



## Mittels Prozesszwilling 10% der Heizkosten sparen

Das Heizen von Industriehallen stellt einen wesentlichen Kostenfaktor für die Betriebe dar, für eine Industriehalle mit 10 000m<sup>2</sup> können diese mehrere 100 000 Euro jährlich betragen, wie in Tabelle 1 ersichtlich.

Der aktuelle Trend zeigt, dass die Energiekosten noch weiter steigen werden. Solche herausfordernden Situationen sollen dabei nicht Anlass dienen den Kopf in den Sand zu stecken, sondern bieten die Chancen neue Konzepte auszuprobieren und bestehende Heizungsprozesse zu hinterfragen.

*Energiepreise betreffen alle Betriebe auch die Konkurrenz, somit ist das die ideale Chance die Konkurrenz zu überholen.*

### Sparen Sie 10% ihrer Energiekosten!

Wie dies gelingen kann, ohne das bestehende Gebäude zu ersetzen bzw. andere kostenintensive bauliche Maßnahmen vorzunehmen wird in dem Beitrag durch Einsatz des industriellen Analytik-Werkzeuges Proficy CSense gezeigt. Mit Proficy CSense können die Energieräuber im Heizungssystem schnell identifiziert werden, geeignete Gegenmaßnahmen in der Software umgesetzt und ausgerollt werden. Das Tool wird hierzu direkt in den Echtzeit-Regelkreis eingebunden. Referenzprojekte in der Industrie zeigen, dass damit Einsparungen von über 10% möglich sind [2].

Die Komplexität der Heizung einer Industrieanlage ist nicht mit der von Privaträumlichkeiten vergleichbar. Diese besteht aus einer Vielzahl an Heizungsreglern, welche dezentral eingestellt werden. Weiters ist die Temperatur der Halle nicht auf einem Temperaturniveau zu halten, sondern es sind unterschiedliche Temperaturen während der Produktionsschichten und den Stillstands-Zeiten vorzugeben. Daneben spielen andere Faktoren eine Rolle, wie die Abwärme von Maschinen, die Sonneneinstrahlung [3], die Außentemperatur bis zum Produktionsfortschritt. Abhängig von der Größe der Halle kann die Totzeit der Regelstrecke mehrere Tage sein, in diesem Fall sind Wettervorhersagen und die Produktionsplanung im System zu berücksichtigen, um die Halle effektiv zu regeln.

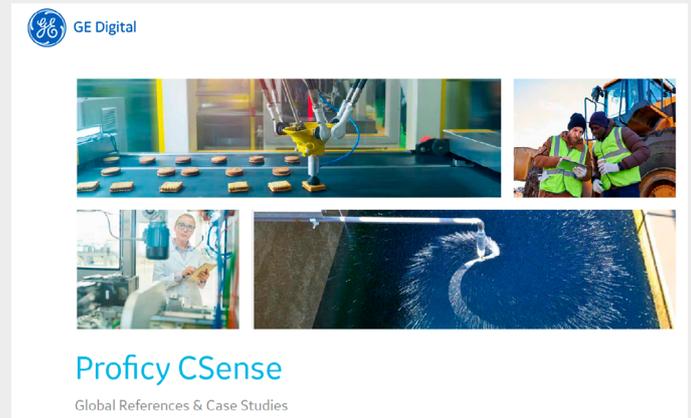
Brennstoff	KOSTEN		
	pro kWh	pro Jahr Neubau	pro Jahr Altbau
Gas	€ 0,10	€ 65 000	€ 243 000
Fernwärme	€ 0,05	€ 32 500	€ 121 500
Pellets	€ 0,06	€ 39 000	€ 145 800

Tabelle 1: Heizkosten jährlich, Industriehalle mit 10 000m<sup>2</sup>. Energieverbrauch 243kWh/m<sup>2</sup> Altbau, 65kWh/m<sup>2</sup> Neubau basierend auf [1]

