

## Einsatzhülsen für Temperatur-Blockkalibratoren

WIKA Datenblatt IN 00.42

Temperatur-Blockkalibratoren sind eine beliebte Geräteart um Temperaturmessgeräte zu überprüfen.

Der Aufbau und die Funktionsweise eines Temperatur-Blockkalibrators ist wie folgt:

- In einem Festkörper (der Einsatzhülse) befindet sich eine kundenspezifische Anzahl an Bohrungen.
- In diesen Bohrungen befinden sich die zu prüfenden Temperaturfühler/-messgeräte (Prüflinge).
- Der Festkörper wird mittels Blockkalibrator und dessen Temperaturregler auf die Prüftemperatur temperiert, um die Prüflinge zu kalibrieren.
- Die Temperatur in den Bohrungen dieses Blocks (Einsatzhülse) ist abhängig von der korrekten Auswahl der Rahmenbedingungen.

### Rahmenbedingungen für den Einsatz richtiger Einsatzhülsen

Die beiden entscheidenden Rahmenbedingungen bei der Auswahl der Einsatzhülse sind zwei Eigenschaften:

#### Werkstoff

Die Abmessungen und der Werkstoff der Einsatzhülse sind abgestimmt auf den Blockaufbau. Die äußere Konstruktion mit Fasen, abgesetzte Kanten oder eine Entlüftungsbohrung sorgt dafür, dass innerhalb der Einsatzhülse die beste Stabilität gewährleistet werden kann. Über den kompletten Temperaturbereich eines Blockkalibrators wird nur ein Werkstoff eingesetzt:

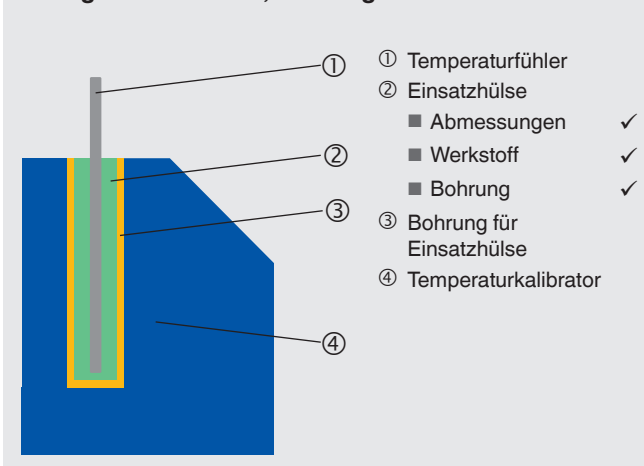
- Aluminium (bis 450 °C [842 °F])
- Messing (bis 650 °C [1.202 °F])
- Keramik (bis 1.200 °C [2.192 °F])

Der Werkstoff wiederum gewährleistet, dass die Temperatur hinreichend schnell auf die eingetauchten Thermometer übertragen wird. Je besser dieser Werkstoff an den Blockaufbau angepasst ist, desto schneller ist die Übertragungszeit der Temperatur auf die Prüflinge.

#### Abmessungen

Die Bohrungen in der Einsatzhülse sind abgestimmt auf die Fühler, welche eingetaucht und temperiert werden sollen. Die Bohrungen sollen im Durchmesser 0,3 ... 0,5 mm [0,01 ... 0,02 in] größer sein als die Durchmesser der Thermometer, welche in die Bohrung eingetaucht werden sollen.

#### Richtige Einsatzhülse, Bohrung und Werkstoff

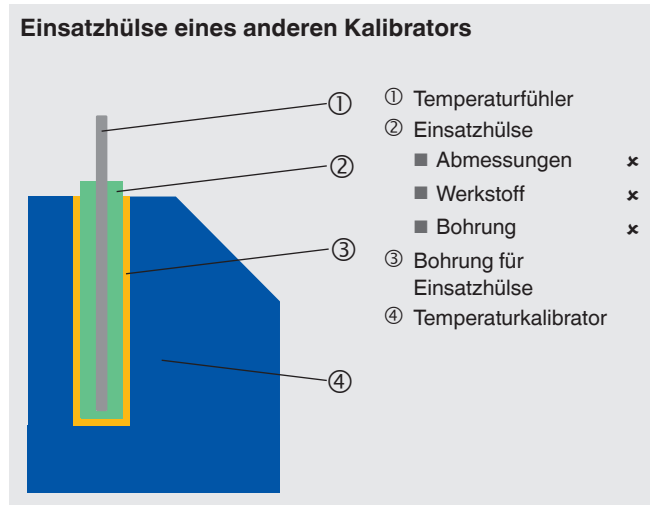


Dies ist das optimale Maß, welches eine mechanische Verspannung des Sensors bei Wärmeausdehnung verhindert und wiederum den geringsten Luftspalt gewährleistet.

