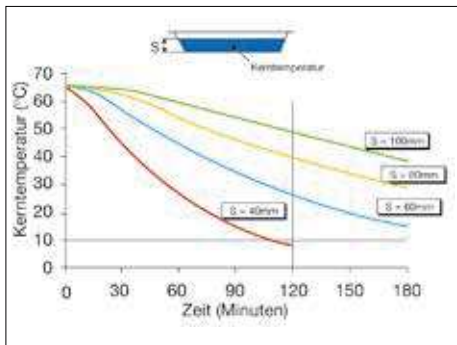


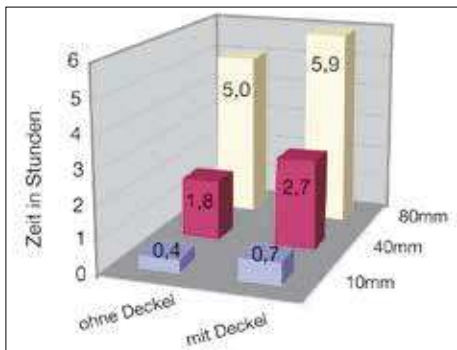
Die wichtigsten Einflussfaktoren beim Abköhlverhalten in Schnellkühlern

Einfluss der Füllhöhe und durch die Abdeckung der Behälter



Unterschiedliche Produkte besitzen unterschiedliche Abköhlzeiten. Beispielsweise ist Gemüse auf Grund seiner Textur und der jeweiligen Kalibrierung relativ schnell abköhlen. Unterschiede ergeben sich aus der Vorbehandlung z.B. durch Blanchieren der Rohware- oder dem Garzustand.

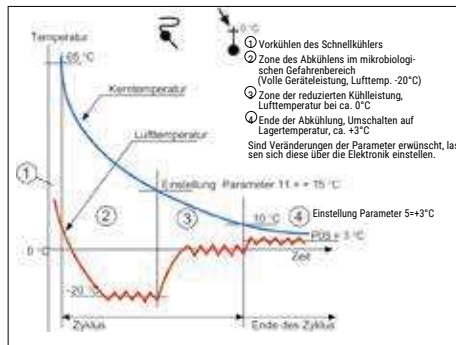
Bei Fleisch- oder Bratenstücken ist neben der Schichtdicke vor allem die Struktur und der Fettanteil entscheidend, natürlich auch die Eingangstemperatur und Beschickungsmenge.



Die Füllhöhe ist vor allem bei pastösen Produkten entscheidend. Sie sollte 40 bis max. 45 mm betragen. Wichtig ist, dass die vorgegebene Abköhlzeit von max. 120 min eingehalten wird. Davon ist dann noch die Bereitstellungszeit zwischen 10 und 30 min abzuziehen, so verbleiben 90 min (110 min) an reiner Abköhlzeit im Gerät. Darauf sollte die Füllhöhe abgestimmt werden. Vermeiden Sie kleine und tiefe Behälter, besser sind großflächige, flache Behälter, weil die Kälteübertragung über die größere Fläche besser einwirken kann.

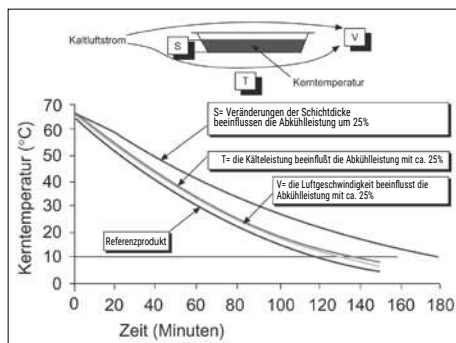
Aus Gründen der Hygiene (Kontaminierung) sollten die Behälter abgedeckt werden. Das hat außerdem den Vorteil, dass die Feuchtigkeit im Behälter bleibt und nicht durch das Kühlsystem der Ware entzogen wird. Dies ist mitentscheidend für die Qualität und die Reduzierung von Warenverlusten.

