



Milcherzeugung

Milchverarbeitung

Milchwissenschaft

Gesetzgebung

Normung



**Deutsches Nationalkomitee
im Internationalen
Milchwirtschaftsverband – IDF**

**Verband der Deutschen
Milchwirtschaft e. V. – VDM**

Claire-Waldoff-Straße 7
10117 Berlin

Telefon: +49 30 31 904 243
info@idf-germany.com

IDF-Faktencheck „Auswirkungen der Transporttemperatur auf die Qualität von Trockenmilcherzeugnissen“

In einem neuen Faktencheck des Internationalen Milchwirtschaftsverbandes (IDF) geht es um den Einfluss der Transporttemperatur auf Trockenmilcherzeugnisse. Schwerpunkt des Faktenchecks bildet die Betrachtung des Transportes von Trockenmilcherzeugnissen in Schiffscontainern.

Transport von Trockenmilcherzeugnissen

Trockenmilcherzeugnisse, sind jene Produkte, denen in der Milchverarbeitung das Wasser entzogen wurde und die unter herrschenden Umweltbedingungen gelagert und transportiert werden können. Dazu zählen Milchpulver, Lactose, Casein, Molkenpulver, Säuglingsnahrung und Folgenahrung, konzentriertes Milch- und Molkenproteinpulver, Milchpulvermischungen und Butterreinfett. Alle an der Herstellung, dem Verkauf, dem Transport und der sekundären Verarbeitung von Molkereiprodukten beteiligten Organisationen sind dafür verantwortlich, dass die Fertigwaren für den Endverbraucher sicher und von gleichbleibend hoher Qualität sind. Sie haben dafür Sorge zu tragen, dass diese Qualität über die gesamte Lieferkette erhalten bleibt. Seit den siebziger Jahren werden zum Transport von Trockenmilcherzeugnissen Schiffscontainer verwendet. Diese Form des Transportes hat sich als schnelle, effektive und ökonomische Methode bewährt, um Waren ohne zusätzlichen Aufwand für die Kühlung und ohne Qualitätsverlust zu transportieren.

Erhitzung von Trockenmilcherzeugnissen in Containern

Trockenmilcherzeugnisse, die in Containern verschifft werden, sind während des Transportes großen Schwanken in Bezug auf die Temperatur und die Feuchtigkeit ausgesetzt. Die direkte Sonneneinstrahlung ist dabei die Hauptursache für Temperaturschwankungen in den Containern (1). Die Sonneneinstrahlung bewirkt, dass der Raum zwischen der Ladungsoberkante und Containerdecke, der sogenannte „Kopfraum“, die wärmste Stelle innerhalb des Containers ist. Während sich dieser tagsüber erhitzt, kühlt er in der Nacht ab. Dadurch entsteht ein zyklisches Temperaturprofil, wobei tagsüber Temperaturen von bis zu 55°C erreicht werden können, während diese nachts auf 30°C oder weniger absinken. Die Temperaturschwankungen innerhalb des Transportgutes fallen jedoch geringer aus, weil ...

- die Wechselwirkungen zwischen dem Produkt und der Luft aufgrund der engen Ladung der Produkte und der Verpackungsmaterialien begrenzt und die Luftbewegung auf Höhe des Kopfraumes auf natürliche Konvektionen beschränkt sind.
- durch die hohe spezifische Wärmekapazität von trockenen Milcherzeugnissen (1,8-2,3 kJ/kg°C) (2) viel Wärme hinzugefügt werden muss, damit eine Temperaturerhöhung innerhalb des Produktes stattfindet.



- durch die geringe Wärmeleitfähigkeit von trockenem Milcherzeugnissen (0,14-0,27 W/m°C) (2) die Bewegung der Wärmeenergie innerhalb des Produktes sehr langsam erfolgt.