## Einige Szenarien, die zu Messfehlern führen können

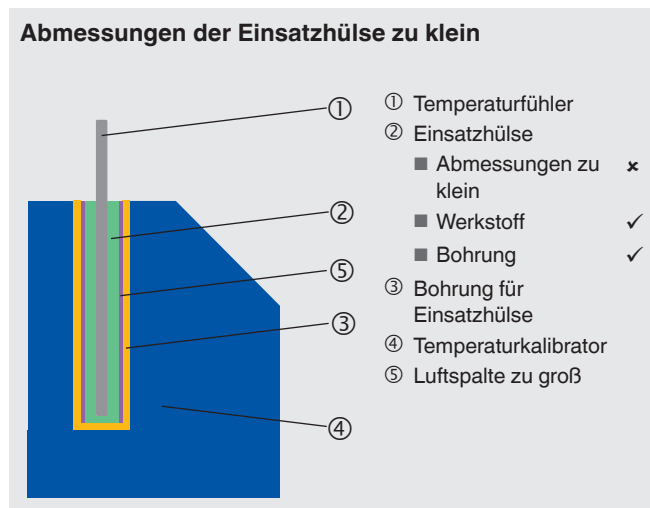
### Einsatzhülse eines anderen Kalibrators

Ein Austausch von Einsatzhülsen von einem Kalibrator zu einem anderen ist nicht ohne weiteres möglich. Werkstoff und Abmessungen stimmen nicht überein. Zudem ist es möglich, dass der Durchmesser der Einsatzhülse zwar passt, die Länge aber nicht und oben am Kalibrator herausragt. Dies beeinflusst den Wärmeabtransport dramatisch. Somit können die Spezifikationen aus dem Datenblatt nicht mehr eingehalten werden.



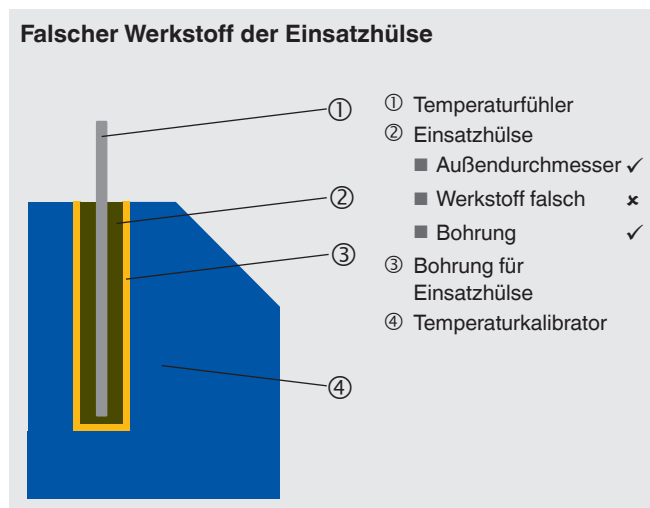
### Abmessungen der Einsatzhülse zu klein

Sind die Außenmaße der Einsatzhülse nicht auf den Block abgestimmt, ergeben sich Luftspalten, welche als Isolator wirken. Diese verhindern, dass die Spezifikationen aus dem Datenblatt nicht mehr eingehalten werden können, keine stabile Temperatur angeregt werden kann und auch der Sollwert nicht erreicht wird.



