

Optimierung der Obstlagerung nach der Ernte: Die Stärke der kleinen Peltier-Elemente

Tuany Gabriela Hoffmann, Dr. Pramod V. Mahajan, Dr. Ulrike Praeger, Manfred Linke

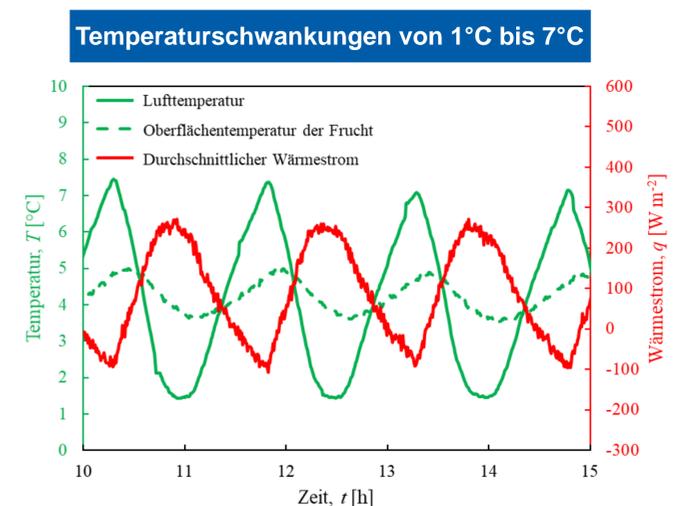
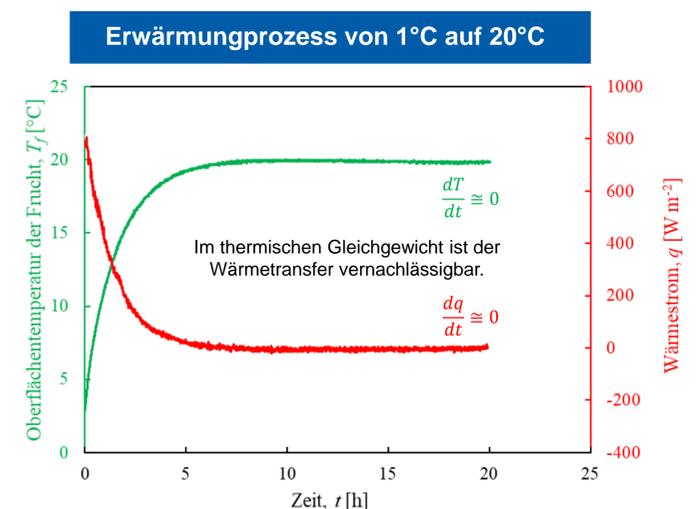
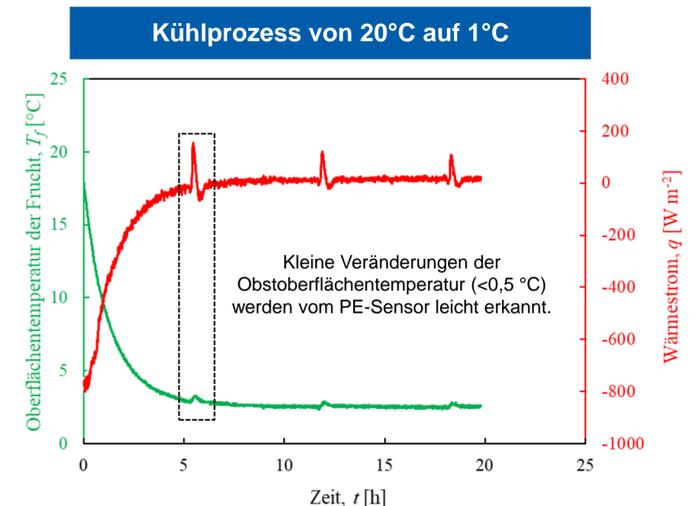
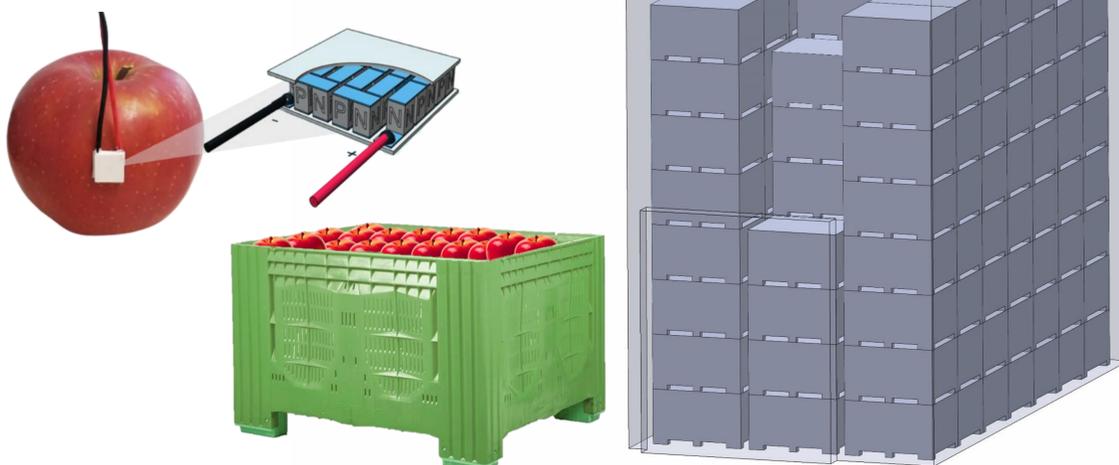
Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, Deutschland

