

Temperaturmessung mit Designelementen

1. Allgemeines

In der modernen Architektur wachsen zunehmend die Ansprüche, alle Komponenten im Raum abgestimmt auf die architektonischen Belange zu erhalten. Daher werden unter anderem zunehmend die Sensoren zur Messung der Raumtemperatur in die Design-Oberflächen der Bediengeräte integriert.

2. Einfluss der Einbaubedingungen

Im Vergleich zu einem Sensor, der frei im Raum angeordnet werden kann, entstehen dabei jedoch Einflüsse aufgrund der Bauform der Bediengeräte und der Montagebedingungen, die bei der Planung der Regelung berücksichtigt werden müssen.

Die Bediengeräte sind meist so aufgebaut, dass der Messfühler selbst sehr nahe an der Oberfläche des Bediengerätes angeordnet wird. Die Auswerteelektronik sowie die Anschaltung an einen Feldbus (LON, EIB) wird dabei meist in Installationsdosen platziert.

Es ergeben sich dabei Bauart-bedingt nennenswerte Störeinflüsse, die die Messung verfälschen können. Hierbei sind folgende wesentlichen Störgrößen zu beachten:

- Verlustleistung der Elektronik,
- Trägheit bedingt durch die verfügbare Luftzirkulation,
- Beeinflussung durch eine von der Raumtemperatur abweichende Temperatur benachbarter Räume,
- Beeinflussung durch Zugluft (Fenster, Türen)
- unterschiedliche Temperaturen aufgrund einer ungleichmäßigen Temperaturverteilung im Raum,
- unterschiedliche Temperaturen aufgrund der im Projekt gewünschten Montagehöhe bzw. Montageort des Bediengerätes.

2.1. Montageart

Besonders der Ableitung der Verlustleistung und der Temperaturstrahlung gilt hierbei ein besonderes Augenmerk. Entscheidend hierfür ist die Thermo-Dynamik der Wand, die wesentlich von dem Wandaufbau abhängig ist (Ziegel, Kalk-Sandstein, Beton, Stellwand, Hohlwand). Massive Wände (z.B. aus Beton) nehmen dabei besonders langsam eine Temperaturveränderung innerhalb eines Raumes wahr. Da jedoch unmittelbar oberhalb einer solchen Wandfläche die Temperatur gemessen wird, beeinflusst die Temperaturstrahlung dort auch wesentlich die Messung.

Die Bediengeräte werden in der Praxis folgendermaßen angeordnet:

- Montageart 1: In einer Standard-Unterputz-Installationsdose in Beton/im Mauerwerk
- Montageart 2: In einer Standard-Hohlraum-Installationsdose (Leichtbauwände)
- Montageart 3: Aufputzmontage (auf Wänden)
- Montageart 4: Montage in Spezialprofilen (Alu-Profile, Edelstahlsäulen, etc.)

2.2. Trägheit in Abhängigkeit der Luftzirkulation

Die moderne Architektur verlangt nach immer flacheren Bediengeräten. Diesem Anspruch werden die Hersteller dieser Komponenten auch gerecht. Dabei ergibt sich für die Temperaturmessung jedoch der Nachteil, dass die für eine Luftzirkulation notwendigen Öffnungen im Gerät dann auch immer kleiner werden. Zudem zwingen EMV-Vorschriften die Hersteller, den Sensor entsprechend gekapselt anzuordnen, so dass das Bediengerät nicht durch statische Entladung beschädigt werden kann.

Beide Maßnahmen haben zur Folge, dass eine Temperaturänderung im Raum erst verzögert von dem Sensor im Bediengerät wahrgenommen werden.

