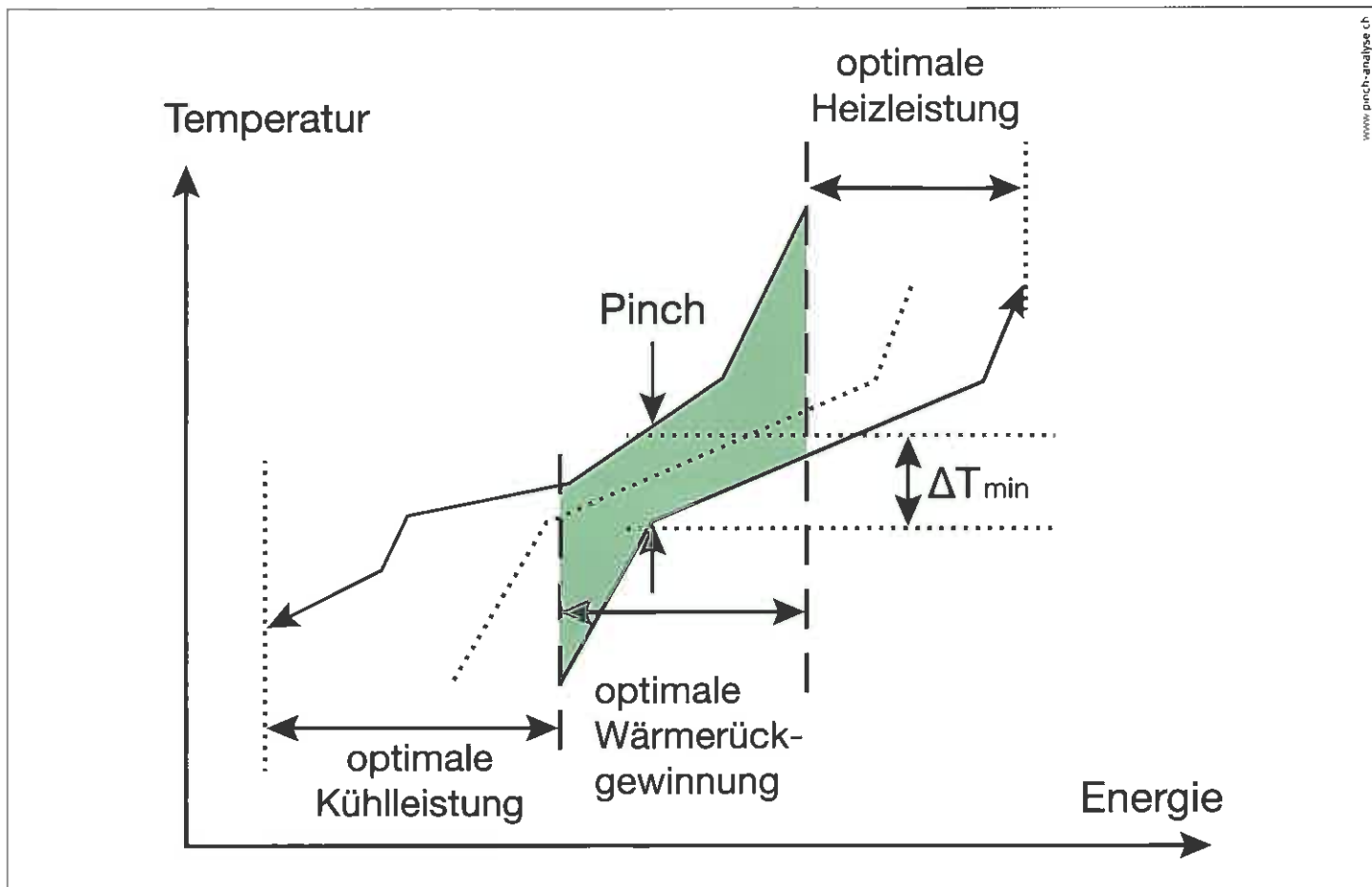


PinCH: Prozessintegration statt Einzelmassnahmen

Die Pinch-Analyse ermöglicht, energetische Systeme gesamtheitlich zu betrachten und optimale Lösungen für mehr Effizienz und Wirtschaftlichkeit zu finden. Die Hochschule Luzern entwickelte dafür die Software PinCH, mit welcher Prozesse in der Industrie aber auch im Gebäudesektor verbessert werden können.