Aufteilung der gesamten Abköhlzeit des Zyklus

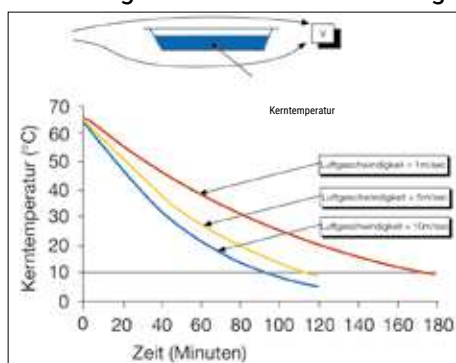


Die vorstehende Abbildung zeigt den Temperaturverlauf beim Abköhlzyklus und beim Einfrieren des Kühlgutes. In den einzelnen Stufen sind die werksseitig eingestellten Parameter individuell veränderbar, so dass damit für die unterschiedlichsten Produkte der jeweils optimale Abköhlungsverlauf eingestellt werden kann. Die Abköhlung kann dabei mit der Frigisonde gesteuert werden. Über ihre 4 Messpunkte meldet sie der Elektronik den jeweils wärmsten Wert als Kerntemperatur, außerdem die Temperatur in den Randzonen und die Lufttemperatur. Wurden für einzelne Produkte die Abköhlzeiten bei gleicher Kalibrierungs- und Beschickungsmenge zuvor ermittelt, können diese Zeiten auch direkt zur Steuerung des Abköhlverlaufs eingegeben werden.

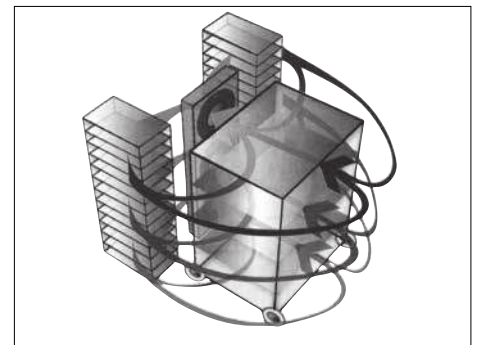
Anteil verschiedener Einflussfaktoren auf die Abköhlung



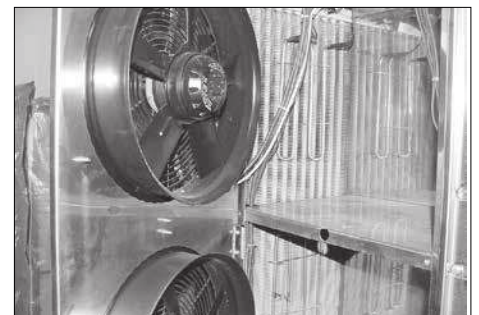
Einfluss der verschiedenen Luftgeschwindigkeiten auf die Abköhlung



Einfluss des Strömungsverhaltens auf die Abköhlleistung

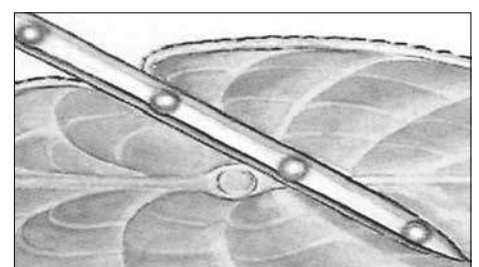


Die Luftführung ist bei Schnellkühlern die entscheidende Größe. Sie wird beeinflusst durch die Anzahl, Anordnung und Auslegung der Verdampfer. Die angesaugte, erwärmte Luft wird durch links und rechts angeordnete Verdampferpakete mit horizontal aufgepressten Lamellen gedrückt, dabei abgekühlt und als horizontaler Luftstrom turbulenzarm über die eingeschobenen Behälter geblasen. Dies bewirkt eine optimale Abköhlung.



Gefrierschutz durch innovative Technik statt geringer Kälteleistung. Meldet die Frigisonde in den Randzonen eine Temperatur die gegen 0°C geht, sorgt die Elektronik für einen Stopp der Kältezufuhr, solange bis die Wärme aus dem inneren Kern für einen Anstieg der Randzonen-temperatur über 0°C gesorgt hat. Damit ist sichergestellt, dass kein Anfriern stattfindet und andererseits mit der größtmöglichen Kälteleistung das Kühlgut auf die schnellstmögliche Weise abgekühlt wird.

Das Prinzip der Frigisonde – mit 4 separaten Messpunkten



Prüfbedingungen für DIN 18872-5

Die folgenden Anforderungen beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur (UT) von +25 °C und eine Luftfeuchte von 65 %. Steckerfertige Schnellkühler und Schockfroster sind für eine UT von +32 °C auszulegen.

