

Christengemeinschaft München

Individuelle Fußboden- und Raumtemperatur durch Einzelraumregelung

Energiekosten gehören zu den Brennpunkten bei der Gebäudetechnik. Hohes Einsparpotenzial bietet eine ausgeklügelte, temperatur- und zeitgenaue Heizungssteuerung. In einem modernen Münchner Kirchengebäude mit Räumen unterschiedlichster Nutzung konnte durch den Einsatz der THZ-Einzelraumregelung eine deutliche Energieersparnis erzielt werden, die 10 % unter dem geplanten Energieverbrauch liegt.

Pilotprojekte haben gezeigt, dass sich bei vernünftiger Planung und Einsatz von intelligenten und selbstlernenden Regelsystemen der Energieverbrauch deutlich senken lässt und der Komfort erheblich zunimmt. Das muss nicht teuer sein. Bereits geringe investive Maßnahmen wie der Einbau der autoadaptiven, thermozyklischen Einzelraumregelung senken den Energieverbrauch nachhaltig und sorgen für eine zeit- und punktgenaue Raumregelung.

Diese Erfahrungen machten auch die Verantwortlichen der Christengemeinschaft München im Neubau ihres Kirchengebäudes. „Schon jetzt lassen sich zweifelsfrei niedrigere Verbrauchskosten feststellen als bei der Planung berechnet“, so Hans Regele vom gleichnamigen Ingenieurbüro in Gröbenzell, der die gesamte Haustechnik geplant und überwacht hat.

Nach Bedarf heizen und kühlen

Eine der wichtigsten Anforderungen des Bauherrn war eine komfortable, schnell reagierende und Energie sparende Regelung, die sowohl die Fußboden- und gleichzeitig auch die Wandheizung (unabhängig voneinander) effektiv und zeitgenau steuern kann. In den Räumen, die zusätzlich mit Wandheizung versehen sind, muss – je nach Bedarf – geheizt oder passiv gekühlt werden können. Hans Regele und Michael Gerstendörfer, Mitglied des Wirtschaftskreises der Christengemeinschaft, sehen sich durch die Praxiserfahrungen in der ersten Heizperiode in ihrer Entscheidung für das gewählte System bestätigt: „Die Wärmepumpen und die Thermozyklus-Einzelraumregelung arbeiten optimal zusammen. Die lernfähige Regelung erkennt sofort, welcher Regelimpuls notwendig ist, wenn die Sonne in die einzelnen Räume des Gebäudes scheint oder sich der Gruppenraum oder die Kapelle mit Mitgliedern der Christengemeinschaft füllen. Anhand der Messwerte erkennt das System jede Aufheizung und veranlasst eine sofortige Regulierung. Dadurch erreichen wir eine sehr genaue Raumtemperatur mit Abweichungen, die oft nur im Bereich eines zehntel Grades liegen“.

Zum Vergleich: Standard-Thermostatventile haben eine Hysterese von $\pm 1,5$ K, also 3 °C. Um den Komfort sicherzustellen, werden deshalb vom Nutzer meist höhere Raumtemperaturen gewählt. Erfahrungen zeigen, dass allein durch die hohe Regelgenauigkeit des Thermozyklus-Systems 12 bis 18 % Energie zusätzlich eingespart werden können.

Funktion der THZ-Einzelraumregelung

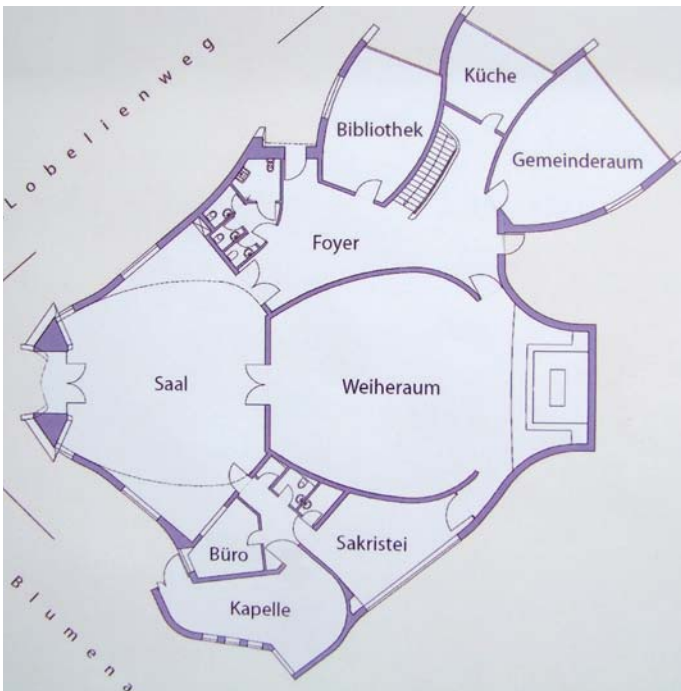
Die Antwort der Regelungsindustrie auf die eher ungenau arbeitenden Proportional- und Integralregler ist der PID-Regler, der die Vorteile von Proportional-, Integral- und Differenzialreglern in einem Regelkreis vereint. Allerdings muss auch bei diesen preislich weit oben angesiedelten Raumreglern mit Über- bzw. Unterschwingungen gerechnet werden. Hinzu kommt, dass ein PID-Regler auf den jeweiligen Anwendungsfall justiert werden muss. Die patentierte thermozyklische Einzelraumregelung basiert auf einem langzeiter-

