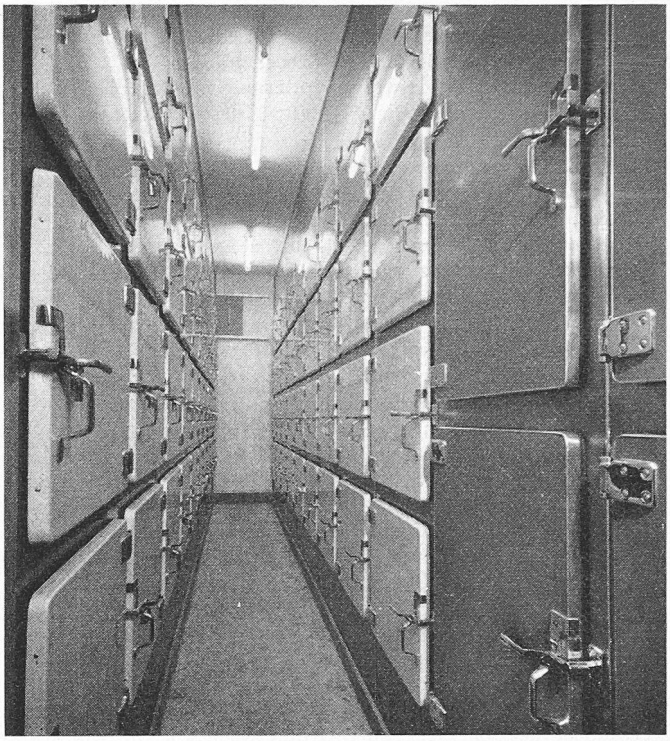

Bild 3 Warmraum mit Schrankfächern

zu 3. Bezüglich der Packungsgrösse wird viel gesündigt. Zu grosse Portionen senken die Gefriergeschwindigkeit und bereiten auch beim Auftauen Schwierigkeiten. Kein Verpackungsmaterial hat bis jetzt für das Gefrieren in Kleinanlagen voll befriedigt. Glas ist in lebensmittelhygienischer Hinsicht nach wie vor unerreicht, doch haften ihm andere Nachteile an. Am meisten wird *Polyäthylen* gebraucht; es ist aber geruchstoffdurchlässig und im gefrorenen Zustand auch zu leicht verletzbar. Wahrscheinlich eignen sich am besten imprägnierte, kaschierte, beschichtete oder laminierte Folien, ähnlich wie sie die industriellen Erzeuger von Gefrierwaren bereits verwenden.

zu 4. Die Gefriergeschwindigkeit hängt vor allem ab von der Leistungsfähigkeit der Gefriereinrichtungen und der einzufrierenden Warenmenge pro Tag. Temperaturmessungen in verschiedenen Gemeinschafts-Gefrieranlagen ergeben, dass die für eine gute Qualität notwendige Gefriergeschwindigkeit sehr oft nicht erreicht wird. Die Neubelegung der Fächer im Sommer ist zeitweise so gross, dass die mindestens erforderliche Temperatur von — 18 ° C wochenlang nicht erreichbar ist. Die Annahme, es würden pro Tag nur 50 bis 100 kg ungefrorene Ware eingebracht, entspricht nicht den tatsächlichen Verhältnissen in ländlichen Gemeinschafts-Gefrieranlagen. Bei unseren bisherigen Messungen waren es ausschliesslich die Warmraum- oder kombinierten Warmraum-Kaltraumanlagen, welche unbefriedigende Temperaturen aufwiesen. Dafür seien folgende Beispiele genannt:

a) Die Messungen in einer kombinierten Anlage ergaben im August im Kaltraum — 18,5° C, im Warmraum-Fach — 12 ° C; im Februar im Kaltraum — 17 bis — 19,5 ° C; im Warmraum-Fach — 14 ° C.

b) In sechs verschiedenen Fächern einer Warmraum-Anlage wurden folgende Temperaturen festgestellt: —18,5; — 17; — 16,5; — 16; — 15,5; — 15 ° C.

c) In einer grossen Gefriertruhe in einem landwirtschaftlichen Betrieb stellte man — 13 ° C fest. Dabei fand seit etwa drei Wochen keine Neubelegung mehr statt.

d) Von zwölf kontrollierten Warmraum- und kombinierten Anlagen zeigten nur deren drei die Temperatur von —17° bis —18° C, die andern wiesen höhere Werte auf.

