

# PACE

## Gerät zur automatischen Druckkalibrierung Kalibrierhandbuch





# Inhalt

1.	Einleitung	4
2.	Kalibrierungsstatus	4
3.	Kalibrierungsgeräte	4
4.	Vorbereitung	4
5.	Hinweise zur Kalibrierung	5
5.1	Übersicht über die Druckanschlüsse	6
5.1.1	Druckadapter	6
5.1.2	Druckanschlüsse	7
5.2	Anschluss des PACE-Druckreglers zur Kalibrierung des Ausgangssensors	9
5.3	Anschluss des PACE-Druckreglers zur Kalibrierung des barometrischen Sensors	10
5.4	Anschluss der PACE-Druckanzeige zur Kalibrierung des Eingangssensors	10
5.5	Anschluss der PACE-Druckanzeige zur Kalibrierung des barometrischen Sensors	11
6.	Kalibrierungsprüfung	11
7.	Nachkalibrierung	12
8.	Kalibrierverfahren für den CM3 mit Absolutdruckbereichen von 8 bar und darüber	13
9.	Empfohlene Kalibrierungs-Prüfpunkte	13
9.1	Barometrische Variante	13
9.2	2 bar a / 1 bar g bis 21 bar a / 20 bar g	14
9.3	36 bar a / 35 bar g und höher	14
9.4	Alle anderen Varianten (700 mbar g und darunter)	14
Anhang A.	PACE Menüs und Bildschirme	17
A.1	Menüs des PACE-Druckreglers	17
A.2	Bildschirme des PACE-Druckreglers	18
A.3	Menüs der PACE-Druckanzeige	19
A.4	Bildschirme der PACE-Druckanzeige	20
Anhang B.	Druckeinheiten und Umrechnungsfaktoren	21



# Einleitung

Dieses technische Handbuch enthält die Kalibrierungsanleitung für die PACE-Druckregler und -Druckanzeigen.

Die in diesem Handbuch dargestellten und beschriebenen Funktionen sind bei einigen Modellen möglicherweise nicht verfügbar.

Die vollständigen Spezifikationen und die Bedienungsanleitung finden Sie auf der Website von Druck:



## Sicherheitshinweise



**WARNUNG** Wenden Sie keinen Druck an, der den maximalen sicheren Arbeitsdruck überschreitet.

Der Hersteller hat dieses Gerät so konstruiert, dass sein Betrieb sicher ist, wenn es gemäß den in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren eingesetzt wird. Dieses Gerät darf nur für den in dieser Anleitung angegebenen Zweck verwendet werden; andernfalls können die Schutzfunktionen des Produkts beeinträchtigt werden.

Die Betriebsanweisungen und Sicherheitshinweise in dieser Anleitung müssen befolgt werden, um einen sicheren Betrieb und sicheren Zustand des Geräts zu gewährleisten. Die Sicherheitshinweise („Warnung“, „Achtung“) dienen dem Schutz des Anwenders und des Geräts vor Verletzungen bzw. Beschädigungen.

Alle Verfahren in diesem Dokument sind von qualifizierten Fachkräften\* unter Einhaltung bewährter Methoden durchzuführen.

## Druck

Wenden Sie keinen Druck auf das Gerät an, der den maximalen Arbeitsdruck übersteigt. Der Kalibriertechniker ist dafür verantwortlich, dass die beaufschlagten Drücke in den angegebenen Bereichen liegen und nur externe Druckausrüstung verwendet wird, deren Anschlüsse und Komponenten für die erforderlichen Nenndrücke zugelassen sind.

## Wartung

Die Wartung des Geräts muss gemäß den in diesem Dokument dargelegten Verfahren erfolgen. Weitere Herstelleranweisungen sollten durch autorisierte Servicevertretungen oder die Kundendienstabteilung des Herstellers ausgeführt werden.








## Technische Beratung

Bitte wenden Sie sich bei technischen Fragen an den Hersteller.

---

\* Für Arbeiten an diesem Gerät muss der qualifizierte Techniker über das notwendige technische Fachwissen, die entsprechende Dokumentation sowie spezielle Prüfausrüstung und Werkzeuge verfügen.