Temperaturmessung mit Designelementen

2.3. *Strahlungseinfluss (Wärme, Kälte)*

Wände in Massiv-Bauweise (Ziegel, Kalk-Sandstein, Beton) nehmen Temperaturänderungen wesentlich langsamer wahr, als Wände in Leichtbauweise (Stellwand, Hohlraumwand). Daher macht sich bei solch massiven Wänden der Einfluss durch Temperaturstrahlung (Wärme, Kälte) als Störgröße bei der Temperaturmessung bemerkbar. Ein Ausgleich auf die in der Luft am Arbeitsplatz wirksame Temperatur erfolgt daher erst zeitlich verzögert. Insbesondere das Absenken der Raumtemperatur (z. B. von 22 °C auf 18°C führt dazu, dass der Strahlungseinfluss aufgrund der in der Wand gespeicherten Energie die Messung derart verfälscht, dass sich der Raum unter die gewünschte Temperatur (18 °C) abkühlt. Im umgekehrten Fall (Erhöhen von 18 °C auf 22 °C) kann ein leichtes Überheizen die Folge sein, da sich die Wand nicht in gleichem Maße erwärmt, wie der Raum.

Andererseits kann durch Zugerscheinungen in Hohlwänden ebenso eine Verfälschung der Temperaturmessung erfolgen. Dem kann durch Verwendung von winddichten Hohlwanddosen entgegen gewirkt werden, ohne jedoch den Einfluss ganz ausschalten zu können.

Abhängig von dem K-Wert von Wänden können sich dauerhaft auch die abweichenden Temperaturen benachbarter Räume als Störgröße auf die Temperaturmessung bemerkbar machen. Zudem können Zugerscheinungen im Bereich von Fenstern und Türen negativ Einfluss nehmen.

Ebenso führt eine längere Bedienung am Gerät zu einer kurzzeitigen Verfälschung des Messergebnisses (z. B. Dimmen, Sollwertveränderung) durch den Temperatureinfluss der Finger.

Der Strahlungseinfluss durch die Verlustleistung der Elektronik im Bediengerät kann auch die Temperaturmessung verfälschen. Hier haben massive Wände einen Vorteil gegenüber Hohlwänden, da die Luft bzw. die Isolierstoffe in Hohlwänden die Verlustleistung schlechter abführen lassen, als massive Wände. Der Einfluss durch die Verlustleistung geht dann als Konstante in die Messung ein, wenn diese Verlustleistung nicht abhängig von der Versorgungsspannung ist.

2.4. *Einbauhöhe/Einbauort*

Sind Temperatursensoren in Bediengeräten angeordnet, so richtet sich die Montagehöhe der Bediengeräte und damit die Messhöhe im wesentlichen nach der Bedienhöhe der Bedienelemente (Tasten, Stellrad, etc.). Somit kann man in der Regel von einer Bedienhöhe von ca. 1,05 m bzw. 1,50 m ausgehen.

Ebenso werden die Bediengeräte in den meisten Fällen in der Nähe der Eingangstür eines Raumes angeordnet.

Beide Aspekte haben zur Folge, dass dort nicht die Temperatur gemessen wird, die der Nutzer des Raumes empfindet, da die Arbeitsplätze zwecks Nutzung von Tageslicht immer in der Nähe der Fenster angeordnet sind.

3. Messgenauigkeit

Mit der Messgenauigkeit kann ein Hersteller daher lediglich die Genauigkeit des Messsystems ohne Berücksichtigung der angegebenen Störgrößen angeben.

Strahlungseinflüsse äußern sich dabei in der Regel als Zeitkonstante. Somit gibt die Messgenauigkeit die Genauigkeit der Messung an, wenn nach einem Temperatursprung nach einer ausreichenden Zeit ein Temperaturengleich im Raum und im Gerät erfolgt ist. Die Messgenauigkeit wird in der Praxis auch nur für den für die Raumnutzung relevanten Temperaturbereich angegeben (in der Regel von 18...26 °C).

Die Temperaturmessung kann bei Geräten von ELKA an die Umgebungsbedingungen durch Eingabe einer Konstante angeglichen werden.