Eine grosse Gefriergeschwindigkeit ist für die Produkten-Qualität aus folgenden Gründen äusserst wichtig:

1. Bei kurzen Gefrierzeiten tritt weniger Saft aus den Zellen.
2. Der Zellsaft selbst wird weniger stark entmischt.
3. Es entstehen keine grossen Eiskristalle in den Interzellularen, wodurch die Konsistenz besser erhalten bleibt. Das Produkt wird weniger weich und schmierig.
4. Der Temperaturbereich zwischen Gefrierbeginn und der —4°-Zone wird rascher durchlaufen, es treten weniger chemische Umsetzungen auf.
5. Die Temperatur, bei der ein Mikrobenwachstum nicht mehr auftritt, ist schneller erreicht (etwa —10° C).

In vielen Gemeinschaftsgefrieranlagen und vor allem in den Tiefkühltruhen der Haushalte bestehen diesbezüglich nicht optimale Verhältnisse, besonders dann nicht, wenn grosse Warenmengen auf einmal gefroren oder die Portionen zu gross gemacht werden. Grosse Warenmengen sollten in Gefrierhäusern oder in besondern Vorgefrierabteilen eingefroren werden, während das Einfrieren in Truhen und Gemeinschaftsgefrieranlagen nur für kleine Mengen und vor allem nur für kleine Portionenpackungen gegeben ist.

zu 5. und 6. Die empfohlene Lagertemperatur von —18° C ist nicht als die beste zu betrachten, sondern als die minimal zulässige, denn sie stellt eine Kompromisslösung dar. Die Lagertemperatur kann nicht unabhängig von der Lagerzeit betrachtet werden. Als gute Gradmesser für die Qualitätserhaltung von Gefrierwaren dienen einerseits der Vitamin-C-Gehalt (Vitamin-C-Gehalt sowie Farbe und Geschmack laufen übrigens weitgehend parallel) und anderseits das Auftreten der Fett-Ranzigkeit bei Fleisch. Um den Vitamin-C-Gehalt auf einem guten Niveau zu halten, waren in USA folgende Lagerzeiten möglich [2]

Temperatur	—18	—12	—9,5	—7° C
Pfirsiche	12	2	1	— Monate
Erbsen	9 bis 12	4	—	1 Monate

Schweinefleisch bleibt vollwertig bei —18° während sechs Monaten, bei —20° C während neun Monaten und bei —23° während zwölf Monaten. Nach *Pierce* [3] bleiben Erdbeeren und Bohnen während folgender Lagerdauer vollmundig und vollwertig:

Temperatur	—11	—13	14,5	—16	—18	—19,5° C
Lagerdauer	2	4	5	6	9	10 Monate

Gerade im Selbstversorgerhaushalt ist man darauf angewiesen, die Waren sechs bis zwölf Monate lagern zu können. Deshalb ist —18° C als die oberste Temperatur zu betrachten, die auch in den ungünstig gestellten Fächern von Warmraum- und kombinierten Anlagen nicht überschritten werden darf. Aehnlich liegen die Anforderungen bei Haushalttiefkühltruhen.

Bei Kühlvitrinen des Detailhandels ist die Häufigkeit des Umsatzes entscheidend für die Lagertemperatur. Neuere amerikanische Versuche [2] haben ergeben, dass eine Temperatur von etwa —7° C nicht einmal für eine Woche Lagerdauer genügt. In den USA wird für Kühlvitrinen eine Temperatur von —18 bis —20° empfohlen und zwar mit möglichst geringen Temperaturschwankungen. Die Rolle der Temperaturschwankungen ist zwar umstritten. Fest steht, dass sie zu Austrocknungen des Lagergutes im Innern der Packung führen können.

Die Auftau- und Kochtechnik von Tiefkühlprodukten steht hier nicht zur Diskussion, aber in dieser Beziehung braucht es noch viel Aufklärung. Praktische Demonstrationen für Hausfrauen wären angezeigt.

Wahrscheinlich wird die Entwicklungszeit der Gemeinschaftsgefrieranlagen in der Schweiz in drei Perioden eingeteilt werden können; nämlich in die Gründungsjahre zwischen 1952 und 1956, in die Gründerjahre von 1957 bis 1959 und in die Periode des weiteren ruhigen Ausbaues ab 1960. Es sind Symptome vorhanden, dass wir uns noch mitten in den Gründerjahren drin befinden. In den Gründungsjahren ist noch eine verhältnismässig kleine Anzahl von Firmen beteiligt gewesen. Man war zurückhaltend und vorsichtig im Bau der Anlagen, rüstete sie mit starker Isolation, starken Maschinen, Vorräumen, oft auch mit Gefrierschleusen aus und verwendete tiefe Temperaturen.

