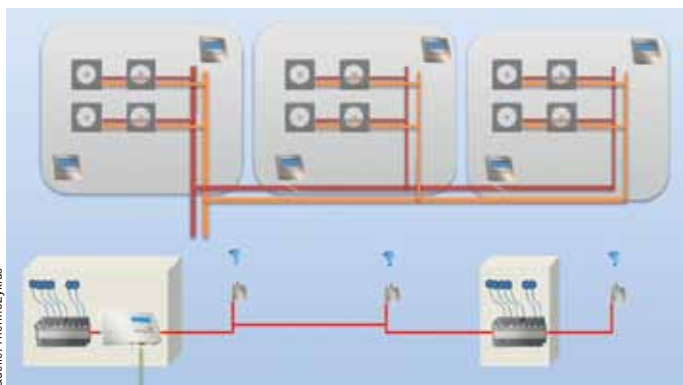


# Logistiklager senkt Gasverbrauch

Um zu verhindern, dass es zu unerwünschten Driften kommt, wurde bei einem Logistiklager für ein renommiertes Modelabel in Zentralfrankreich eine intelligente Lösung für die Gebäudeautomation entwickelt, die auch die Energieeffizienz verbessert.



Quelle: Thermozyklus

## Regelung von Gas-Warmluftherzeugern

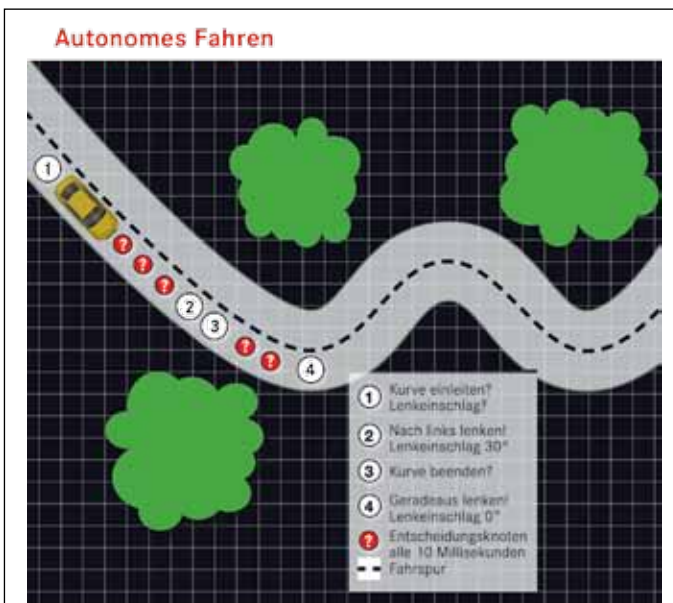
Gas-Warmluftherzeuger in gewerblichen Räumen zu regeln, kann ein sehr komplexes Thema sein, vor allem wegen der Fehleranfälligkeit bei manuellen Einstellungen. Nachdem die Regulierungsmaßnahmen im Heizraum und die Isolierung der Netze für das Logistiklager der Modemarke abgeschlossen waren, wurde eine Regelung von Thermozyklus installiert und Ende 2021 in Betrieb genommen. Die Lösung wurde mit der Plattform für Monitoring und vorausschauende Wartung Semlink kombiniert.