# Symbole

Symbol	Beschreibung
	Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen aller einschlägigen europäischen Sicherheitsrichtlinien. Das Gerät ist mit dem CE-Zeichen versehen.
	Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen aller einschlägigen UK-Rechtsverordnungen. Das Gerät ist mit dem UKCA-Zeichen versehen.
	Dieses Symbol auf dem Gerät gibt an, dass der Anwender in der Anleitung nachschlagen sollte.
	Dieses Symbol auf dem Gerät gibt an, dass der Benutzer in der Anleitung nachschlagen sollte. Dieses Symbol im Handbuch kennzeichnet gefährliche Arbeiten.
	Dieses Symbol warnt den Benutzer vor Stromschlaggefahr.
	<p>Druck beteiligt sich aktiv an der europäischen Rücknahmeinitiative für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE, Richtlinie 2012/19/EU).</p> <p>Für die Herstellung des von Ihnen gekauften Geräts mussten natürliche Ressourcen abgebaut und eingesetzt werden. Es kann gefährliche Substanzen enthalten, die die Gesundheit und die Umwelt schädigen können.</p> <p>Um eine Ausbreitung dieser Stoffe in der Umwelt zu verhindern und somit die Belastung unserer natürlichen Ressourcen zu verringern, empfehlen wir ausdrücklich, die entsprechenden Rücknahmesysteme zu nutzen. Diese Systeme führen die meisten Materialien des außer Betrieb genommenen Geräts einer umweltfreundlichen Wiederverwertung zu. Das Symbol mit der durchgestrichenen Abfalltonne soll Sie zur Nutzung solcher Systeme animieren.</p> <p>Wenn Sie weitere Informationen zur Sammlung, Wiederverwendung und zum Recycling von Wertstoffen benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihr zuständiges Abfallentsorgungsunternehmen vor Ort.</p> <p>Klicken Sie auf den folgenden Link, um Hinweise zur Rücknahme unserer Systeme und weitere Informationen zu dieser Initiative zu erhalten.</p>
	
<a href="https://qrco.de/dsweee">https://qrco.de/dsweee</a>	



**WARNUNG** Schalten Sie vor dem Anschließen oder Trennen der Druckleitungen den Versorgungsdruck ab und lassen Sie den Druck allmählich aus den Leitungen ab. Gehen Sie vorsichtig vor.

Verwenden Sie nur Geräte mit dem richtigen Nenndruck.

Untersuchen Sie vor der Druckbeaufschlagung alle Armaturen und Geräte auf Schäden. Tauschen Sie alle beschädigten Armaturen und Geräte aus.

Verwenden Sie keine beschädigten Armaturen und Geräte.

Der maximale Arbeitsdruck des Geräts darf nicht überschritten werden.

Dieses Gerät ist nicht für den Einsatz mit Sauerstoff zugelassen.



**ACHTUNG** Der Erdleiter des Geräts muss an die Schutzerdung der Wechselstromversorgung angeschlossen werden.

Trennen Sie die Netzversorgung, bevor Sie elektrische Anschlüsse an der Rückwand vornehmen.

## Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden in dieser Anleitung verwendet. Abkürzungen sind im Singular und Plural identisch.

Abkürzung	Beschreibung
AC	Wechselstrom
ft	Fuß
H <sub>2</sub> O	Wasser
Hg	Quecksilber
in	Zoll
kg	Kilogramm
m	Meter
mbar	Millibar
Pa	Pascal
PACE	Pressure Automated Calibration Equipment (Gerät zur automatischen Druckkalibrierung)
psi	Pfund pro Quadrat Zoll
REF	Referenz
SCPI	Standardbefehle für programmierbare Geräte
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
+VE	Druckeingang

## Zugehörige Dokumente

Die folgende Tabelle enthält die Dokumente von Druck, auf die in dieser Anleitung Bezug genommen wird:

Dokument	Titel
K0467	PACE 1000 Kurzanleitung und Sicherheitshinweise
K0470	PACE 1000 Bedienungsanleitung
K0447	PACE 5000 / 6000 Bedienungsanleitung und Sicherheitsanweisungen
K0443	Bedienungsanleitung zum PACE 5000 / 6000 Druckreglermodul
K0476	Bedienungsanleitung und Sicherheitsanweisungen für PACE-Druckregler
K0469	PACE Heritage-Kommunikationshandbuch
K0472	SCPI-Handbuch für die Baureihe PACE