Abkühl- und Gefrierleistung für Schnellkühler / Schockfroster nach DIN 18872-5

Die **Abkühlleistung bei Schnellkühlern** ist nach folgenden Voraussetzungen zu ermitteln und zu prüfen:

Referenzprodukt Kartoffelpüree aus Trockenmasse aufgerührt (877g Wasser, 115g Püreeflocken Trockenmasse, 8g Salz). Das Referenzprodukt ist in GN-Behältern 1/2-65 (55) mm 325 mm x 265 mm x 65 mm, bis zu 45 mm Füllhöhe mit einem Gewicht von 1,8 kg heiß (min. +70 °C) abzufüllen und abzudeckeln.

Die Probenbehälter sind in die GN-Einschübe (GN 1/1 - 2 Stück; GN 2/1 - 4 Stück) pro Etage einzusetzen. Der Schienenabstand sollte mindestens 70 mm betragen. Die Schnellkühler sind – ohne Vorkühlung – bei Raumtemperatur einzuschalten. Jeder Probebehälter ist mit einer Sonde zur Messung der Kerntemperatur in der Produktmitte angeordnet auszustatten. Das Messverfahren beginnt, sobald die Kerntemperatur in den Probenbehältern +65 °C erreicht hat, bei geschlossener Tür und laufendem Kühlaggregat sowie der Verdampferventilatoren im Innenraum. Wenn die Proben in allen Behältern auf +3 °C Kerntemperatur abgekühlt sind, bei einem maximalen Zeitverlauf (nach DIN 10508) von bis zu 90 min. ergibt die Füllmenge (kg) der Probenbehälter und ihre Anzahl die nachgewiesene Abkühlleistung der Schnellkühler in kg pro Zyklus.

Die **Abkühlleistung bei Schockfroster** ist nach folgenden Voraussetzungen zu ermitteln und zu prüfen:

Referenzprodukt Kartoffelpüree aus Trockenmasse aufgerührt (877g Wasser, 115g Püreeflocken Trockenmasse, 8g Salz). Das Referenzprodukt ist in GN-Behältern 1/2-65 (55) mm 325 mm x 265 mm x 65 mm, bis zu 45 mm Füllhöhe mit einem Gewicht von 1,8 kg heiß (min. +70 °C) abzufüllen und abzudeckeln.

Die Probenbehälter sind in die GN-Einschübe (GN 1/1 - 2 Stück; GN 2/1 - 4 Stück) pro Etage einzusetzen. Der Schienenabstand sollte mindestens 70 mm betragen. Die Schockfroster sind – ohne Vorkühlung – bei Raumtemperatur einzuschalten. Jeder Probebehälter ist mit einer Sonde zur Messung der Kerntemperatur in der Produktmitte angeordnet auszustatten. Das Messverfahren beginnt, sobald die Kerntemperatur in den Probenbehältern +65 °C erreicht hat, bei geschlossener Tür und laufendem Kühlaggregat sowie der Verdampferventilatoren im Innenraum. Wenn die Proben in allen Behältern auf 0 °C Kerntemperatur abgekühlt sind, bei einem maximalen Zeitverlauf (nach DIN 10508) von bis zu 90 min. und von weiteren 180 min. auf -18°C ergibt die Füllmenge (kg) der Probenbehälter und ihre Anzahl die nachgewiesene Abkühlleistung der Schockfroster in kg pro Zyklus.

Die Schnellkühler und Schockfroster sind so auszustatten, dass die Abkühlprozesse sowohl für die Kerntemperatursteuerung – unter Vermeidung des Anfrierns der Produkte – beim Schnellkühlen stattfindet, wie auch durch manuelle Zeitvorwahl beim Schnellkühlen und Schockfrostern. Nach Beendigung der Abkühlung ist ein automatisches Umschalten auf Lagertemperatur von mindestens 24h (48) vorzusehen.

Beginn der Abkühlung bei +65 °C ist mit Datum und Uhrzeit zu speichern, sowie in wählbaren Zeitabschnitten von z. B 15 min. auszudrucken bis zum Ende der Abkühlung (HACCP-Dokumentation). Jedes Ende des laufenden Abkühlprozesses ist durch optisches und akustisches Signal dem Betreiber anzuzeigen.

Ein Öffnen der Tür während des laufenden Abkühlzyklus ist zu vermeiden, ebenso ein Nachschieben heißer Produkte.