



Mehr als nur ein Quäntchen

Energieintensive Unternehmen können mit Pinch-Analysen Energiebedarf und Kosten senken

Steigende Energiepreise, Lenkungsabgaben und ökologische Gesichtspunkte drängen die Prozessindustrie zunehmend dazu, ihren Energiebedarf zu reduzieren. Der Schlüssel: Prozessintegration mit der Pinch-Analyse. Eine Software, die Gesamtprozesse unter die Lupe nimmt, hilft dabei, das Optimierungspotenzial voll auszuschöpfen.

PROF. DR. BEAT WELIG

Die verfahrenstechnische Industrie unterliegt heute vielfältigen Anforderungen: Prozesse sollen nicht nur maximal wirtschaftlich sein, sondern auch möglichst wenig Energie und Ressourcen verbrauchen und geringe Emissionen erzeugen. Deshalb müssen besonders Unternehmen energieintensiver Branchen die Energieeffizienz erhöhen, wenn sie ihre Wettbewerbsfähigkeit erhalten wollen. Klassische Methoden der Energieoptimierung verbessern meist nur die Wirkungsgrade einzelner Apparate wie Kolonnen oder Reaktoren durch rein technische Maßnahmen, was oft kostspielig ist. Meist ist jedoch die Effizienzsteigerung größer, wenn Energieströme im Gesamtprozess optimal verknüpft werden. Genau hier setzt die Prozessintegration an: Der Pinch-Analyse, einem wichtigen Werkzeug der Prozessintegration, liegt ein systemorientierter und integraler Ansatz zugrunde, der das beste Anlagendesign und den wirtschaftlich optimalen Energieeinsatz bestimmt.

Einen beträchtlichen Anteil der Energiekosten verursacht in vielen Prozessen die thermische Energie zum Aufheizen und Abkühlen von Stoffströmen, sodass prozessinterne Wärmerückgewinnung für eine Steigerung



Bild: iStockphoto.com/Krzysztof Zygański

Nicht die einzelne Kolonne steht bei der Pinch-Analyse im Vordergrund. Vielmehr geht es darum, alle thermischen Energieströme im Gesamtprozess optimal zu verknüpfen.

der Energieeffizienz der Dreh- und Angelpunkt ist. Da Prozesse neben der Wärmeleistung meistens auch ein bestimmtes Temperaturniveau erfordern, lässt sich Abwärme aus anderen Quellen nur dann nutzen, wenn ihr Temperaturniveau höher ist.

In einer Pinch-Analyse werden die thermischen Energieströme systematisch erfasst und zu zwei charakteristischen „Verbundkurven“ zusammengefasst: der warmen Verbundkurve (entspricht abzukühlenden Strömen bzw. Wärmeangebot) und der kalten Verbundkurve (aufzuheizende Ströme bzw. Wärmebedarf). Unter dem Motto „Targets before Design“ ermittelt die Pinch-Analyse in einem ersten Schritt unter der Bedingung minimaler jährlicher Gesamtkosten zunächst

Zielwerte für die prozessinterne Wärmerückgewinnung, die externe Heiz- und Kühlleistung sowie für die Investitions- und Energiekosten. Erst dann folgt der Entwurf des optimalen Anlagendesigns.

Vereinfacht ausgedrückt beantwortet eine Pinch-Analyse folgende Fragen:

PROCESS PLUS

Online • Auf process.de finden Sie mehr zum Beitrag über InfoClick 2377785.

Services • Mehr zu Prozessintegration, Pinch-Analysen und dem PinCH-Stützpunkt an der Hochschule Luzern finden Sie im Web: www.pinch-analyse.ch

Der Autor ist Leiter des Kompetenzzentrums Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik an der Hochschule Luzern/Schweiz. Tel. +41 41 349-3257

- Wie groß ist der minimal notwendige Energiebedarf, wenn ein vollständig optimierter Prozess vorliegen würde?

- Wie kann dieser Optimalzustand erreicht werden?

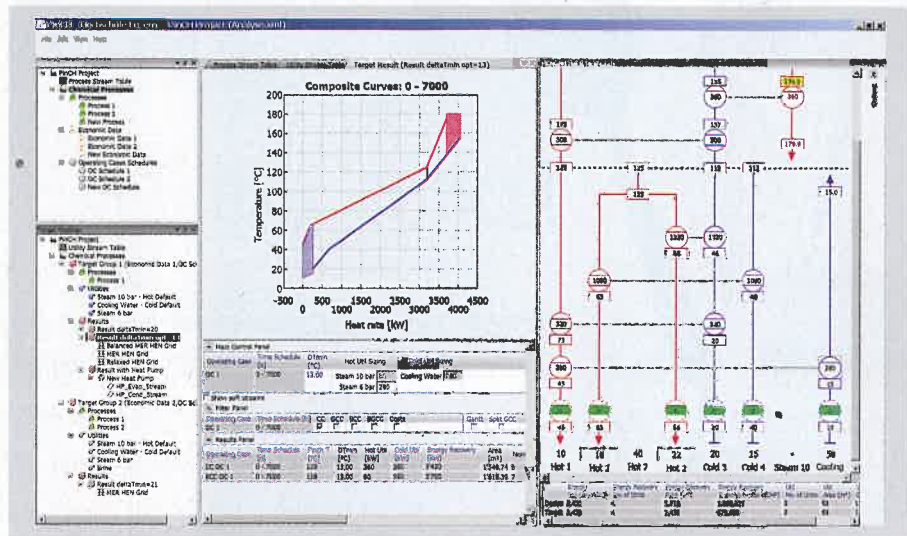
- Wo liegt das wirtschaftliche Optimum für die Investitions- und Energiekosten?