Bestimmung des Wärmetransfers bei der Lebensmittelkühlung

Peltier-Elemente (PE) wurden zur Echtzeitmessung des **Wärmestroms zwischen gartenbaulichen Produkten**, insbesondere Äpfeln, und ihrer Umgebung eingesetzt. Diese innovative Anwendung, bisher unüblich in der Lebensmitteltechnologie, zeigt die Vielseitigkeit von PEs und eröffnet neue Möglichkeiten für Lebensmittelkonservierung und -verarbeitung. Durch direkte Messungen des Wärmetransfers können die Auswirkungen von Temperaturschwankungen auf die Qualität besser verstanden werden.

Die Tests wurden an einem einzelnen Apfel, in einer Kiste und in einem industriellen Kühlraum unter den folgenden Bedingungen durchgeführt:

- ▶ **Kühlprozess**
- ▶ **Erwärmungsprozess**
- ▶ **Temperaturschwankungen**



Vorteile von Peltier-Elementen in verschiedenen Branchen

-  **Verbesserte Genauigkeit**
-  **Reduzierung von Lebensmittelabfällen**
-  **Nicht-invasive Überwachung**
-  **Verbessertes Qualitätsmanagement**
-  **Skalierbarkeit und Vielseitigkeit**
-  **Branchenübergreifende Anwendung**
-  **Energieeffizienz**
-  **Nachhaltigkeitseffekte**

Veröffentlichungen:

- Hoffmann et al. (2023). Small Peltier element to detect real-time heat flux. Comput. Electron. Agric. 213, 108247.
- Hoffmann et al. (2024). Peltier element for real-time heat flux detection in fruit cooling under forced air convection. Acta Hort. 1396, 277-284.
- Hoffmann et al. (2025). Heat transfer in large bins during the apples cool-down process. Inter. J. Refrig. 170, 60-68.

Die Methode bietet enorme industrielle Anwendungsmöglichkeiten: PE-Sensoren liefern Echtzeitdaten zum Wärmeaustausch, verbessern die Kühllagerungseffizienz, verlängern die Haltbarkeit und optimieren Verpackungs- und Lagerungsdesigns. Präzise Überwachung verhindert Kondensation, bewahrt Qualität und Sicherheit und reduziert Lebensmittelverluste.