

FOOD PINCH

Energieeinsparung mit softwarebasierter Pinch-Regelung

Im Verbundvorhaben Food Pinch entwickelt ÖKOTEC in Kooperation mit der RWTH Aachen Lösungen, um Wärmequellen und -senken in der Lebensmittelindustrie intelligent miteinander zu verbinden und dadurch Energie zu sparen.

„Aktuell liegen in vielen Werken der Ernährungsindustrie große Potenziale zur Einsparung von Erdgas und Strom brach. In Food Pinch entwickeln wir ein Verfahren, um diese Potenziale durch die Integration von Wärme- und Kälteströmen systematisch zu nutzen. Wir bauen hierbei auf das Verbundvorhaben EnEffReg® auf, bei dem wir Versorgungsanlagen kennzahl- und messwertbasiert steuern.“

Knut Grabowski, Head of EnEffCo® Research & Development bei ÖKOTEC Energiemanagement

Thermische Vernetzung für maximale Energieeffizienz

Bei typischen Prozessen der Lebensmittelindustrie fällt Abwärme mit einem ausreichend hohen Temperaturniveau zur Weiternutzung an. Kälte kommt durch Außenluftströme im Winter und Kaltwasserströme ins Werk. Aufgrund sich ständig ändernder Temperaturniveaus ist eine feste Verknüpfung der einzelnen Prozesse nicht zielführend. Um diese kostenfreien Energieströme zu nutzen, muss vielmehr permanent abgeglichen werden, wo Wärme und Kälte anfallen und wo diese am sinnvollsten im Produktionsprozess eingesetzt oder zwischengespeichert werden können.

Genau das wird im Projekt Food Pinch von ÖKOTEC-Experten und Wissenschaftlern vom Lehrstuhl für Technische Thermodynamik (LTT) der RWTH Aachen gemeinsam mit Anwendungspartnern erforscht. Über die entwickelte dynamische Pinch-Analyse wird die thermische Vernetzung der Prozesse jederzeit an wechselnde Wärmebedarfe und Temperaturniveaus angepasst. Die Kosten für die Wärme- und Kälteversorgung können somit zu jedem Zeitpunkt minimiert werden.

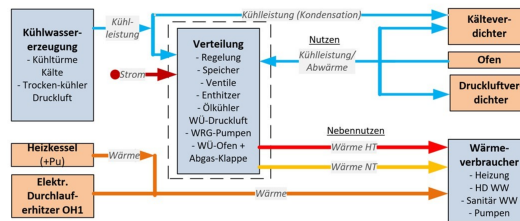


Abb. 1: Nutzen-Aufwand-Schema von Kälte und Wärme als Grundlage für Monitoring und Pinch-Regelung

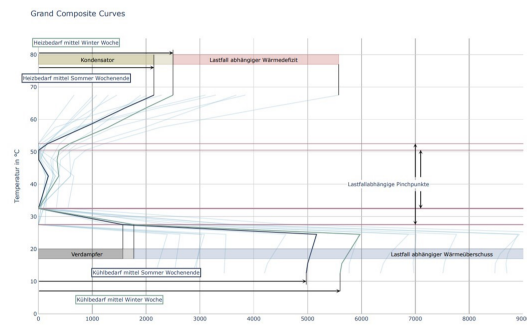


Abb. 2: Streubereich der Grand Composite Curve und dynamische Pinch-Temperatur in Abhängigkeit der aktuellen Produktionsprozesse und Einsatzbereich einer Wärmepumpe

Dynamischer Pinch

- Das Potenzial der Wärmeintegration wurde in Pinch-Analysen ermittelt. Sowohl der Pinch-Punkt als auch die Wärmeintegrationsleistung sind hoch dynamisch und können durch Wärmespeicher beeinflusst werden.
- Durch den Einsatz von Wärmepumpen können mehr Kälte- und Wärmeströme über Wärmeübertrager und Wärmespeicher integriert werden – siehe Abbildung 2.
- Die infrastrukturellen Voraussetzungen und Transportentfernungen, die messtechnische Erfassung der Einzelströme, die Vielzahl der Einflussgrößen, die Veränderungsgeschwindigkeit und Komplexität der Prozesse – all diese Herausforderungen erfordern komplexe, prozessübergreifende Regelstrategien.

Beispiel Steuerung der Kühlwasserversorgung

- Das Ziel der Regelungsoptimierung ist es, optimale Sollwerte zu ermitteln und vorzugeben.
- In Food Pinch wurde das Verfahren EnEffReg® weiterentwickelt, sodass Sollwerte vernetzter Teilsysteme aus historischen Messwerten selbstlernend ermittelt werden.
- Zusätzlich zur Optimierung der Kälte- und Wärmeströme wird auch die Stromeffizienz der Erzeugung und Verteilung berücksichtigt.
- Am Beispiel der Kühlwasserversorgung wurden optimale Soll-Temperaturen ermittelt – siehe Abbildung 3. Hierbei wurden die Teilsysteme Kühltürme, Pumpen und Verbraucherkreis berücksichtigt. Der ausgewählte Zeitraum zeigt Einsparpotenziale von 16 Prozent.

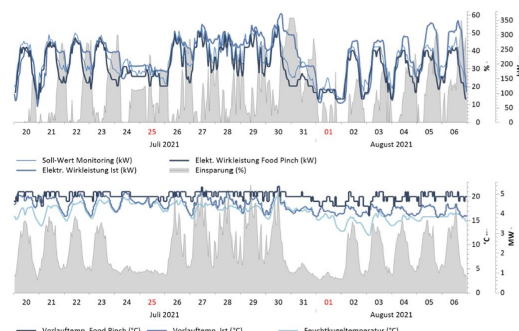


Abb. 3: Einsparpotenziale einer optimierten Regelung der Vorlauftemperatur einer Kühlwasserversorgung

Kennzahlen zum Projekt

- Laufzeit: 2021 - 2025
- Fördersumme: 2.814.006 €
- Konsortialführer: ÖKOTEC Energiemanagement GmbH
- Projektpartner: RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik (LTT), Aachen
- Anwendungspartner: Nestlé Wagner GmbH, MAGGI Werk Singen, Westfälische Fleischwarenfabrik Stockmeyer GmbH

Wesentliche Fakten

- Thermische Vernetzung der Prozesse und Versorgungsanlagen
- Dynamische Pinch-Regelung über Software EnEffCo®
- Minimierung der Energiekosten für Wärme- und Kälteversorgung

Potenzial CO₂-Emissionen

Jährlich entfallen über 11 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen in Deutschland auf Wärme- und Kälteanwendungen der Ernährungsindustrie.

Mit Food Pinch können davon jährlich bis zu 25 Prozent eingespart werden.

Ansprechpartner

Knut Grabowski
Head of EnEffCo® Research & Development
+49 30 536397-26

k.grabowski@oekotec.de
www.oekotec.de

Hagen Seele
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
+49 241 80-95986
hagen.seele@lth.rwth-aachen.de
www.lth.rwth-aachen.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages