

Modul 3: Messfühler in der Regelung

Messfühler und ihre Befestigung

Orientierung

Eine moderne Heizungsanlage benötigt zu ihrer ordnungsgemäßen Funktion verschiedene Messfühler an unterschiedlichsten Stellen. Ohne sie wäre die Einstellung von Vorgabewerten für den Heizungsprozess nicht sinnvoll. Die Anlage benötigt die Messwerte, um sie mit den Vorgabewerten zu vergleichen, um dann auch reagieren zu können. Welche Arten es gibt, welche spezielle Funktionen sie haben und wie sie befestigt werden müssen, schauen wir uns nachfolgend an.

Die grundsätzliche Aufgabe von Messfühlern

Messfühler haben die Aufgabe, ständig Temperaturen zu messen. Diese Informationen werden an eine Steuer- bzw. Regelungseinheit weitergeleitet und mit voreingestellten Werten verglichen.

Aus den Vergleichen leitet die Regelung entsprechende Maßnahmen ab – und ein: die Stellung von Ventilen wird verändert, die Leistung des Kessels angepasst, der Volumenstrom verändert.

Arten von Messfühlern

1. Man unterscheidet Messfühler bezüglich ihrer Lage zur Heizung.
 - a. Außentemperaturfühler befinden sich außerhalb der Heizung und messen die Außentemperatur an einem Gebäude. Ihre Werte werden durch die Regelung aufgegriffen und mit der Heizkurve abgeglichen, sodass die optimale Vorlauftemperatur eingestellt wird.
An die Anbringung sind entsprechende Bedingungen gestellt:
 - i. nicht im direkten Bereich von Sonnenstrahlung anbringen
 - ii. einsetzen an schattigen Plätzen bzw. der Nordseite von Gebäuden
 - iii. vermeiden der Anbringung in der Nähe weiterer Wärmequellen, u. a. in der Nähe von Fenstern, Türen, Schornsteinen, Dächern.
 - b. Bei einer raumgeführten Temperaturregelung werden die Messfühler in einem Referenzraum angebracht. Auch hier werden die Werte an die Regelung weitergereicht, sodass hierüber eine Anpassung der Vorlauftemperatur erfolgen kann. Die Bedingungen zur Anbringung sind ähnlich zu denen der für die Außenfühler:
 - i. nicht in der Nähe von Wärmequellen anbringen
 - ii. nicht in sonnigen Bereichen einbauen
 - iii. möglichst beheizten und regelmäßig benutzten Raum verwenden
 - c. Folgt noch eine Gruppe von Messfühlern, die unmittelbar in der Heizungsanlage ihren Platz haben. Ihre Aufgabe ist es, die Wärme an einer bestimmten Stelle exakt zu messen, z. B. die Vorlauftemperatur. Über den Vergleich mit voreingestellten Werten kann hier durch die Regelung beispielsweise der Kessel ‚angewiesen‘ werden, mehr Wärme bereitzustellen. Für sie gilt, dass sie möglichst genau dort positioniert sind, wo Wärme in der Heizungsanlage gemessen werden soll, also direkt im Kessel, im Vorlauf, im Rücklauf, in der Warmwasserbereitung.
Wie dies geschieht, was zu beachten ist und was vermieden werden soll, schauen wir uns weiter unten an.

2. Messfühler werden auch unterschieden hinsichtlich ihrer Bauart und folglich ihres möglichen Einsatzes.
Auf Grund physikalisch-technischer Merkmale unterscheidet man widerstandsändernde und formändernde Fühler.
- a. Widerstandsändernde Messfühler:
- i. Heißleiter (NTC-Fühler): Sie besitzen einen negativen Temperaturkoeffizienten. Bei steigender Temperatur sinkt ihr elektrischer Widerstand, entsprechend kann der Strom, der sie durchfließt, besser geleitet werden. Hinsichtlich Temperaturänderungen reagieren sie nicht gleichmäßig.
 - ii. Kaltleiter (PTC-Fühler): Sie besitzen einen positiven Temperaturkoeffizienten. Also steigt bei zunehmender Temperatur der Widerstand; der Stromfluss wird stärker behindert. Ihr Einsatzgebiet hängt vom verwendeten Material ab, das auch entscheidend ist für das Reagieren auf Temperaturänderungen.
- b. Formändernde Messfühler:
- i. Thermobimetalle: Bimetalle bestehen aus zwei fest miteinander verbundenen Metallen, die sich bei Wärme unterschiedlich stark ausdehnen. Wegen dieser Eigenschaft können sie als Schalter eingesetzt werden, der bei bestimmten Temperaturen einen Stromkreis schließt oder öffnet.
 - ii. Thermoelemente: Thermoelemente nutzen den sogenannten Seebeck-Effekt aus. Auch sie bestehen wie Bimetalle aus zwei verschiedenen Metallen, die jedoch nur an einem Punkt miteinander verbunden sind. Wird an dieser Kontaktstelle eine Temperaturdifferenz festgestellt, fließt ein elektrischer Strom, der technisch ausgewertet werden kann.

