

Sensoren vermeiden Verderb

Projekt „Intelligenter Container“: Neuartige Technik ermittelt dynamisch die Resthaltbarkeit von Frischeprodukten

Bislang werden Temperaturwerte in Containern meistens an ein oder zwei Punkten in Containern oder Trailern gemessen. Das reicht jedoch nicht aus, um die gesamte transportierte Ware zu überwachen. Um die Warenqualität noch besser zu sichern, hat das Verbundprojekt „Der Intelligente Container“ Sensorsysteme entwickelt, die bei Bedarf in die Kühlung und Lüftung eingreifen können.

von Steffen Janssen
und Dr. Reiner Jedermann

Die Überwachung von Frischeprodukten, ob tierischer oder pflanzlicher Natur, ist für die Lager- und Transportlogistik zwingend notwendig, um die Qualität weiter zu verbessern. Im Verbundprojekt „Der Intelligente Container“ werden daher neuartige Sensornetze und Sensorsysteme entwickelt. Sie sollen eine autonome Qualitätsüberwachung für logistische Prozesse gewährleisten. Zentrales Element ist der Ansatz des Dynamic First Expire First Out (Fefo) - das heißt: Waren mit der kürzesten Resthaltbarkeit werden als erstes aus dem Lager entnommen. Werden Herstellungsort und Einzelhandel kontinuierlich überwacht, lässt sich die Resthaltbarkeit zu jedem Zeitpunkt in der Transportkette errechnen.

Daten lassen sich jederzeit abrufen. Halbarkeitsmodelle, die auf den Sensorknoten und dem Zentralrechner des Systems hinterlegt sind, ermitteln dabei dynamisch die Resthaltbarkeit etwa von Bananen und Fleischwaren anhand der Sensordaten. Güter, die aufgrund der Transportbedingungen eine verkürzte Resthaltbarkeit aufweisen, können im Warenumsatz bevorzugt behandelt werden und damit noch mit bestmöglicher Qualität in den Einzelhandel gelangen. Darüber hinaus lassen sich Transportwege so planen, dass die Resthaltbarkeit optimal zur Transportstrecke passt. Auch das garantiert Liefertreue und Qualität im Einzelhandel.



Feldtest in Costa Rica: Die Bananen im Container wurden mit Funksensoren ausgestattet. Das ermöglicht eine Online-Überwachung während des Transports. FOTOS: UNIVERSITÄT BREMEN

Wichtige Parameter für die Überwachung sind Temperatur, Luftfeuchtigkeit, CO₂-Gehalt sowie die Konvektion der vom Kühlaggregat erzeugten Luftströmung. Diese kann helfen, die Kühleinflüsse im Container besser zu verstehen. Das System kann gezielt in die Kühlung und die Lüftung eingreifen. Die Daten lassen sich je nach Aufenthaltsort jederzeit über Satellitenkommunikation, Mobilfunk oder auch W-LAN abrufen. Durch Stromausfälle entstehende Kühlprobleme, die zum vorzeitigen Verderb der Ware führen, werden frühzeitig erkannt sowie mögliche Lieferausfälle rechtzeitig aufgezeigt und vermieden.

Im Zuge des Projekts ist ein erster Prototyp des „Intelligenten Containers“ entstanden. Er wurde schon mehrfach auf der Strecke von Costa Rica nach Antwerpen für den Trans-

port und die Überwachung von Bananen eingesetzt. Die Erkenntnisse der Feldversuche beeinflussen die Qualitätsoptimierung durch die Kühlkette bereits maßgeblich. So



Datenlogger im Karton misst Temperatur und Luftfeuchte während des Transports.

konnten auch Kühlausfälle, die der Fahrer und die mangelnde Stromversorgung verursacht haben, aufgezeigt werden. Außer der Anwendung im Container wurden erste Prototypen des Systems an LKW-Trailern

getestet. Für Lieferanten, die die Einhaltung der Kühlkette lückenlos nachweisen können, entsteht ein Wettbewerbsvorteil. Das System lässt sich auch als Kontrollmechanismus für Importeure nutzen, die kritische und hochqualitative Lebensmittel befördern.

