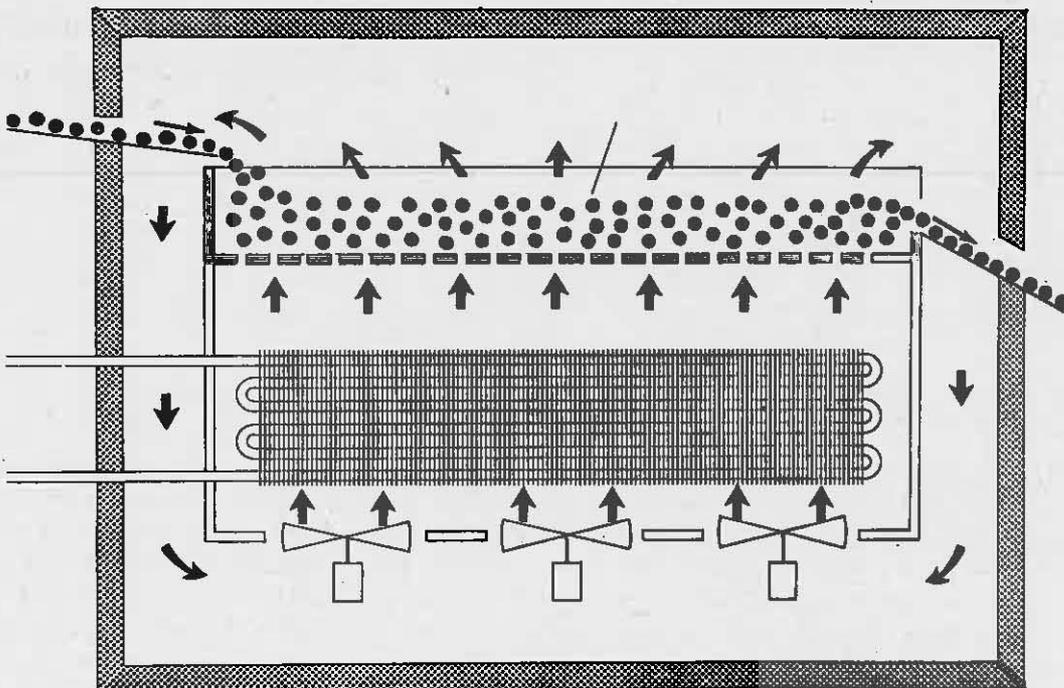


### Tiefgefrieren von Krabbenfleisch in strömender Luft

In den letzten Jahren sind mit den neuen Tiefgefrieremethoden in strömender Luft beachtliche Ergebnisse erzielt worden. So wurde z.B. in der Zeitschrift "Tiefkühl-Praxis" bereits mehrfach über das "Flo-Freeze" -Verfahren berichtet (Jahrg. 3, Heft 11, Seite 6, 1962; Jahrg. 4, Heft 4, Seite 6, 1963). Darüber hinaus erschien in der schwedischen Zeitschrift "Livsmedelstechnik" (Jahrg. 5, Nr. 1, Seite 14) eine Abhandlung über diese Methodik des Tiefgefrierens von Carl Erik Danielson mit dem Titel: "Fluidisierungs-Tiefgefrieretechnik - eine original schwedische Methode für billigeres und besseres Tiefgefrieren" (in schwedischer Sprache). Angeregt durch diese Arbeit wurden vom Institut für Fischverarbeitung einige orientierende Vorversuche mit Krabbenfleisch vorgenommen, um festzustellen, ob die besondere Verfahrensweise der Flo-Freeze-Methode für die Krabbenwirtschaft von Interesse sein könnte. Es war uns jedoch mit unserer provisorischen Einrichtung nicht

möglich, das "Fluidisieren", das für dieses Verfahren gerade kennzeichnend ist, zu erreichen. Die Versuche haben aber bereits folgendes gezeigt: Krabbenfleisch (hergestellt aus normal gekochten Krabben) kann in einem Gefäß mit perforiertem Boden durch einen starken Luftstrom von unten in sehr kurzer Zeit tiefgefroren werden; im tiefgefrorenen Zustand lassen sich diese Krabben je nach Bedarf lose aus einer Packung ausschütten und schneller als bisher auftauen; Die Konsistenz ist von guter Beschaffenheit. Da das schwedische "Flo-Freeze" -Verfahren den bisherigen Methoden gegenüber Vorteile bietet, sollte es auf Eignung für das Tiefgefrieren von Krabbenfleisch untersucht werden. Aus diesem Grunde soll hier kurz über die oben erwähnte schwedische Veröffentlichung berichtet werden.