In der aktuellen Heizungsregelung werden diese Informationen oftmals nicht genutzt und Vorgänge in der Halle werden für die Heizungsregelung nicht betrachtet. Vorgaben erfolgen manuell von Hand, was ständige Anpassungen unwirtschaftlich macht, oder die automatische Steuerung wurde einmal umgesetzt und nie an die geänderten Bedingungen angepasst. Dies führt zur Situation, dass zu früh aufgeheizt wird, um mit Sicherheit das Temperaturniveau rechtzeitig zu erreichen. Gründe hierfür sind, dass zu einem wenig Wissen vorhanden ist, um die relevanten Größen für die Heizung zu identifizieren, zum anderen ist der Einfluss der Faktoren oft nicht einfach beschreibbar.

## Referenzen aus verschiedensten Branchen:

**Hier** sehen Sie wie Proficy CSense erfolgreich in diversen Projekten eingesetzt wurde.



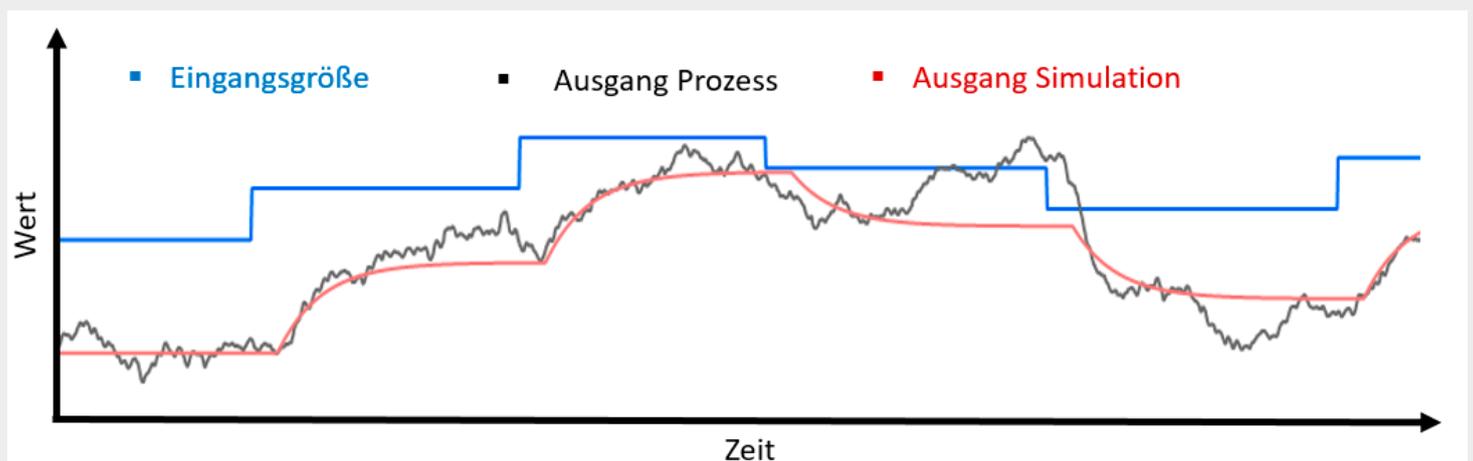
## Proficy CSense ein für Ingenieure verständliches Analytik-Tool

Proficy CSense setzt exakt bei diesem Problem an, indem ein für Ingenieure verständliches industrielles Analytik-Werkzeug angeboten wird, welches erlaubt aus den Historischen Daten der Anlage die Zusammenhänge zwischen den Größen der Heizungsregelung wie Außentemperatur, Vorlauftemperatur, Luftfeuchtigkeit und Bewölkungsgrad festzustellen [4]. Weiters können damit Interne Vorgänge in der Halle wie der Produktionsstatus berücksichtigt werden, wie die Abwärme von Maschinen, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Erwärmung der Halle haben kann [5]. Der Prozessingenieur muss im Anschluss die Grenzwerte für die Größen definieren und kann aus den Daten ein Prozessmodell erzeugen. Hierfür verwendet Proficy CSense maschinelles überwachtetes Lernen.