## Funktionsweise

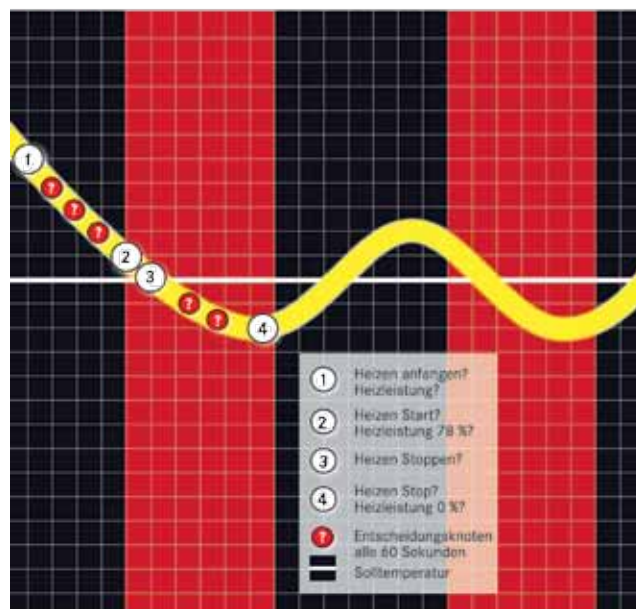
Ein funkgesteuerter Messfühler pro Raum sorgt dafür, dass die Temperaturinformationen im Sekundentakt an die zentrale Steuereinheit ZE, das Herzstück des thermozyklischen Systems, weitergeleitet werden. Der patentierte, prädiktive Regelalgorithmus von Thermozyklus führt mit Hilfe integrierter Intelligenz die erforderlichen Berechnungen automatisch durch. Mit einer sehr hohen Genauigkeit von  $\pm 0,15$  °C, der Berücksichtigung von Echtzeitdaten und der automatischen Analyse einer Onboard-KI, die diese Genauigkeit unabhängig von den Umgebungsbedingungen aufrechterhält, wird auch die Anlagenleistung maximiert. Manuelle Anpassungen oder Einstellungen sind nicht erforderlich. Da das intelligente System die Eigenschaften der Sender und des Gebäudes selbstständig erlernt, können Fehler ausgeschlossen werden. Vergleichbar mit einem intelligenten Fahrzeug, das automatisch im richtigen Moment Entscheidungen trifft, um die gewünschte Fahrspur beizubehalten, gewährleistet die Regelung auf dynamische Weise eine Temperaturkurve, die nicht mehr als  $\pm 0,15$  °C von der Solltemperatur abweicht.

## Monitoring, Commissioning und vorausschauende Wartung

Um den Verbrauch zu überwachen und eine umfassende Kontrolle über das Gebäude zu gewährleisten, kommt die Plattform Semlink zum Einsatz. Mit dieser echten Lösung für die vernetzte Überwachung von HLK-Anlagen lassen sich Anlagen mit Hilfe der Thermozyklus-Regelung optimieren. Die Sensoren lassen das Gebäude sprechen, indem sie dessen Informationen in Echt-



## Autonomes Heizen



Quelle: Thermozyklus

## Autonomes Fahren – autonomes Heizen

zeit erfassen. Über die Plattform ist eine einfache Analyse möglich. So kann für jedes Problem schnell die richtige Antwort gefunden werden.

Eine von BET Enera Conseil, einem französischen Büro für Wärme- und Wärmeträgerstudien, durchgeführte Analyse der Plattformdaten für das Logistiklager in Frankreich ergab für die Monate Januar bis April einen durchschnittlichen Gasverbrauch von -30 %: Das sind -36 % im Vergleich zum Jahr 2020 und 25 %



Quelle: ThermoZyklus

**Gewaltige Deckenhöhen und permanentes Hin & Her: THZ regelt einfach und effizient**



Quelle: ThermoZyklus

**Gas-Warmluftreuzer wird thermozyklisch geregelt**



Quelle: ThermoZyklus

**Für optimales Heizen: Funkgesteuerte Messfühler arbeiten im Sekundentakt**

weniger als 2021. Neben zusätzlichem Komfort und höheren Kosteneinsparungen profitieren Kund:innen von vielen Vorteilen:

- einfache und schnelle Installation der Geräte
- Temperaturregelung nach zeitlichen Vorgaben
- Aufzeichnung der Temperaturen über einen längeren Zeitraum
- dynamische Übersicht über die Lagerräume (Temperaturen, Sollwerte, Status der Warmluftreuzer usw.)
- Rückmeldung bei Alarmen und im Falle von Geräteabweichungen sowie
- eine vollständig kombinierbare Steuerung der Anlage über Fernzugriff und vor Ort.

Vor dem Hintergrund steigender Energiepreise wirkt sich eine deutliche Senkung des Verbrauchs nicht nur positiv auf das Budget aus, sondern schafft auch die notwendigen Voraussetzungen, um künftige gesetzliche Auflagen zu erfüllen. Dies gilt insbesondere für den RePowerEU-Plan der Europäischen Kommission zur Sicherung der Energieversorgung in Europa, der als oberstes Ziel die Senkung des Energieverbrauchs anstrebt.

