



JUSTIEREN – KALIBRIEREN - EICHEN

(+ Zulassung zur Eichung)

Beschreibung der Unterschiede

2014-01-13

Verfasser: Ing. Thomas Egger

www.egger-europe.com

Immer wieder kommt es zu Verwechslungen oder Fehlinterpretationen der Begriffe JUSTIEREN, KALIBRIEREN und EICHEN.

Auf den folgenden Seiten werden die Unterschiede für den Bereich der Druckmessung erklärt.





1. JUSTIEREN (Einstellen):

Das **JUSTIEREN** nennt man den Vorgang ein **Messgerät** auf einen definierten Wert (in diesem Fall: **Druck**) **einzustellen**.

Dabei verwendet man ein Arbeitsnormal (= ein Messgerät) dessen Druckwerte bekannt sind.

Die Druckwerte sind deshalb bekannt, weil dieses Arbeitsnormal bei einer anerkannten Kalibrierstelle (z.B.: BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen oder einer akkreditierten Kalibrierstelle ÖKD) überprüft wurde, und diese Kalibrierstelle einen Kalibrierschein mit den benötigten Druckwerten ausgestellt hat. KALIBRIERUNG siehe Punkt 2. KALIBRIEREN

Diese Verbindung Arbeitsnormal – anerkannte Kalibrierstelle nennt man „**Rückführbarkeit auf nationale Ebene**“.

Beim Vorgang einer Justierung werden das Arbeitsnormal und das einzustellende Messgerät mit einer entsprechenden Anzahl von Druckpunkten beaufschlagt und der Druck beim einzustellenden Messgerät entsprechend eingestellt / justiert / angepasst.
Somit ist das Messgerät justiert, also eingestellt.

z.B.:

| Wirklicher Überdruck zu- und abnehmend kPa | Messgerät VOR JUSTIERUNG kPa | Messgerät Korrektur bei Justierung kPa | Messgerät NACH JUSTIERUNG kPa |
|--|---|--|--|
| 0,00 | +0,02 | - 0,02 | 0,0 |
| 100,00 | 99,50 | + 0,50 | 100,0 |
| 200,00 | 200,15 | - 0,15 | 200,0 |
| 400,00 | 399,90 | +0,10 | 400,0 |
| 500,00 | 500,0 | ± 0,00 | 500,0 |
| 600,00 | 600,15 | - 0,15 | 600,0 |
| 800,00 | 800,18 | - 0,18 | 800,0 |
| 1000,00 | 1000,35 | - 0,38 | 1000,0 |
| 1200,00 | 1200,65 | - 0,65 | 1200,0 |
| 1400,00 | 1400,88 | -0,88 | 1400,0 |
| 1600,00 | 1601,42 | - 1,42 | 1600,0 |





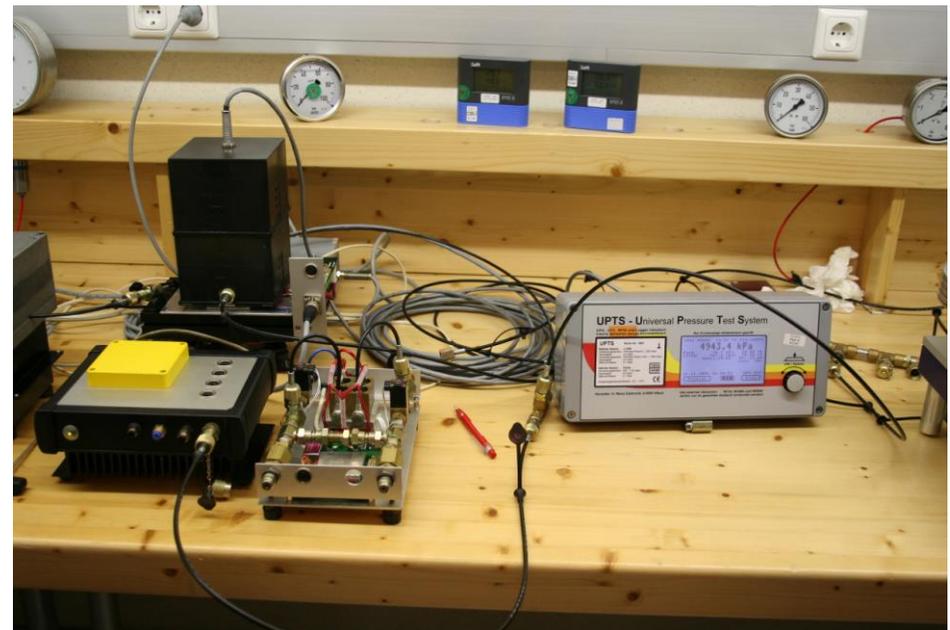
Bei Manometer wird das Justieren auf mechanische Weise durchgeführt, meist nur bei Labor - Temperatur.