Das Regelungssystem auf einen Blick

- kurze Aufheiz- oder Kühlzeit durch die Wandheizung, die nachgeschaltet über die Raumtemperatur geregelt wird – nach Bedarf und Anforderung
- Die Fußbodenheizung temperiert den Raum in erster Linie und wird als Grundlast gefahren. Die Temperaturerfassung und Steuerung erfolgt über Bodenfühler.
- Das zugrundeliegende Einzelraumregelungskonzept erlaubt eine plangerechte Gebäudeheizung mit individueller Raumtemperatur- und Uhrzeitwahl für alle Räume. Bis zu zehn Schaltpunkte je Tag und Raum sind frei belegbar.
- Die Wunschttemperatur wird im Büro direkt an der Zentraleinheit, über einen handelsüblichen PC oder per Internet eingegeben und kann jederzeit schnell und einfach verändert und ausgelesen werden.
- hohe Energieeinsparung durch eine gradgenaue ($\pm 0,15$ °C um den Sollwert) Bedarfsregelung nach dem thermozyklischen Verfahren

proben Rechenmodell, das die Temperaturhysterese auf $\pm 0,15$ K begrenzt. Konkret bedeutet das: Wird das Raumgerät auf 21 °C justiert, stellt der Thermozyklus-Regler eine Raumtemperatur zwischen $20,85$ und $21,15$ °C bereit – ohne weitere Unter- und Überschwingung. Möglich ist diese quasi hysteresefreie Raumtemperaturregelung durch einen patentierten Regelalgorithmus. Grundlage für die hohe Regelgenauigkeit ist eine kontinuierliche Messung der Raumtemperatur – 60 Mal pro Minute – mit minutlicher Mittelwertbildung zur Weiterverarbeitung in der Zentraleinheit. Kleinste Temperaturveränderungen von mehreren $1/100$ °C werden erfasst, z. B. Wärmeabgabe durch Beleuchtung, Personen, Computer, Wärmeeintrag durch Sonne oder Kälteeintritt durch Türen bzw. geöffnete Fenster. Die temperaturbedingten Störungen werden auf ihre Relevanz gewichtet und mit dem Rechenmodell verglichen. Und weiter: Die Mess- und Regelhistorie eines jeden Raums werden einzeln abgespeichert, in das Rechenmodell integriert, mit den aktuellen Störgrößen verglichen und die Regelung daraufhin in Echtzeit nachgeführt. Dies verhindert die bei konventionellen Raumreglern typischen Unter- und Überschwingungen (zu kalten und warmen Räumen). Zur Erinnerung: Pro Grad Übertemperatur steigt der Energieverbrauch um etwa 7 %.

Der entscheidendste Unterschied zu klassischen Raumreglern ist der Lerneffekt der thermozyklischen Regelung. Durch die Speicherung und Verarbeitung der Messwerte erkennt der Regler die Besonderheiten des Raums hinsichtlich Nutzung, Raumausrichtung, Wärme-



Der Neubau der Christengemeinschaft München wird über Fußboden- und teilweise mit zusätzlicher Wandheizung beheizt. Die Regelung erfolgt über die thermozyklische Einzelraumregelung.

Projektdaten

Bauherr:

Freie Christengemeinschaft München-West
Blumenauerstraße: Zentrale in Berlin,
ca. 60 eigenständige Kirchen bundesweit

Architekt:

Herr Reeh, Büro bpr, Stuttgart

Planer:

Ingenieurbüro Regele Projekt GmbH, Gröbenzell

Neubau:

530 m² Nutzfläche, Baubeginn Juli 2008

Fertigstellung:

November 2009

Wärmeerzeuger:

2 Wärmepumpen Stiebel Eltron, Typ WPW 44,
monovalent, mit aktiver Kühlung, Pufferspeicher 200 l

Wärmeleistung:

Gesamtleistung 42 kW

Heizsystem:

Fußboden- und Wandheizung, Fabrikat Praski,
Hohenkammer

Einzelraumregelung:

Zentraleinheit ZE 4, Raumgeräte RS,
Relaisbox ST, Fabrikat Thermozyklus, Gauting

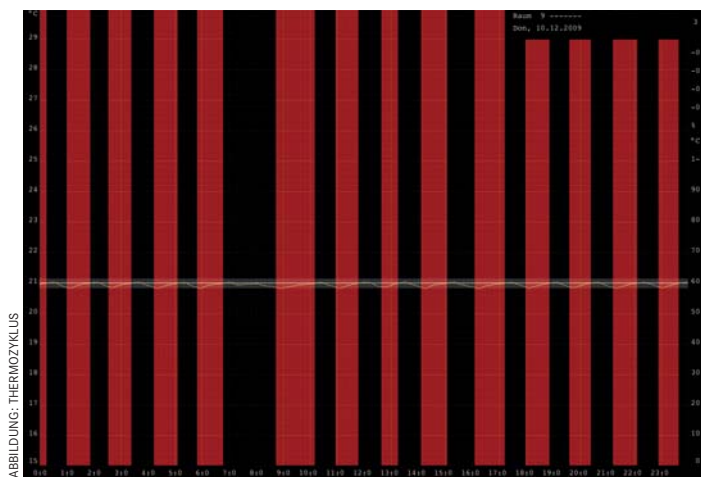
speichervermögen und Außenklima. Damit lassen sich Regeleingriffe an die voraussichtlichen Reaktionen des Raums anpassen; gleichzeitig wird die Regelungsqualität verbessert. Eine wissenschaftliche Untersuchung am Institut für Thermodynamik und Technische Gebäudeausrüstung der TU Dresden unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. Gottfried Knabe hat gezeigt, dass die thermozyklische Regelung selbst gegenüber den im Labor eingestellten PID-Reglern noch genauere Regelungseigenschaften aufweist. Besonders hervorgehoben wurde bei der Untersuchung die einfache Inbetriebnahme ohne die sonst notwendigen projektspezifischen Anpassungen des Reglers.

Offen für alle Heiz- und Kühlsysteme

Die thermozyklische Einzelraumregelung eignet sich nicht nur für Fußbodenheizungen, sondern auch für Decken-, Wand-, Fußleisten- und Radiatorenheizungen. Auch besteht die Möglichkeit, zwischen Heiz- und Kühlbetrieb umzuschalten. Weiter besteht die Option CO₂- oder Feuchtefühler in das THZ-Konzept zu integrieren. Die Einstellung der Zentraleinheit bzw. der Raumgeräte erfolgt direkt oder über handelsübliche PCs mittels der THZ-Software PC-i. Auch die raumweise Festlegung der Ein- und Ausschaltzeiten kann über den PC erfolgen. Die Einbindung in ein übergeordnetes Gebäudeautomationssystem erfolgt über ein Modbus- und/oder CAN-Protokoll.



Firmenprofil siehe Seite 202



Beim THZ-System werden die Stellmotoren „ganz auf“ oder „ganz zu“ gefahren. Die Temperaturkurve zeigt, wie exakt die Raumtemperatur eingehalten wird (rot = Stellventil offen, schwarz = Stellventil geschlossen)



Der Autor
Klaus Knapp,
Thermozyklus GmbH & Co. KG, Gauting



Thermozyklus GmbH & Co. KG

Grubmühlerfeldstraße 54
82131 Gauting

Telefon +49 (0) 89 8955623-0
Telefax +49 (0) 89 8955623-29
E-Mail info@thermozyklus.de
Internet www.thermozyklus.com

Geschäftsführung Hans Belling, Dr. Christoph Kummerer

Gründungsjahr 2007

Beschäftigte 10

Standort Gauting (Bayern)

Tochterfirma Frankreich

Niederlassungen Spanien, England und Irland

- Produkt- und Dienstleistungsprogramm**
- Entwicklung, Produktion und Vertrieb innovativer und selbstlernender und auto-adaptiver Einzelraumregelungen als Bus- und/oder Funkversion
 - für alle Typen von Heizungssystemen geeignet
 - Hard- und Software im Bereich intelligenter Heizungstechnik

Kernkompetenzen

Optimale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Energie für alle Gebäudearten zur bedarfsgerechten Heizung aller geregelten Räume unter gleichzeitiger Optimierung von Energieverbrauch und drastischer Erhöhung des Benutzerkomforts, Temperatur- und Feuchterege-lung durch patentiertes Regelverfahren.
Einsatzbereich: Schulen/Kindertagesstätten/ Wohn- und Bürobereiche/Kirchen, Museen, Schlösser...

Referenzen für den Bereich Objektgeschäft

Schule in Stralsund/Fußleistenheizung, in Gutach/Heizkörper, in Neumarkt/St.Veith, Architekturuni in Nantes/Deckenheizung, Deutsch-franz. Kindergarten in Nantes/Fußbodenheizung, Bürogebäude, Wohnhäuser, Wohnungen...

Ihr Ansprechpartner für den Bereich Objektgeschäft

Klaus Knapp
Tel.: +49 (0) 89 8955623-0
Fax: +49 (0) 89 8955623-29
E-Mail: knapp.klaus@thermozyklus.com



Wir freuen uns auf Ihren Kontakt.