

Qualifizierende Eintauchtiefe von $\varnothing 5,2$ mm Temperaturfühlern – Experimentelle Bestimmung in verschiedenen Aufbauten sowie eine kritische Diskussion über Einflussgrößen und der Testbeschreibung in EN 1434 und EN IEC 60751.

Ivan Jursic, Maximilian Heil, und Daniel Bott; JUMO GmbH & Co KG, Moritz-Juchheim-Straße 1, 36039 Fulda
Deutschland

John Domino, Christian Bombis, und Mads Wraa Hyttel; Kamstrup A/S, Industrivej 28, 8660 Skanderborg,
Dänemark

Die *qualifizierende* Eintauchtiefe ist Bestandteil der Bauartzulassung eines Temperaturfühlers gemäß EN 1434 (Abschnitt 7.4.4.1 der EN 1434-4:2022), und als *minimale* Eintauchtiefe beschrieben findet sich diese Prüfung auch mit geringfügigen Abweichungen z. B. in EN IEC 60751:2022 (Abschnitt 6.5.9). Diese Größe gibt an, wie weit ein Temperaturfühler mindestens in das Medium eingetaucht werden muss, bevor ein Messfehler, verursacht durch ungenügendes Eintauchen des Temperaturfühlers, kleiner als 0,1 K wird, im Vergleich zu einer Referenzeintauchung unter wohl definierten Prüfbedingungen. Diese Größe ist bauartspezifisch für einen Temperaturfühler und wird häufig in Baumusterprüfbescheinigungen und Datenblättern angegeben. Für diese Zahl wird jedoch in der Regel keine Messunsicherheit angegeben.

Vergleichsuntersuchungen in den Laboren von JUMO und Kamstrup, die zu unterschiedlichen Ergebnissen der qualifizierenden Eintauchtiefe eines $\varnothing 5,2$ mm Pt100-Temperaturfühlers von JUMO (Typ 61-63-G0-0J3-221) führten, haben ergeben, dass den wohl definierten Testbedingungen in einem Labor immer noch eine Messunsicherheitsanalyse fehlt. Auch wenn davon ausgegangen werden kann, dass die Begriffe *qualifizierende* Eintauchtiefe (EN 1434) und *minimale* Eintauchtiefe (EN IEC 60751) die gleiche Eigenschaft eines Temperaturfühlers beschreiben sollen, können in den jeweiligen Testbeschreibungen feine Unterschiede festgestellt werden. Es gibt keine klare Definition eines *vollständig* eingetauchten Temperaturfühlers.

In den vorgestellten Untersuchungen wird ein *vollständig* eingetauchter Temperaturfühler als der bei direkter Installation benetzte Teil des Temperaturfühlers definiert, der die Referenztemperatur darstellt. Einflussfaktoren werden untersucht und deren Einfluss auf die Messunsicherheit bestimmt, z. B. die Messunsicherheit der Eintauchtiefe aufgrund von Positionierungsfehlern und Änderungen des Wasserstandes während der Messung. Darüber hinaus wird der Einfluss des Bades untersucht, z. B. vertikale Temperaturgradienten und verwendete Materialien der Abdeckung. Diese Einflüsse müssen bei der Berechnung der Gesamtmessunsicherheit für die qualifizierende Eintauchtiefe eines Temperaturfühlers berücksichtigt werden.