## 1. Einleitung

PACE-Druckregler und -Druckanzeigen verfügen über eine integrierte Kalibriervorrichtung. Um den Betrieb des PACE-Geräts gemäß den Spezifikationen sicherzustellen, sollte in regelmäßigen Intervallen eine Kalibrierungsprüfung durchgeführt werden. Wenn die Kalibrierdaten des PACE-Geräts nicht innerhalb der zulässigen Abweichungen liegen, muss eine Nachkalibrierung vorgenommen werden.

## 2. Kalibrierungsstatus

Im Menü **Measured Pressure/Instrument Status** (Gemessener Druck/Instrumentenstatus) wird der Kalibrierungsstatus des Kalibrators auf dem Bildschirm an der Frontblende angezeigt. Im Menü **Calibration History** wird eine Liste mit den Daten der gespeicherten Kalibrierungskorrekturen angezeigt.

**Hinweis:** Datum und Uhrzeit müssen über das Menü **Measured Pressure/Global Setup/Calibration** (Gemessener Druck/Globale Einrichtung/Kalibrierung) richtig eingestellt werden.

## 3. Kalibrierungsgeräte

Das Original-Kalibrierzertifikat von Druck gibt die Messunsicherheit des Original-Druckkalibriernormals an. Um die Messunsicherheit bei der Kalibrierung des PACE-Geräts aufrechtzuerhalten, darf die Messunsicherheit des Kalibrators bei den Prüfungen und Einstellungen die des Original-Druckkalibriernormals nicht übersteigen.

## 4. Vorbereitung

Gehen Sie das Verfahren durch und machen Sie sich damit vertraut, bevor Sie eine Kalibrierung durchführen.

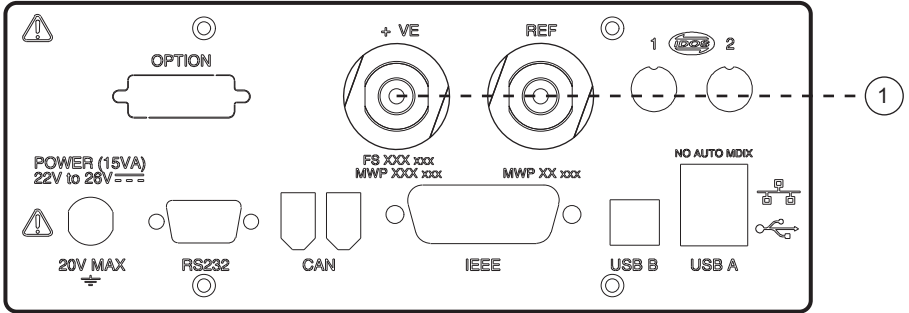
Bevor Sie eine Kalibrierung durchführen:

1. Schalten Sie das PACE-Gerät ein und lassen Sie es sich in einer thermisch stabilen Umgebung thermisch stabilisieren (mindestens 2 Stunden lang).
2. Führen Sie einen Leckagetest wie in der PACE Bedienungsanleitung K0443 beschrieben durch.



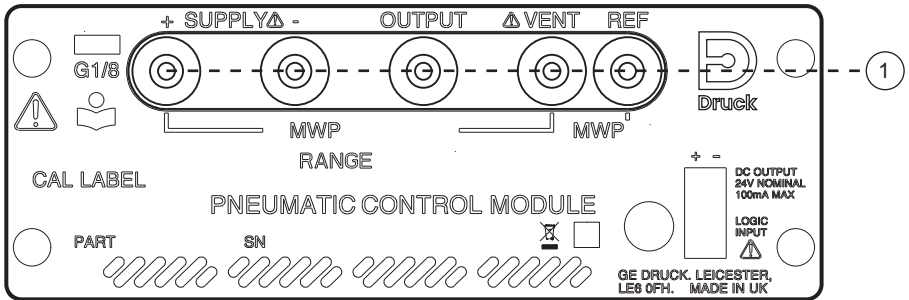
## 5. Hinweise zur Kalibrierung

Der Ausgangsanschluss für das Druckkalibriernormal und die Referenzhöhe des PACE-Geräts müssen sich auf der selben Höhe befinden. Beachten Sie zur Referenzhöhe des PACE-Geräts die folgenden Abbildungen. Wenn das Druckkalibriernormal sich nicht auf der Referenzhöhe des PACE-Geräts befindet, verwenden Sie eine höhenkorrigierte Druckbeaufschlagung.



