

**Cité Administrative Saint-Sever in Rouen****Energetische Sanierung und Deckenheizung**

Die 2020 begonnene umfassende Renovierung der Cité Administrative Saint-Sever in Rouen ist nun fast abgeschlossen. Das Gebäude aus den 1960er Jahren mit einer Gesamtfläche von 44.000 m<sup>2</sup> war bis dahin noch nie renoviert worden und wies hohe Energiekosten auf. Als Teil der energetischen Sanierung kommt ein wassergeführtes Deckenheizsystem mit Thermozyklischer Regelung zum Einsatz.

Nach Abschluss der dreijährigen Bauphase wird Saint-Sever das erste Geschäftsviertel in Frankreich sein, das im Rahmen einer Regierungsinvestition saniert wurde. Das Gesamtprojekt wurde mit 96 Mio. Euro veranschlagt.

Der von der französischen Regierung genehmigte und an Bouygues Bâtiment Grand Ouest (ein führendes Unternehmen der Baubranche in Frankreich) vergebene Auftrag zur Planung und Ausführung vertraut auf lokale Unternehmen. Ziel ist es, die Energiekosten um mindestens 70 % zu senken und das Gebäude als „BBC Rénovation“ kennzeichnen zu können. („BBC Rénovation“ ist ein anerkanntes französisches Label für Projekte, die sich durch gleichzeitige wirtschaftliche, soziale und ökologische Vorteile auszeichnen.)

**Erhalt und Anpassung der bestehenden Heizkessel**

Clevia Normandie (76) koordinierte und überwachte das Los Heizen-Lüften-Kühlen. Da alle bestehenden Heizräume erhalten bleiben, umfassen die Arbeiten den Austausch der Elektropumpen im primären Heizungsnetz sowie die Installation einer stählernen Pufferflasche für Gas in der Versorgung jedes Heizraums. Die Ausfallsicherheit des Systems wird durch die Option gewährleistet, mithilfe von motorisierten 2-Wege-Ventilen auf ein Notheizsystem umzuschalten. Zur Verteilung auf die verschiedenen Hydraulikkreise wurden zwei horizontale Vor- und Rücklaufverteiler installiert. Alle Pumpen sind drehzahlregelt, um den Verbrauch zu begrenzen.

Verwaltungsgebäude  
während der Bauarbeiten



Quelle: Thermozyklus

## Hydraulische Heizplatten und Thermozyklische Regelung

Für die Wärmeabgabe fiel die Wahl auf Warmwasserheizplatten, die, in die abgehängten Decken eingefügt, eine gleichmäßige, modulare und unauffällige Temperierung gewährleisten.

Die Heizplatten werden durch das eu.bac-zertifizierte Thermozyklus-System mit einem  $\text{Ca} = 0,4$  geregelt. Die Thermozyklische Regelung steuert die Platten dynamisch, um ein unübertroffenes Komfortniveau zu erreichen und vor allem den Verbrauch zu optimieren. Überheizen wird vermieden, externe Wärmegevinne werden berücksichtigt, Fensteröffnungen werden automatisch und zeitnah erkannt, ohne dass an den Fenstern Kontakte angebracht werden müssen. Je nach Belegung der Räume können Temperaturen vorgegeben und somit unnötiges Heizen vermieden werden. Das Ergebnis: ein auf ein absolutes Minimum reduzierter Energieverbrauch und ein ausgezeichneter thermischer Komfort ohne Temperaturschwankungen.

In den Büros, Besprechungsräumen, Hallen und Fluren wird für jeden zu regulierenden Raum ein unter Putz verdrahteter Raumfühler RS installiert. Dieser übermittelt seine Daten in Echtzeit an die Regeleinheit ZE, die die Energiezufuhr in Abhängigkeit von den Solltemperaturen und dem tatsächlichen Bedarf der Räume über proportionale Stellantriebe SK steuert. Diese Stellantriebe benötigen nur eine einzige 2-Draht-Leitung für die Stromversorgung und den Datenaustausch, was bei der Installation Zeit und

Aufwand einspart. Im Durchschnitt reduziert sich der Verdrahtungsaufwand im Vergleich zu aufwändigen individuellen Stromversorgungen um das Zehnfache. Dank ihrer schmalen Bauform können die SK direkt in den abgehängten Decken montiert werden, was mutwillige Beschädigungen verhindert und die Installation sicherer macht.

## Optimale Steuerung der Anlage über die Gebäudeautomation

In den Räumen wurden Temperaturfühler ohne Bedienmöglichkeit installiert, um unerwünschte Manipulationen zu vermeiden. Alle Daten werden von der Gebäudeautomation/BMS aus der Regeleinheit ZE übernommen, um eine optimale Kontrolle der Anlage zu ermöglichen. Die Integration der Thermozyklus-Regelung in die Automation erleichtert die Programmierung nach Belegungsplänen sowie die präzise Steuerung der Lüftung über Schaltaktoren und Präsenzmelder. Insgesamt wird die Heizung aktuell vor Ort von etwa 30 Regeleinheiten ZE mit Hilfe von mehr als 700 Temperaturfühlern RS und 700 Stellantrieben SK geregelt. Der letzte Bauabschnitt sieht die Installation von 26 weiteren ZE, 630 RS und 650 SK vor. Die Regelung trägt dazu bei, Betriebskosteneinsparungen zu erzielen, entsprechend den Vorgaben, die der französische Minister für öffentliche Haushalte bei der Vorstellung des Projekts formuliert hatte.



Quelle: Thermozyklus

Stellantrieb SK an einer Heizplatte in einer Zwischendecke



Quelle: Thermozyklus

Genauere Temperaturregelung durch Temperaturfühler RS kombiniert mit SK Stellantrieb und ZE Zentraleinheit

## Das Thermozyklische Verfahren

Die Thermozyklus Regelung beruht auf einem völlig eigenständigen und patentiertem Regelungsverfahren. Die Regelungsparameter werden selbstständig ermittelt und ständig aktualisiert. Anders als herkömmliche Regelungen versucht die Thermozyklus Regelung nicht, die natürliche Schwingung der Raumtemperatur zu verhindern, sondern daraus zu lernen. Das Verfahren erzwingt aktiv Temperaturschwankungen, aber diese werden genau kontrolliert. Dank der KI wird eine Beziehung zwischen der Anregung durch Einschalten des Heizkörpers und der resultierenden Schwingung hergestellt. 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 Änderungen angepasst.

Mit Hilfe dieser Berechnungen lassen sich kontrollierte Temperaturschwankungen sehr kleiner Amplitude (typisch  $0,3\text{ °C}$ ) 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 231