In der Abbildung 1 ist der Temperaturverlauf verschiedener Lagerschichten eines Milchpulvertransportes zwischen Neuseeland und den Vereinigten Arabischen Emiraten dargestellt. Über die betrachtete Transportdauer von rund 60 Tagen wurden nur in den obersten Produktschichten (rote Linie) Temperaturen von über 30°C gemessen. Temperaturen von über 38°C wurden in der Ladung nicht erreicht. Die mit blauen Punkten dargestellten Temperaturen im Kopfraum schwanken hingegen deutlich und weisen Temperaturen von über 50°C aus.

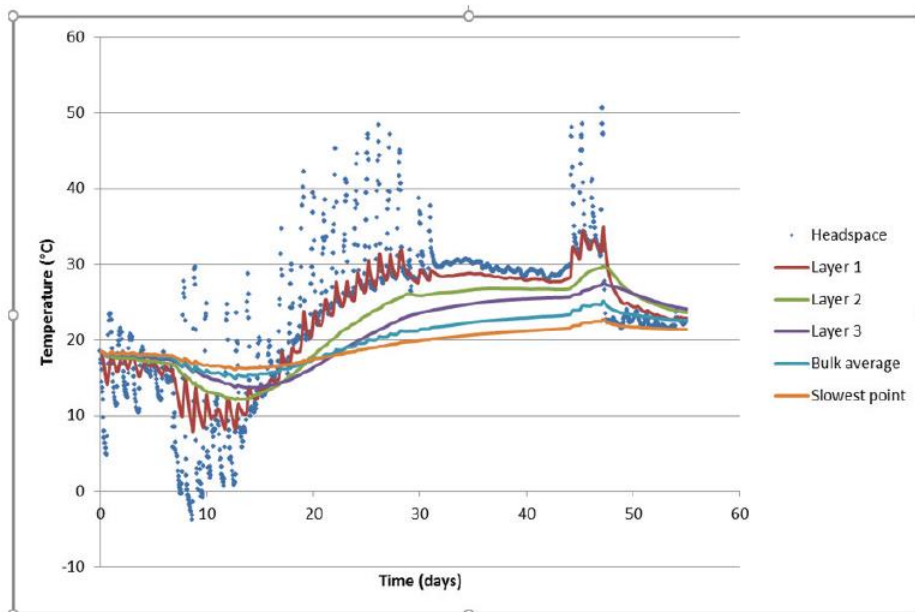


Abbildung 1: Temperaturprofil beim Transport von Milchpulver zwischen Neuseeland und den Vereinigten Arabischen Emiraten

Veränderungen von Trockenmilcherzeugnissen während des Transportes

Mikrobiologischer Verderb: Da der Wassergehalt der Trockenmilcherzeugnisse unter der für das Wachstum von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen relevanten Grenze liegt, spielt der Verderb durch mikrobiologische Prozesse keine Rolle (3). Folglich geht mit dem Transport keine Gefahr für die Lebensmittelsicherheit oder für einen mikrobiellen Verderb einher.

Sensorische Eigenschaften: Trockenmilcherzeugnisse, die in modernen Verfahren hergestellt und verpackt wurden, weisen mit 12 oder 24 Monaten eine relativ lange Expirationszeit auf. Da der Einfluss von Temperaturen über 30°C während des Transportes nur relativ kurz und nicht intensiv genug ist, kommt es zu keinen signifikanten Veränderungen der sensorischen Produkteigenschaften.



Einfluss auf den Nährwert: Eine erhöhte Produkttemperatur über einen kurzen Zeitraum hat keinen signifikanten Einfluss auf den Nährwert des Produktes. Ein Einfluss von Temperaturschwankungen auf Fette, Proteine und Mineralien ist nicht bekannt. Vitamine, die in der Milch vorliegen, konnten nur in niedrigen Konzentrationen nachgewiesen werden, mit Ausnahme von Riboflavin und Vitamin B12. Untersuchungen zeigen, dass sich der Riboflavingehalt während der Lagerung nicht verändert (4). Da sich der Vitamin B12-Gehalt in Trockenmilcherzeugnissen natürlicherweise während der Lagerung abbaut (5), ist die Abbaurate, die rein dem Transport zuzuschreiben ist, nicht eindeutig zu ermitteln. Wird Milchpulver jedoch unter adäquaten Bedingungen gelagert, kommt es nur zu geringen Verlusten.