Einsatz von Messfühlern

- Ausdehnungsfühler, wie Thermobimetallfühler finden beispielsweise in Thermostaten Anwendung.
- NTC- bzw. PTC-Fühler setzt man zur Messung von Vor- und Rücklauftemperaturen ein. Sie können Speichertemperaturen, aber auch Außentemperaturen messen. Sie gelten als wichtige Bestandteile der Heizungsregelung.
- Thermoelemente wurden vor allem in älteren Heizkesseln eingesetzt, da sie Temperaturen von bis zu 1.600 °C ‚aushalten‘ können. Damit dienen sie der Flammenüberwachung.

Befestigung von Messfühlern – warum ist das wichtig?

Kann durch eine falsche oder schlechte Befestigung nicht die wirkliche Temperatur gemessen werden, bekommt die Regelung falsche Temperaturwerte; meistens sind sie niedriger.

Mit diesen falschen Werten kann eine Regelung nicht vernünftig eingestellt werden, die Hydraulik funktioniert nicht richtig. Das hätte zur Folge, dass beispielsweise von 30 neu gebauten Anlagen 27 schlecht oder deutlich schlechter arbeiten als sie könnten (siehe zusätzliches Material: Abschlussbericht zu Studie ‚Heizenergie effizienter nutzen‘).

Schlussfolgerung:

In einer exakten Positionierung von Messfühlern und damit einer exakteren Messung von Temperaturen liegt ein großes Potenzial für energieeffizientere Heizungsanlagen.

Was muss bei der Befestigung von Fühlern beachtet werden?

- Vermieden werden muss, dass Fühler nur irgendwo am Rohr angebracht werden oder gar das Rohr nicht komplett berühren. Dann messen die Fühler zum Teil die Rohrtemperatur und zum Teil die Lufttemperatur, die dann eine Mischtemperatur ergeben. Mit einer solchen Mischtemperatur kann die Anlage aber nicht ordentlich funktionieren.
- Mitunter werden Messfühler außerhalb der Rohrummantelung (Stichwort: Wärmedämmung) angebracht, was überhaupt nicht sinnvoll ist.
- Messfühler, die in Pufferspeichern messen sollen, werden außen am Pufferspeicher angebracht und messen allenfalls die Temperatur am Rand des Speichers.

Dies sind nur ein Teil der Möglichkeiten, wie Messfühler nicht angebracht werden sollen, wenn sie ihrer Aufgabe der exakten Temperaturmessung nachkommen sollen.

Tauchhülsen

Sinnvoll für die Verwendung in Wärmespeichern und Pufferspeichern ist der Einsatz von Tauchhülsen. Dabei muss die Größe der Tauchhülse zur Größe des Fühlers passen. Dieser muss dann durch Metallclipse eng an die Tauchhülsenwandung gedrückt werden.

Praktische Hinweise

- Ein hydraulischer Abgleich und eine ordentliche Einstellung der Heizung allein sind kein Garant für effizientes Heizen. Schon kleine Dinge, wie das falsche Anbringen von Messfühlern ‚machen alle Arbeit kaputt‘ und können zu höheren Verbräuchen führen.
- Aus der Art der Messfühler lassen sich ihre Einsatzgebiete zuordnen. Achte auf eine gute Dimensionierung der Kenndaten für den Einsatz.
- Achte auf einen ordentlichen Einbau der Messfühler, sodass sie auch ihrer Aufgabe nachkommen können, eine exakte Temperatur an der richtigen Stelle zu messen.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Vertretungsberechtigte Geschäftsführung:
Corinna Enders, Kristina Haverkamp
Inhaltlich Verantwortliche gemäß § 55 Abs.2 RStV:
Corinna Enders
Registernummer: HRB 78448 B
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 66 777 - 0
Fax: +49 (0)30 66 777 - 699
info@dena.de
www.dena.de

Autorinnen und Autoren:

KEDi/dena

Konzeption & Gestaltung:

MTL Medien-Technologien Leipzig GmbH

Stand:

06/2024

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter
Zustimmungsvorbehalt der dena.

Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi)

Ein Projekt der dena
Leipziger Str. 85 a
06108 Halle (Saale)
info@kedi-dena.de
www.kedi-dena.de



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz.
Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt
die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur
Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im
Rahmen der Energiewende.