Bei der Pinch-Methode werden im Energie/Temperatur-Diagramm alle wärmeabgebenden und wärmeaufnehmenden Stoffströme summiert abgebildet. Beim Pinch ist die kleinste Temperaturdifferenz. Die optimale Temperaturdifferenz erhält man aus der Kostenoptimierung.

Bei einer energetischen Prozessintegration werden alle thermischen Energieströme erfasst und miteinander betrachtet. Ziel sind Massnahmen zur Ausschöpfung des beachtlichen Effizienzsteigerungspotenzials bei Energie und Emissionen. Dieses Prinzip gilt bei der Herstellung von Lebensmitteln, wo Wärme und Kälte benötigt wird. Es gilt aber auch für die Produktion von Pharmazeutika, Kunststoffen, Papier, Metallzeugnissen usw. Weil auch bei Gebäuden der Wärme- und Kältebedarf zunehmend eine bedeutende

Rolle spielt, ist die Pinch-Analyse auch hier ein Thema. Energiebedarf, die entstehenden Emissionen und die damit verbundenen Kosten sind heute relevant. Mit dem Wunsch nach mehr Energieeffizienz sowie Reduktion von Kosten und Emissionen stellt sich die Frage nach einem geeigneten Weg.

Mit der Pinch-Methode werden Energieströme verknüpft

Der Schlüssel liegt in der optimalen Verknüpfung der verschiedenen thermischen Energieströme in einem Prozess oder

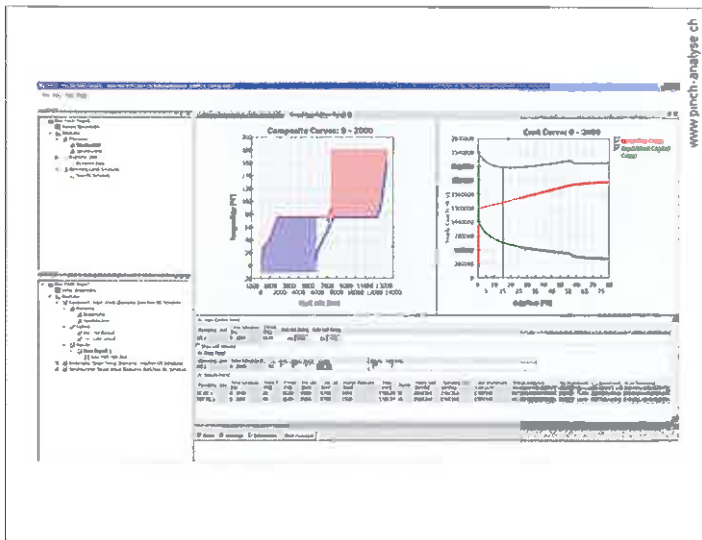
einem Gebäude. Mit der Pinch-Methode lassen sich gezielte, energetisch und wirtschaftlich sinnvolle Massnahmen zur prozessinternen Wärmerückgewinnung und verbesserten Energieversorgung erkennen. Zudem können die Grundlagen für nötige Planungsschritte aufbereitet werden.

Diese Analyse ist somit ein wichtiges Instrument für diese Aufgaben geworden. Besondere Aufmerksamkeit richtet sich auf energieintensive Branchen und Produktionsbetriebe, bei denen Einsparpotenziale bis zu

40 Prozent zu finden sind. Mit dieser auf einer energetischen Prozessintegration beruhenden Methode kann man energieeffiziente Lösungen entwickeln und entsprechende Energiekosten senken. Denn im Zentrum der Pinch-Methode steht nicht die Optimierung einzelner Apparate oder Wärmeübertrager-Einheiten, sondern stets das Gesamtsystem.

Wichtige Entwicklungsschritte

Die Pinch-Methode wurde in den 1980er-Jahren an der Universität von Manchester ent-



Bildschirmdarstellung der Software PinCH.

wickelt und in der englischen Chemie-Industrie angewendet. Mit Unterstützung des Bundesamts für Energie (BFE) wurde die Methode von der ETH Lausanne aufgenommen und in der Schweiz eingeführt. Inzwischen hat die Hochschule Luzern – Technik & Architektur in Horw einen Stützpunkt geschaffen, der sich mit der neu entwickelten Software PinCH sowohl an Schweizer Grossbetriebe als auch an KMU richtet. Die Pinch-Methode wird nun einerseits zum festen Bestandteil der Ingenieurausbildung, andererseits als kostengünstiges Mittel zur Erhöhung der Energieeffizienz in den verfahrenstechnischen