Sensor misst Ethylenkonzentration

Für Logistiker, die es mit nachreifenden Früchten wie Bananen zu tun haben, ist zudem die Ermittlung der Ethylenkonzentration, die für den Reifeprozess benötigt wird, ein wichtiger Aspekt. Die Projektteilnehmer haben daher ein Sensorsystem entwickelt, das nicht nur klein und robust genug ist, um in einen Kühlcontainer verbaut werden zu können, sondern mit dem sich einzelne Bestandteile der Gasprobe selektiv bestimmen lassen. Aus den Messdaten lassen sich wiederum Rückschlüsse auf die Ausgangskonzentration ziehen.

Nächster Transportversuch im April

Das System wird derzeit für den nächsten Transportversuch des Containers von Costa Rica in eine Bananenreiferei bei Hamburg vorbereitet, der für April 2013 geplant ist. Ein Prototyp wurde bereits in das Sensornetz integriert. Es hat sich gezeigt, dass das System unter realen Bedingungen funktioniert. Für den abschließenden Test ist geplant, die Ethylenkonzentration im Container mehrmals am Tag zu bestimmen. Die Auswertung wird im Mai vorliegen.

Das Projekt, das Mitte 2010 gestartet ist, wird zum 30. Juni 2013 auslaufen. Weitere sind bereits geplant. Darüber hinaus werden alternative Sensorkonzepte wie RFID (Radiofrequenzidentifikation) weiterentwickelt. Vorteil: Die Kommunikationsfähigkeit zwischen den Sensoren und der zentralen Steu-

ANZEIGE

Weil's drauf ankommt, wie, wann und wo es ankommt.

Pabst Transport GmbH & Co. KG
Fon: 09721 7630-0
www.pabst-transport.de



Wir liefern Bestleistung.

ereinheit wird verbessert und nicht länger durch den Wassergehalt des Transportguts beeinflusst. Die Daten lassen sich dann ohne Umwege über Sensorknoten übertragen. Das wird zu wesentlichen Energieeinsparungen führen und die Zuverlässigkeit erhöhen. Zudem wurde ein Konzept erarbeitet, mit dem sich die Schimmelpilzbelastung eines Containers einschätzen lässt. Dafür wird ab Juni ein Biosensor entwickelt.

Steffen Janssen und Dr. Reiner Jedermann Institut für Mikrosensoren, -aktuatoren und -systeme, Universität Bremen
semann@dvz.de



„Pizza & Co. eisgekühlt – jetzt auch kombiniert mit Lkw und Bahn.“

„Unser Fahrzeughersteller und Kombiverkehr machen's möglich: Sattelanhänger mit ausgeklügelter Kühltechnik auf einem super flachen Waggon für den Schienentransport. Neben herkömmlichen Wechselbehältern, Containern und Sattelanhängern disponieren meine Kollegen und ich jetzt auch Trailer mit völlig eigenständiger Energieversorgung intermodal. Absolut clever: Den Umweltbonus auf der Schiene bekommen wir dann auch bei frischem Obst, TK und

Wie reif Früchte sind, verrät das gasförmige Ethylen

Stoffwechsel findet in Früchten nach der Ernte weiter statt und je nach Obstsorte und Reifegrad werden unterschiedliche Mengen an gasförmigem Ethylen erzeugt. Während die Frucht heranreift, steigt die Ethylenproduktion stark an. Das Maximum wird mit dem idealen Reifegrad erreicht, bevor es dann zu Überreife

Reifehormon. So kann es beim Transport oder Lagern zu einer Art Kettenreaktion führen, wenn erste Früchte den maximalen Reifegrad erreichen und damit den Reifeprozess der gesamten Ladung beschleunigen. Dann sind Verluste beispielsweise beim Straßentransport von bis zu 20 000 EUR möglich. Damit das Kosten-Nutzen-Verhältnis stimmt, ist