Methoden wie Branchenkennziffern oder Zeitreihen haben lediglich relative Aussagekraft, während eine Pinch-Analyse den absoluten energetischen Optimierungsgrad eines Prozesses ermittelt und anhand des Vergleichs mit dem Ist-Zustand verdeutlicht, wie weit der Prozess noch vom Optimalzustand entfernt ist. Aus den Ergebnissen lassen sich geeignete Maßnahmen zur prozessinternen Wärmerückgewinnung und verbesserten Energieversorgung ableiten.

Die Pinch-Analyse im Einsatz

Besonders sinnvoll sind Pinch-Analysen für energieintensive Branchen wie die Chemie- und Pharmaindustrie, die Lebensmittelindustrie oder die Papier- und Baumaterialbranche. Der Energiebedarf lässt sich damit um bis zu 40 Prozent verringern, und nach zwei bis drei Jahren hat sich die Umsetzung von Maßnahmen typischerweise amortisiert.

Ein Beispiel aus der Lebensmittelindustrie: Das Unternehmen Nestlé hat die Pinch-Analyse für die Planung einer neuen Produktionsstätte eingesetzt. Dabei ergab sich ein totaler Wärmeleistungsbedarf von 8700 kW und ein theoretisches Wärmerückgewinnungspotenzial von 4900 kW. Das Resultat: Durch die Umsetzung der Maßnahmen werden nun 92 Prozent des Potenzials genutzt und damit jährlich 12,5 GWh eingespart.



Die PinCH-Software stellt den Wärmebedarf und das Wärmeangebot in Verbundkurven dar, aus denen sich das Einsparpotenzial ermitteln lässt. Im Wärmeübertrager-Netzwerk erfolgt die optimale Verknüpfung der Energieströme.

Um sich in die Methode rasch einzuarbeiten und sie zielgerichtet und kostengünstig durchführen zu können, hat die Hochschule Luzern im Auftrag des Schweizer Bundesamts für Energie und in Zusammenarbeit mit einem Expertenteam die Software PinCH entwickelt. Sie analysiert kontinuierliche sowie Batch-Prozesse, und ermöglicht durch die Kopplung mehrerer Teilprozesse (Prozessmanagement) umfassende technisch-ökonomische Varianten-Studien. Durch entsprechende Funktionen kann der Anwender Prozessdaten ändern und dadurch unterschiedliche Szenarien unter die Lupe nehmen. Hilfreich sind das graphische Design von Wärmeübertrager-Netzwerken, die Integra-

tion von Wärmepumpen, Blockheizkraftwerken und Brüdenverdichtern sowie praktische Instrumente, mit denen sich Energieversorgungssysteme optimieren lassen.

Das richtige Werkzeug ist wichtig, doch ohne Know-how wertlos. Deshalb wurde an der Hochschule Luzern zusätzlich ein Prozessintegrations-/PinCH-Stützpunkt aufgebaut, der Ingenieurinnen und Ingenieure bei der Durchführung von Pinch-Analysen sowie dem Umgang mit der Software unterstützen wird.

Fazit: Prozessintegration, um mehr Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit aus Prozessen herauszuholen, ist kein Buch mit sieben Siegeln. Denn die PinCH-Software macht den Einstieg in die Methode einfach.

Bild: Hochschule Luzern

VOLKMANN Vakuumförderer

einfach • hygienisch • anwenderfreundlich

NEUE SYSTEME

- + Noch einfacher zu installieren.
- + Noch leichter zu betreiben.
- + Noch schneller zu reinigen.

Neue und verbesserte Abscheider, Filter, Entleerklappen, Vakuumpumpen, Auf- und Abgabestationen ... wir setzen die Standards im kontaminations- und staubfreien Materialtransport mit Vakuumförderern.

Systeme für das sichere und hygienische Pulverhandling.

VOLKMANN



Vakuumförderer nach GMP und ATEX; leicht zu reinigen; für Pulver, Pigmente, Stäube, Granulate, Tabletten, Kapseln, Kleinteile; 10 - 10.000 kg/h Förderleistung.