### Thermozyklisch regeln: Unterschied durch Intelligenz

Das thermozyklische Verfahren ist ein Verfahren zur Temperaturregelung, das mit herkömmlichen Thermostat- oder PID-Regelungen nichts gemein hat. Es arbeitet nach einem eigenen Prinzip und eignet sich sowohl für Heizungsanlagen als auch für Kühlanlagen. Bei herkömmlichen Systemen schaltet ein Thermostat einen Heizkörper ein, wenn es zu kalt, und aus, wenn es zu heiß ist. Ein solches System erzeugt immer Temperaturschwingungen. Diese sind meistens relativ groß und daher störend. Um sie zu verhindern, versucht man, das System zu dämpfen und in ein Gleichgewicht zu bringen. Das thermozyklische Verfahren hingegen hat gerade nicht zum Ziel, die Schwingung zu vermeiden und ein Gleichgewicht herzustellen. Im Gegenteil, das Verfahren erzwingt aktiv Temperaturschwingungen, aber diese werden genau kontrolliert. Genau aus diesem Grund können sie fast beliebig klein werden, sie dürfen allerdings nie ganz aufhören. Die Grundüberlegung dabei ist, die Informationen gezielt zu nutzen, die in den Temperaturschwingungen stecken. Amplitude und Frequenz der Temperaturschwingung hängen offensichtlich von Systemkonstanten und Umgebungsbedingungen ab, also insbe-

sondere von Totzeiten, von der Temperatur des Heizkörpers, von der Umgebungstemperatur.

Die resultierende Temperaturschwingung enthält also Informationen über diese Systemkonstanten und Umgebungsbedingungen – und genau diese Informationen gilt es zu extrahieren und für die Regelung zu nutzen. Deshalb darf das Ziel nicht sein, die Schwingung zum Verschwinden zu bringen – dann würde ja auch die Information verschwinden. Ziel muss vielmehr sein, das System zu Schwingungen anzuregen, mit Hilfe der Antwort darauf die Anregung zu modifizieren und dadurch die Schwingung zu kontrollieren. Daraus ergibt sich folgendes Szenario: Ein Heizkörper wird für eine bestimmte Zeit eingeschaltet, darauf antwortet das System ein wenig später mit einem Temperaturminimum und einem Temperaturmaximum. Das thermozyklische Regelungsverfahren stellt nun eine Beziehung her zwischen der Anregung durch Einschalten des Heizkörpers und der resultierenden Schwingung. Ausgehend von Einschaltzeitpunkt, Temperatursteigerung im Einschaltzeitpunkt und Einschaltdauer werden die erwarteten Extremwerte errechnet. Aus der gemessenen Soll-Ist- Abweichung werden die Beziehungsparameter extrahiert und laufend an Systemänderungen angepasst.

Mit Hilfe dieser Berechnungen lassen sich kontrollierte Temperaturschwingungen sehr kleiner Amplitude (typisch 0,3 °C) erzeugen. Der Temperaturverlauf wird ständig gemessen. Aus den Daten des vorausgegangenen Heizzyklus werden die Beziehungsparameter bestimmt. Daraus werden dann für den aktuellen Heizzyklus Einschaltzeitpunkt und Einschaltdauer des Heizkörpers errechnet und zwar so, dass sich prognostizierte Extremwerte im Temperaturverlauf ergeben. Der Zyklus wird gefahren. Abweichungen der Ist-Extremwerte zu den Soll-Extremwerten werden registriert und führen zu geänderten Parametern im nächsten Zyklus. Auf diese Weise werden Informationen über das System und die Umwelt in den Parametern gespeichert. Ändern sich diese Bedingungen werden diese Änderungen dynamisch in geänderten Parametern reflektiert und führen zu einem geänderten Regelverhalten.



Eine Information der Thermozyklus GmbH & Co. KG, Gauting

**Firmenprofil siehe Seite 212**