Unternehmen bzw. bei Planungsbüros angeboten. Bei prozesstechnischen Anlagen, bei Produktionsbetrieben der Lebensmittel- oder Kunststoffindustrie usw. zählen selbstverständlich weitere Ziele, wie Produktqualität, Liefertermine und manches mehr. Bei der Gebäudetechnik geht es um Zuverlässigkeit, Komfort, Wirtschaftlichkeit usw. Die Prozessoptimierung mit einer Pinch-Analyse vermindert aber nicht nur den Energiebedarf, sondern gleichzeitig auch die CO₂-Emissionen sowie die Gesamtkosten einer Produktionsanlage – also die Summe aus Investitions- und Betriebs-



Reihenfolge der Betrachtung bei Gebäudetechnik-Analysen: Bedarfsanpassung, Verbesserung des Nutzungsgrads der betriebstechnischen Anlagen, Wärmerückgewinnung und Abwärmennutzung sowie Einsatz erneuerbarer Energie und Wärmedämmung.

kosten. Nicht zuletzt liegt darin auch die enge und erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) begründet. Diese hat das Thema bereits früh aufgenommen und Pinch-Berater ausgebildet. Bis heute sind von verschiedenen Ingenieurbüros aus dem Umfeld der EnAW rund 40 Pinch-Analysen in der Industrie durchgeführt worden. Die Amortisationszeiten betragen typischerweise zwei bis drei Jahre. Also durchaus interessante Bedingungen für die Betriebe.

Mit drei Fragen beginnt die Analyse

Der Energieplaner oder der Produktionsleiter einer prozesstechnischen Anlage beschäftigt sich mit den drei folgenden grundsätzlichen Fragen:

- Wie gross ist der minimale notwendige Energiebedarf, wenn ein vollständig optimierter Gesamtprozess vorliegen würde?
- Wo liegt das wirtschaftliche Optimum für die Investitions- und Energiekosten?
- Wie kann dieser Optimalzustand erreicht werden?

Die Wurzeln der Pinch-Methode liegen zwar in der Verfahrenstechnik, sie ist heute aber auch bei der Gebäudetechnik anwendbar. Denn auch im Bausektor geht es darum, die Prozessintegration von Wärme und Kälte zu optimieren. Diese Methode führt aber darüber hinaus zu einem systematischen Vorgehen, das auch Verbesserung weiterer Bereiche wie Abwasser, Reststoffe, Betriebsmittel usw. bewirkt.

Als Grundlage der Pinch-Methode dient das Erfassen der thermischen Energieströme im Enthalpie/Temperatur-Diagramm, in welchem alle wärmeabgebenden (heissen) und wärmeaufnehmenden (kalten) Stoffströme summiert abgebildet werden. Der Fokus liegt nun auf der Stelle mit der kleinsten Temperaturdifferenz (Pinch = Einschnürung). Diese beiden Verbundkurven können bis zu einer minimalen

Temperaturdifferenz gegeneinander verschoben werden. Mit der Zielsetzung minimaler Gesamtkosten (Investitions- und Energiekosten) erhält man die optimale Temperaturdifferenz zwischen diesen Verbundkurven. Gleichzeitig sind nun auch die optimalen Heiz- und Kühlleistungen des Gesamtsystems und die wirtschaftlich optimale Wärmerückgewinnung erkennbar.

Früher Einbezug erleichtert die Optimierung

Bei Neuanlagen kann man bereits in einer frühen Planungsphase auf die nötigen Schritte zur Prozessintegration achten. Gleiches gilt bei möglichen Verbindungen zur Gebäudetechnik. Die Weichen lassen sich früh richtig stellen, sodass das System von Anfang an energetisch optimal funktioniert. Um bei Pinch-Analysen den Aufwand gering zu halten, hat die Hochschule Luzern die anwendungsfreundliche Software PinCH entwickelt. Damit lässt sich die Einarbeitung verkürzen und die Applikation auch bei KMU rechtfertigen. Als PinCH-Stützpunkt werden zudem praxisorientierte Kurse zu Prozessintegration und Pinch-Analyse sowie massgeschneiderte Firmenkurse angeboten.

Mit der Änderung von Prozessdaten oder ökonomischen Werten, wie beispielsweise die Energiepreise, werden ferner unterschiedliche Szenarien darstellbar. Alle diese Möglichkeiten sollen dem Ziel dienen, Unternehmen in ihrer nachhaltigen Entwicklung der Prozesstechnik und bei der Reduktion von CO₂-Emissionen zu unterstützen. ☺

Jürg Wellstein

Kontakt

PinCH-Team:

pinch@hslu.ch
www.pinch-analyse.ch