Pulverkuchen und Maillard Bräunung: Pulverkuchen entstehen vor allem bei Trockenmilcherzeugnissen, die relativ hohe Mengen an amorpher Lactose aufweisen (beispielsweise Milchpulver). Sie bilden sich in der Regel erst, wenn Milchpulver über einen Zeitraum von sieben Tagen oder länger bei Temperaturen von über 40°C gelagert wird. Maillard Bräunungen treten nicht auf, solange das Milchpulver einen Feuchtigkeitsgehalt von unter 4 % aufweist und die Lagertemperaturen 40°C nicht übersteigen (6). Die Gefahr einer Maillard Bräunung besteht nur, wenn Trockenmilcherzeugnisse fünf bis zehn Tage bei mehr als 45°C gelagert werden. Die Gefahr, dass sich während des Transportes Pulverkuchen bilden oder es zu einer Maillard Bräunung kommt, ist daher gering.

Einfluss von Feuchtigkeit während des Transportes

Moderne Verpackungen ermöglichen, dass die Luftfeuchtigkeit aus dem Kopfraum eines Containers nur schleichend ins Produkt eindringt. Durch eine verhältnismäßig kurze Versanddauer von zwei bis sechs Wochen haben Feuchtigkeitsaufnahme und daraus folgende Produktschädigungen daher keine relevante Bedeutung. Kommt es innerhalb des Containers zur Kondensation, entsteht der sogenannte Containerregen. Um dies zu verhindern, werden in der Praxis in den Containern wasserabsorbierende Trockenmittel im Kopfraum angebracht.

Schlussbemerkung

Die Ausführungen in diesem Faktenblatt machen deutlich, dass Regelungen zur Temperatur nicht zwingend notwendig sind, um hohe Qualitätsstandards zu gewährleisten. Vorgaben zur Temperaturregelung würden vielmehr zu zusätzlichen Kosten führen. Temperaturkontrollen, wie beispielsweise bei Kühltransporten, sind nur gerechtfertigt, wenn sie einen nachweisbaren Vorteil für die Produktqualität bringen. Bei den meisten Trockenmilcherzeugnissen sind die vorhandenen Regelungen ausreichend, um sicherzustellen, dass das Produkt ohne Qualitätseinbußen am Bestimmungsort ankommt.

Literatur

1. Summary of Prior Experiments Regarding Temperature in Sea Containers. A Literature Review by the Wine Supply Chain Council. Weiskircher, CSIRO Mathematical and Information Sciences August 8, 2008.



2. MAF Quality Management (1996) Physical Properties of Dairy Products 3rd Edition, Hamilton, New Zealand.
3. Fontana A J Jr (2007) Minimum water activity limits for growth of microorganisms. In: Water Activity in Foods: Fundamentals and Applications, Barbosa-Cánovas G V, Fontana A J Jr, Schmidt S J, Labuza T P (Eds), Blackwell Publishing and the Institute of Food Technologists (IFT), USA, pg 405.
4. Woollard & Edmiston (1983) Stability of vitamins in fortified milk powders during a two-year storage period. New Zealand. Journal of Dairy Science and Technology, 18, 21-26.
5. Kneifel (1989a) Storage stability of full-cream milk powder with special regards to vitamin content. I. Physico-chemical parameters and results from provocation test. Milchwissenschaft, 44, 607-611.
6. Tarassuk N.P. & Jack E.L (1948) A Study of the Browning Reaction in Whole Milk Powder and Ice Cream Mix Powder. Journal of Dairy Science, Volume 31, Issue 4, April 1948, Pages 255-268.

Quelle: IDF Factsheet "Impact of transport temperature on the quality of dry dairy products" – November 2016