

Kurzfassung

Die praktische Umsetzung und Erprobung im laufenden Betrieb eines bisher nur simulativ getesteten neuen Regelungskonzeptes für Vollklimaanlagen zur Einhaltung eines definierten Raumklimakorridors im musealen Umfeld und die Ermittlung der dabei erzielbaren energetischen Einsparungen war zentraler Punkt dieser Projektphase.

Unter der Beachtung von zulässigen Schwankungen für die Raumklimaparameter Temperatur und relative Feuchte ergibt sich im musealen Umfeld häufig ein enger Raumklimakorridor, der zum Erhalt des Kunstgutes dauerhaft eingehalten werden muss. Um dies sicherzustellen, kommen oftmals Vollklimaanlagen zum Einsatz. Ein neues Regelungskonzept, vorgestellt in der Patentanmeldung DE 10 2022 118 111 „Verfahren zur Regelung von thermischen Raumpunkten“, verspricht für diese Aufgabe signifikante Einsparung der energetischen Aufwendungen im Vergleich zu herkömmlichen Ansätzen. Das in der Patentanmeldung vorgestellte Verfahren wurde in einer früheren Planungsphase simulativ sehr erfolgreich an einem Raum der Gemäldegalerie der „Alten Meister“ getestet und wird nun in die Praxis überführt.

Der Riesensaal im Schloss Dresden mit seinen Raumkonditionierungssystemen wurde ausgewählt, um den neuen Regelungsansatz zu testen. In einem ersten Schritt wurde die bestehende Anlage RLT 06 hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Regelung analysiert. Für den Praxistest wurden im Weiteren keine baulichen Veränderungen an der Anlage vorgenommen, um eine Vergleichbarkeit und eine erprobte Rückfallebene stets zu gewährleisten.

Der Algorithmus wurde auf einer eigens dafür vorgesehenen Automationsstation der Fa. Sauter programmiert. Dabei handelt es sich um ein Modell aus der Ecos-Baureihe der Fa. Sauter. Die dort berechneten neuen Sollwerte für die Lüftungsanlage werden mittels eines Gateways auf die bisherige Automationsstation (Modell der EY3600-Serie der Fa. Sauter) übertragen. In einer Test- und Implementierungsphase von Januar bis April 2023 wurde die Umsetzung des neuen Algorithmus schrittweise validiert und geprüft. Mittels eines Umschalters bestand zu jeder Zeit die Möglichkeit zwischen der neuen Strategie und der bisherigen Strategie zu wechseln. Ebenfalls wurde ein automatisierter Wechsel, sollte es zu unplausiblen Sollwerten oder zu einem Abbruch der Kommunikation zwischen den Automationsstationen kommen, zurück zur Standardstrategie realisiert.

Anschließend folgten zwei Testphasen. Nach Abschluss der ersten Phase im Juli 2023 wurden unzulässige Abweichungen zwischen Messungen der Feuchte der Zuluft und des Raumes sichtbar, und die notwendigen Anpassungen wurden durchgeführt. In der nachfolgenden Testphase von Ende Juli bis Anfang September 2023 lief der neue Algorithmus problemlos durch. Die Einhaltung des geforderten Klimakorridors wurde dabei zu jeder Zeit gewährleistet.

Die Auswertung der Verbrauchsdaten der aktuellen Testphase mit Daten der vergangenen Jahre zeigen ein deutliches Potential für energetische Einsparungen im mittleren zweistelligen Prozentbereich bei allen Komponenten der RLT-Anlage. Dies ist neben der Ausnutzung der zulässigen Schwankungsbereiche für die Raumklimaparameter maßgeblich durch eine mögliche deutliche Reduzierung des notwendigen Volumenstromes begründet. Die grundlegende Funktionalität wurde in der Testphase bestätigt. Für die finale Freigabe des entstandenen Softwarebausteins ist die abschließende Erprobung/Bestimmung weniger Parameter und Funktionen notwendig. Zusätzlich sind bauliche Anpassungen der RLT 06 sinnvoll, um weitere Einsparungen zu erzielen.

In dieser Projektphase konnte die praktische Umsetzung eines neuen Regelungskonzeptes, basierend auf einer einfachen zeitdiskreten prädikativen Regelung für eine Vollklimaanlage erfolgreich gezeigt werden. Die ermittelten energetischen Einsparungen im mittleren zweistelligen Prozentbereich sind bemerkenswert und zeigen das Potential des neuen Algorithmus.