Beim starken Wettbewerb zwischen den Lieferfirmen (es sind jetzt ungefähr 15 Firmen), spielt leider die Preisfrage manchmal die ausschlaggebende Rolle. Es sind ja meistens kältetechnische Laien, welche als Auftraggeber auftreten. Die Versuchung ist gross (um auf alle Fälle «in das Geschäft zu kommen»), Einsparungen am Bau, an der Isolation und den Maschinen herauszuholen. Deshalb kommen des öfteren Klagen vor, die von den Firmen angegebenen, jährlichen Betriebskosten würden beträchtlich übertroffen. Wie schon bemerkt, stimmen auch die Lagertemperaturen nicht immer! Die folgenden Wünsche sind zuhanden einzelner Kältefachleute zu richten:

In Warmraum- und in kombinierten Anlagen muss dem Temperaturausgleich grösste Beachtung geschenkt werden, damit auch in den ungünstig gestellten Fächern eine Temperatur von wenigstens —18° C erreicht wird. Man wird vielenorts gezwungen sein, die Lagertemperatur in Gemeinschafts-Gefrieranlagen auf —20° C zu senken. Mit dem Verkauf der Anlagen übernimmt der Verkäufer auch die Verpflichtung, für eine periodische Kontrolle und einen sofortigen Störungsservice besorgt zu sein.

Man muss auch darauf hinweisen, dass die an sich begrüssenswerte freie Konkurrenz ihre Verpflichtungen auch *in wirtschaftlicher Hinsicht* sehen muss. Mit den Gemeinschafts-Gefrieranlagen sind bis jetzt schätzungsweise 50 Mio Franken investiert worden, in zwei Jahren werden es etwa das Doppelte sein. Volkswirtschaftlich gesehen sind dies gewiss nützliche Investitionen, falls das Schwergewicht auf die Qualitätserhaltung der Produkte gelegt wird, und nicht vor allem die Bequemlichkeit bezahlt werden muss. Das Tiefkühlen in Gemeinschaftsgefrieranlagen kommt heute noch etwa drei- bis sechsmal billiger zu stehen, als wenn jede Hausfrau eine eigene Truhe anschaffen würde. Dabei sind Haushaltgefriertruhen für weit vom Dorfe abgelegene Bauernhöfe und in Sonderfällen durchaus am Platze.

Heute bestehen auch gute Aussichten für eine Umsatzsteigerung von Tiefkühlprodukten in Städten und Dörfern. Die moderne Ernährungslehre fordert eine vermehrte Berücksichtigung von Früchten und Gemüsen im Speisezettel. Zudem werden Konservierungsarten verlangt, welche nahrungsmittelfremder Hilfsstoffe nicht bedürfen. Tiefkühlkost bedeutet Arbeitseinsparung und Arbeitserleichterung für die Hausfrau. Die verbesserte Einkommenslage schafft die Voraussetzungen, dass ein stets wachsender Kreis sich mit Tiefkühlwaren eindecken kann.

Das industriell hergestellte Tiefkühlprodukt erfreut sich in unserem Land eines guten Rufes. Die angestammten Erzeugerfirmen haben keine Mittel gescheut, durch Sorgfalt bei der Artenwahl, Fertigung und Verteilung ein hohes Qualitätsniveau zu halten. Wird das weiterhin so sein? Gewisse Bedenken tauchen auf; denn neue Hersteller werden sich in nächster Zeit in den Markt einschalten. Eine allfällige Preissenkung sollte mittels Umsatzvermehrung und keinesfalls durch Senkung der Qualität erzielt werden. Ferner bleibt zu wünschen, dass sich niemand in den Herstellungsprozess einschaltet, dem die beruflichen Kenntnisse abgehen. Hiefür ein krasses Beispiel: Im Sommer 1958 hat ein Händler grosse Blöcke Spinat eingefroren. Um sie im Detailverkauf besser absetzen zu können, hat er den Spinat im Winter aufgetaut, in kleine Beutel abgefüllt und wieder eingefroren. Das Ergebnis war dementsprechend: der Spinat war völlig ungeniessbar. Solche Einzelfälle können der Sache grossen Schaden zufügen. Darüber dürfte Einigkeit herrschen, dass keine Sorglosigkeit und Gleichgültigkeit einreissen darf. Ueberdies ist auf der ganzen Linie noch sehr viel Aufklärungsarbeit notwendig.

Literaturverzeichnis

[1] *Plank, R.:* «Food Technology» *2* (1948), S. 241.

[2] *van Arsdel, W. B., Guadagni D. G.* und Mitarbeiter: «Food Technology» *11* (1957), S. 28, 109, 339, 389, 444, 604.

[3] *Pierce* und Mitarbeiter: «Refrig. Engg. USA», Nov. 1955, S. 52.