Nach dem "Flo-Freeze" - Verfahren erfolgt der eigentliche Gefriervorgang in einem Trog aus rostfreiem Stahl. Kalte Luft von  $-25^{\circ}\text{C}$  wird von unten durch den perforierten Boden geblasen. Sie streicht also durch das zu gefrierende Gut. Die Luftgeschwindigkeit muß dabei so eingestellt werden, daß das Gefriergut in der Luft schwebt ("tanzende Ware"). Während des Gefrierens kommen die einzelnen Erbsen, Krabben u.dergl. weder miteinander noch mit den Wänden des Troges in Berührung. Wenn jetzt auf der einen Seite des Troges neue Ware zugeschüttet wird (siehe Abbildung), so fließt auf der entgegengesetzten Seite die entsprechende Menge über den Rand hinaus. Dieser, wie das Fließen einer Flüssigkeit aussehende Prozeß, wird daher "Fluidisieren" genannt. Da hierbei keine besonderen Transporteinrichtungen erforderlich sind, kann dieser technische Vorgang als optimale Lösung eines kontinuierlichen Gefrierprozesses angesehen werden.



Nach diesem neuen Verfahren wurden bisher Erbsen, Maiskörner, Bohnen (auch als Schnittbohnen), in Würfel geschnittene Mohrrüben, Blaubeeren, Kronsbeeren, Erdbeeren, Kirschen, Pommes Frites und Rosenkohl gefroren.

Die Vorteile dieser Methode sind:

1. Das Verfahren ist billiger.
2. Der Raumbedarf gegenüber der bisherigen Technik ist erheblich kleiner. Bei einer Kapazität von z.B. 4-5 to Erbsen/Stunde benötigt der "Flo-Freezer" nur  $\frac{1}{4}$  der Bodenfläche, die für eine Band- oder Plattengefrieranlage erforderlich ist.
3. Es ist ein kontinuierlich ablaufendes Verfahren, bei dem während des Gefrierprozesses keinerlei mechanische Transportanlagen benötigt werden.
4. Infolge des guten Kontaktes zwischen dem Gefiergut und der kalten Luft ist die Gefrierzeit kürzer. Vorgekühlte Erbsen werden z.B. in nur 8 Minuten von  $0^{\circ}$  auf  $-22^{\circ}$  C tiefgefroren.
5. Das Gefiergut friert nicht zu Klumpen zusammen. Daher kann es ausgeschüttet werden und schneller auftauen.

Die ganze Apparatur ist in einem großen Kasten eingeschlossen, in welchem die Luft mit Hilfe von Ventilatoren, die am Boden sitzen, zirkuliert. Die Luft streicht zunächst durch ein Kühlaggregat, in welchem sie auf  $-25^{\circ}$  C abgekühlt wird und passiert dann das Kühlgut von unten, wobei sie sich etwas aufwärmt. Sie wird dann wieder von den Ventilatoren angesaugt und erneut durch das Kühlaggregat geblasen.

Ein großes Problem ist verständlicherweise das Beseitigen des Eisbelages auf dem Kühlaggregat. Der Eisbelag muß kontinuierlich während des Betriebes entfernt werden, um die Voraussetzung für eine ununterbrochene, ganztägige Produktion zu schaffen. Im Prinzip erfolgt die Entfernung des Eises durch ständiges Zerstäuben von Athylenglykol über die Kühlbatterie. Das Glykol nimmt die sich niederschlagende Feuchtigkeit auf, verdünnt sich dabei, wird in einer Konzentrationsanlage vom aufgenommenen Wasser durch Auskochen befreit, in einem Wärmewechseler abgekühlt und von neuem über die Kühlbatterie versprüht. Zwischen der Kühlbatterie und dem aus rostfreiem Stahl bestehenden perforierten Behälter befindet sich ein äußerst wirksamer Eliminator, welcher verhindert, daß das Glykol mit dem Kühlgut in Berührung kommt.

Das "Flo-Freeze" -Verfahren wurde von der Firma Frigoscandia, einer Tochtergesellschaft der Helsingborg Fryshus AB, in vierjähriger Forschungsarbeit entwickelt.

Abschließend sei noch auf den "Blast Freezer" der Firma J.W.Greer Company Limited, USA und England, hingewiesen, der sich u.a. bereits zum Gefrieren von Fish-Fingers bewährt hat (Anfragen sind zu richten an H.W. Marahrens, Hamburg-Nienstedten, Lünkenberg 14).

G. Wünsche

Institut für Fischverarbeitung, Hamburg