Bei elektronischen Messgeräten wird eine hohe Anzahl von Druckwerten (je nach Messgeräte - Qualität mit einer ebenso hohen Anzahl von Temperaturmesspunkten) Punkt für Punkt eingestellt und gespeichert.

z.B.:

Ein elektronischer Drucksensor mit 16 bar mit einem Temperaturbereich von + 5°C bis 45 °C hat je nach Programmierung ca. 200 Justierpunkte.

Justierarbeiten:





2. KALIBRIEREN:

Kalibrieren nennt man den Vorgang, festzustellen welche Druckwerte ein Messgerät tatsächlich liefert.

Dabei kann jedes Messgerät mit jeglicher Qualität kalibriert werden!

Eine Kalibrierung liefert keine Aussage über die Qualität, Langzeitstabilität, Einsatzfähigkeit oder Tauglichkeit eines Messgerätes.

Die Kalibrierung erfolgt bei Laborbedingungen und liefert die Messwerte am Tage der Kalibrierung zu den Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, Erdbeschleunigung) der Kalibrierung (Überprüfung).

Wie viel Druck sind diese am Messgerät angezeigten 1399,3 kPa wirklich? Dabei gibt es die so genannten „Druckwerte Aufwärts“ und „Druckwerte Abwärts“. Ermittelt wird über den gesamten Druckbereich mit z.B. 40 festgestellten Druckpunkten. Das wiederum auf nationale Ebene (BEV) rückführbare Arbeitsnormal wird mit den angezeigten Druckwerten verglichen (und alle Abweichungen korrigiert). Das Ergebnis wird durch den Kalibrierschein ersichtlich gemacht. Nun weis der Verwender, dass die am Messgerät angezeigten 1399,3 kPa einem wirklichen Druck von 1400,1 kPa entsprechen.

Beispiel 1: Auswertung der Kalibrierdaten mittels Auswerteprogramm:

| nom Druck mbar | prüf p kPa | 1. Anzeige | | 2. Anzeige | | Mittelwert | | Prüfdruck mittel | Korrektur mittel | korr. Anzeige | | Abweichung | |
|-------------------|---------------|------------|---------|------------|---------|------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------|------------|------------|---------|
| | | zun. | abn. | zun. | abn. | zun. | abn. | | | zun. | abn. | zun. | abn. |
| 0,0 | 0 | 0,00 | -0,10 | 0,00 | -0,10 | 0,0000 | -0,1000 | 0 | 0,000 | 0,00000 | -0,10000 | 0,00000 | 0,10000 |
| 1000,0 | 100 | 100,00 | 99,90 | 100,00 | 99,90 | 100,0000 | 99,9000 | 100,06569 | -0,066 | 99,93431 | 99,83431 | 0,06569 | 0,16569 |
| 2000,0 | 200 | 200,00 | 200,00 | 200,00 | 200,00 | 200,0000 | 200,0000 | 200,15933 | -0,159 | 199,84067 | 199,84067 | 0,15933 | 0,15933 |
| 4000,0 | 400 | 400,10 | 400,10 | 400,10 | 400,10 | 400,1000 | 400,1000 | 400,36376 | -0,364 | 399,73624 | 399,73624 | 0,26376 | 0,26376 |
| 6000,0 | 600 | 600,20 | 600,20 | 600,20 | 600,30 | 600,2000 | 600,2500 | 600,53779 | -0,538 | 599,66221 | 599,71221 | 0,33779 | 0,28779 |
| 8000,0 | 800 | 800,20 | 800,30 | 800,30 | 800,30 | 800,2500 | 800,3000 | 800,74222 | -0,742 | 799,50778 | 799,55778 | 0,49222 | 0,44222 |
| 10000,0 | 1000 | 1000,40 | 1000,40 | 1000,40 | 1000,50 | 1000,4000 | 1000,4500 | 1000,9114 | -0,911 | 999,48865 | 999,53865 | 0,51135 | 0,46135 |
| 12000,0 | 1200 | 1200,50 | 1200,40 | 1200,60 | 1200,50 | 1200,5500 | 1200,4500 | 1201,1016 | -1,102 | 1199,44844 | 1199,34844 | 0,55156 | 0,65156 |
| 14000,0 | 1400 | 1400,40 | 1400,70 | 1400,60 | 1400,70 | 1400,5000 | 1400,7000 | 1401,303 | -1,303 | 1399,19695 | 1399,39695 | 0,80305 | 0,60305 |
| 16000,0 | 1600 | 1600,70 | 1600,70 | 1600,70 | 1600,80 | 1600,7000 | 1600,7500 | 1601,4658 | -1,466 | 1599,23419 | 1599,28419 | 0,76581 | 0,71581 |
| 18000,0 | 1800 | 1800,90 | 1800,90 | 1800,80 | 1800,90 | 1800,8500 | 1800,9000 | 1801,6702 | -1,670 | 1799,17976 | 1799,22976 | 0,82024 | 0,77024 |
| 20000,0 | 2000 | 2001,10 | 2001,10 | 2001,20 | 2001,10 | 2001,1500 | 2001,1000 | 2001,8536 | -1,854 | 1999,29642 | 1999,24642 | 0,70358 | 0,75358 |
| | | | | | | | | | | | | | |





Beispiel 2: Auszug aus einem Kalibrierschein:

Das Messgerät in diesem Beispiel müsste 1400,5 kPa anzeigen um einen wirklichen Druck von 1400,0 kPa [14,0 bar] zu erreichen.

| Wirklicher Überdruck zu- und abnehmend kPa | Anzeige Messgerät zunehmend kPa | Anzeige Messgerät abnehmend kPa |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| 100,00 | 100,0 | 100,0 |
| 200,00 | 200,0 | 200,0 |
| 400,00 | 399,9 | 400,0 |
| 500,00 | 500,0 | 500,1 |
| 600,00 | 600,1 | 600,1 |
| 800,00 | 800,1 | 800,2 |
| 1000,00 | 1000,3 | 1000,4 |
| 1200,00 | 1200,4 | 1200,4 |
| 1400,00 | 1400,5 | 1400,5 |
| 1600,00 | 1600,4 | 1600,4 |

Größte Abweichung: 0,5 kPa

Umkehrspanne: 0,1 kPa

Die erweiterte Messunsicherheit U beträgt 0,2 kPa.

Je nach Vorgabe muss man als Verwender nach der Auswertung der Kalibrierergebnisse entscheiden, ob das Messgerät neu justiert / eingestellt werden muss oder auch nicht.





3. EICHEN:

Die **Eichung/ eichtechnische Prüfung** ist der Vorgang festzustellen, ob ein **Messgerät mit einer Zulassung zur Eichung** (siehe Punkt 4: Zulassung zur Eichung) den vorgegebenen **Eichfehlergrenzen entspricht, oder auch nicht.**

Je nach ausnahmsweiser Zulassung zur Eichung oder Zulassungen von Bauarten gibt es Eichfehlergrenzen, Verkehrsfehlergrenzen sowie gesetzliche Nacheichfristen (MEG – Bundes Maß- und Eichgesetz).