## Prozesszwilling automatisch erstellen

Proficy CSense lernt hier aus den aufbereiteten Daten und den zu erwarteten Ergebnissen des realen Prozesses um das Modell, den Prozesszwilling des Systems, zu erstellen. Abbildung 1 zeigt die Simulation in Proficy CSense, wobei in Blau die Eingangsgröße des Prozesses dargestellt wird, in schwarz der Ausgang des realen Systems (historische Messdaten) und in Rot das Resultat des simulierten Prozesszwillings. Die Abweichung des erzeugten Modells zu dem realen Prozess wird hierbei automatisch berechnet, damit ist gewährleistet, dass das erstellte Streckenmodell den Genauigkeitsanforderungen entspricht. Sollte dies nicht der Fall sein, so ist der Schritt der Datenanalyse und Datenaufbereitung zu wiederholen.

Abbildung 1: Simulation des Prozesszwillings in Proficy CSense [4].



## Die Heizung optimieren

Möchte man nun die Erkenntnisse aus den Daten direkt nutzen, um die Heizung zu optimieren so kann der Prozesswilling in einen geschlossenen Regelkreis integriert werden, wo dieser in Echtzeit ausgeführt wird. Mit dem Werkzeug können parallel 100 bis mehrere 1000 Regelkreise optimiert werden [4]. Dadurch wird sichergestellt, dass unter Berücksichtigung aller relevanten Einflussgrößen immer die ideale Regelung der Heizung erfolgt. Zusätzlich wird damit das exakte Einstellen eines konstanten Temperaturniveaus erreicht. Die korrekte Umgebungstemperatur der Arbeitsumgebung ist bedeutend für die Produktivität und die Gesundheit der Mitarbeiter, zulässige Grenzen sind in den entsprechenden Verordnungen festgelegt [6].

Bei der Art der Integration in die Regelung kann unterschieden werden ob in den vorhandenen Regelkreis durch Änderung der Regelparameter eingegriffen wird, oder ob die Struktur einer Kaskadenregelung verwendet wird. Im Fall der Kaskadenregelung stellt Proficy CSense den idealen Sollwert für den darunterliegenden Regelkreis zur Verfügung.

Da das Werkzeug auf Ingenieure zugeschnitten ist muss man kein Data Scientist sein oder keine vertiefte Ausbildung in Regelungstechnik besitzen, um das Tool erfolgreich einsetzen zu können. Entscheidend für den Erfolg ist das Kern-Knowhow der unternehmenseigenen Prozesse.

**Kontaktieren Sie T&G** und nutzen Sie noch heute die Zukunft der Industriellen Datenanalyse und steigern Sie die Gewinne ihres Unternehmens!

### Direkter Kontakt zum Autor:

Dipl.-Ing. Martin Paczona  
Produktmanager Digitalisierung

[m.paczona@tug.at](mailto:m.paczona@tug.at)

+43 3362 21012 320

+43 676 4511 016

**Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website:**

[Proficy CSense](#)

[CSense Referenzen/Applikationsberichte](#)



### Quellenangaben:

[1] [https://figawa.org/fileadmin/figawa/themen/hallenheizung/Studie\\_Langfassung.pdf](https://figawa.org/fileadmin/figawa/themen/hallenheizung/Studie_Langfassung.pdf)

[2] <https://www.ge.com/digital/customers/hear-our-csense-customers>

[3] <https://pdfs.semanticscholar.org/a522/547988efdf01f98a363e86dfedf762ff00aa.pdf>

[4] <https://www.ge.com/digital/applications/proficy-csense>

[5] <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1310042/file.pdf>

[6] <https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR12115150/NOR12115150.pdf>