### Falscher Werkstoff der Einsatzhülse

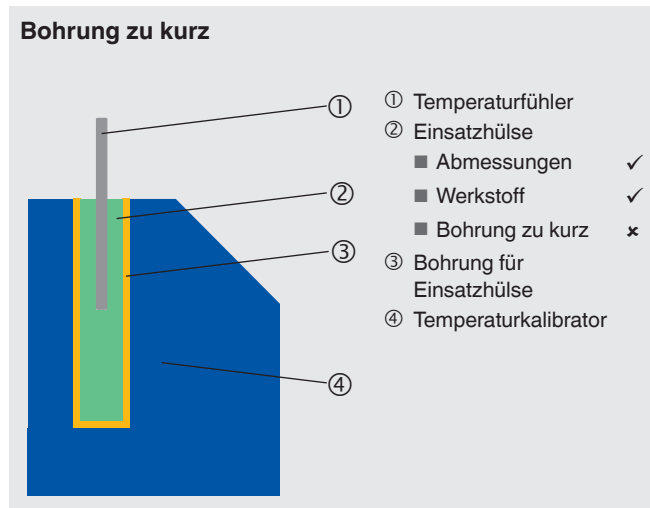
Sollte der Werkstoff nicht auf den Block abgestimmt sein, ist die Wärmeübertragung nicht mehr optimal gewährleistet. Dies verhindert, dass die Spezifikationen aus dem Datenblatt u. U. nicht mehr eingehalten werden können. Im schlimmsten Fall würde der Werkstoff der Einsatzhülse die maximale Einsatztemperatur nicht aushalten und schmelzen. Somit wäre der Kalibrator in der Folge unbrauchbar.



### Bohrung zu kurz

Ist die Bohrung in der Einsatzhülse zu kurz gebohrt, wird die Temperatur im Block nicht mit der auf dem Display übereinstimmen. Dies liegt am axialen Gradienten, d. h. an der Temperaturdifferenz von unten nach oben. Kalibratoren werden immer am Boden einer Einsatzhülse vermessen. Sollten dennoch eine solch kurze Bohrung aufgrund der Fühler benötigt werden, so verwendet man zusätzlich eine externe Referenz, welche auf die gleiche Höhe eingetaucht ist. Somit wird nicht mehr der rückfahrbar kalibrierten Anzeige des Kalibrators vertraut, sondern nur noch der externen Referenz.

Das Arbeiten mit einer externen Referenz ist aktuell sehr weit verbreitet und hat wesentliche Vorteile.



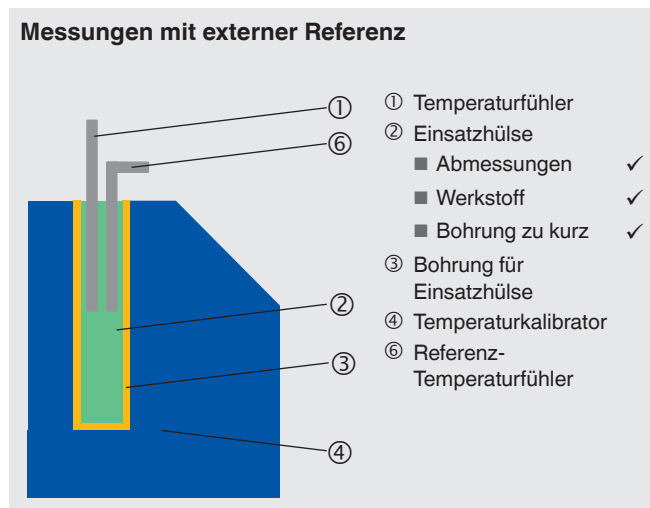
## Vorteile bei Messungen mit einer externen Referenz

### Flexibler Einsatz des Equipments

- Blockkalibrator und externe Referenz können auch unabhängig voneinander eingesetzt werden.
- Durch Anschaffung mehrerer externer Referenzen sind unterschiedliche Genauigkeitsniveaus mit einem Kalibrator machbar.
- Nahezu jede Fühlerlänge kann mit einem guten Ergebnis kalibriert werden, sofern die Thermometer auf gleicher Höhe in den Kalibrator eingebracht werden („Gelinggarantie“).

### Einfachere Rücksendung und genauere Kalibrierung für die externe Referenz möglich

Sofern man nicht mehr der Anzeige des Kalibrators vertraut - möchte man dies tun, so muss die Anzeige zwingend kalibriert sein - liest man den Referenzwert an einem externen Gerät ab. Die externe Referenz muss rückführbar kalibriert sein. Diese ist aufgrund der Abmessungen und des Gewichtes einfacher einzusenden als ein Kalibrator. Zudem ist für eine externe Referenz nicht nur eine Vergleichskalibrierung, sondern u. U. auch eine Kalibrierung an Fixpunkten machbar. Eine Vergleichskalibrierung und eine Fixpunktkalibrierung der Referenz versprechen höhere Genauigkeiten.



© 07/2018 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, alle Rechte vorbehalten.  
Die in diesem Dokument beschriebenen Geräte entsprechen in ihren technischen Daten dem derzeitigen Stand der Technik.  
Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.