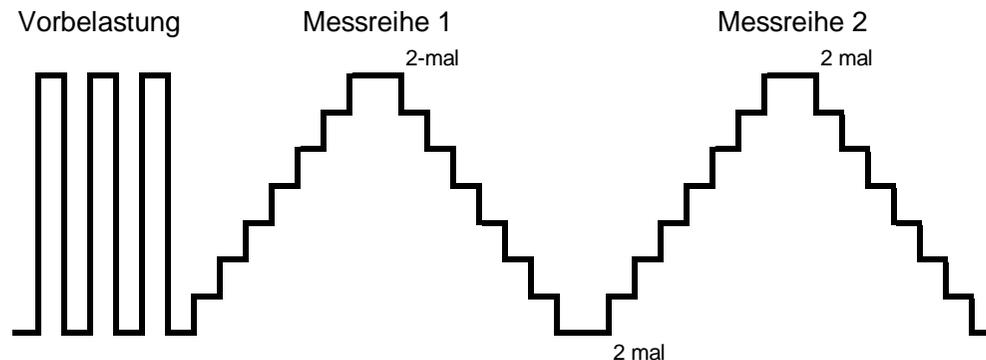
Es werden entsprechend des Endwertes (höchster belastbarer Druck des Messgerätes) über den gesamten Messbereich zunehmend und abnehmend Druckwerte überprüft. Dabei darf kein einziger außerhalb der Eichfehlergrenze liegen! Ebenso wird die Umkehrspanne beachtet!

Liegen alle Messwerte innerhalb der Eichfehlergrenze, so kann das Messgerät an den vorgegebenen Stellen gestempelt und verplombt werden. Die Verplombung dient zum Schutz vor unerlaubtem Zugriff (Justieren und Einstellen auch während des Betriebes) innerhalb der Eichfrist.

Liegt auch nur ein Messwert außerhalb der Eichfehlergrenze, so kommt es zu einer so genannten Rückweisung. Das **Messgerät muss justiert** werden. Kann das Messgerät nach dem „Öffnen“ justiert werden, so kann es „Neu geeicht“ werden.

Alle Eichungen, auch alle Rückweisungen müssen noch spätestens am Tage der Eichung **an das BEV** (in die österreichische **Eichstellendatenbank**) **gemeldet** werden. Dabei muss auch der Aufstellungsort/ Eigentümer mit angegeben werden.

Ablauf einer Eichung:



Rückweisung: (sollte 6,0 bar anzeigen)





4. Zulassung zur Eichung:

In Österreich zur Verwendung gebrachte Messmittel für die Messgröße „Druck“ müssen eine österreichische Zulassung sowie Eichung binnen der Eichfristen vorweisen (siehe Bundes Maß und Eichgesetz MEG).

Zulassungen bearbeitet das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV).

Es gibt mit der **Bauart zugelassene Messgeräte** (z.B. Manometer) oder elektronische Messgeräte mit **ausnahmsweiser Zulassung zur Eichung**.

Eine **Zulassung zur Eichung** sichert die **Langzeitstabilität** von **Messgeräten** und beschreibt mit der **Eichfehlergrenze** auch die **Genauigkeit** des Messgerätes.

Bei der Zulassungs – Prüfung wird das Messgerät bei den gewünschten Einsatzbedingungen oder elektromagnetischen Einflüssen EMV auf seine Langzeitstabilität/ Standsicherheit über einen bestimmten Zeitraum geprüft. Einflüsse wie z.B. E-Strahlung, Funk, E-Impulse, Temperaturen von 0 ° C bis 50 ° C, Luftfeuchte, Luftdruck, Vibrationen usw. werden am zur Zulassung eingereichten Messgerät aufgebracht.

Werden alle Anforderungen erfüllt, so wird eine Zulassung für Bauart/ Type ausgesprochen.

Alle nationalen Zulassungen (sämtliche Messgerätearten) sind auf der mehrmals jährlich erscheinenden Informations – CD/ DVD des PTP ersichtlich und abrufbar.

Nationale Zulassungen des BEV/ PTP