1 Referenzhöhe

**Abbildung 1: Referenzhöhe des PACE 1000**



1 Referenzhöhe

**Abbildung 2: Referenzhöhe des PACE-Druckreglermoduls**

Stellen Sie die Druckeinheiten am PACE-Gerät auf eine der für die Kalibrierung erforderlichen Einheiten ein.

## 5.1 Übersicht über die Druckanschlüsse



**WARNUNG** Schalten Sie vor dem Anschließen oder Trennen der Druckleitungen den Versorgungsdruck ab und lassen Sie den Druck allmählich aus den Leitungen ab. Gehen Sie vorsichtig vor.

Verwenden Sie nur Geräte mit dem richtigen Nenndruck.

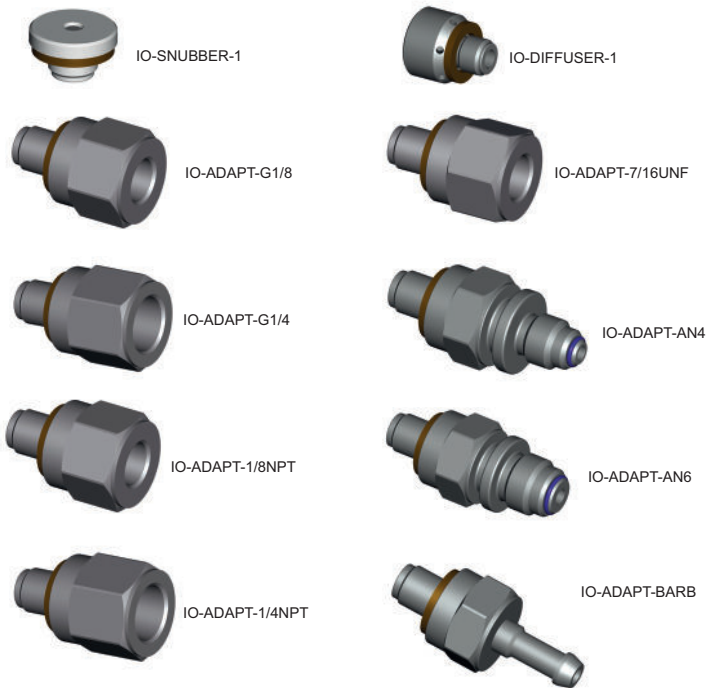
Untersuchen Sie vor der Druckbeaufschlagung alle Armaturen und Geräte auf Schäden. Tauschen Sie alle beschädigten Armaturen und Geräte aus. Verwenden Sie keine beschädigten Armaturen und Geräte.

Der maximale Arbeitsdruck des Geräts darf nicht überschritten werden.

Dieses Gerät ist nicht für den Einsatz mit Sauerstoff zugelassen.

### 5.1.1 Druckadapter

Abbildung 3 zeigt das verfügbare Sortiment von PACE-Druckadaptern.



**Abbildung 3: Druckadapter**

Ausführliche technische Daten finden Sie in Tabelle 1 und im Datenblatt.

**Tabelle 1: Spezifikation für Druckadapter**

Bestellnummer des Adapters	Spezifikation
IO-SNUBBER-1	Begrenzer/Dämpfer
IO-DIFFUSER-1	Diffusor
IO-ADAPT-1/4NPT	ISO 228 G1/8 Außengewinde zu 1/4 NPT Innengewinde

**Tabelle 1: Spezifikation für Druckadapter (Fortsetzung)**

<b>Bestellnummer des Adapters</b>	<b>Spezifikation</b>
IO-ADAPT-1/8NPT	ISO 228 G1/8 Außengewinde zu 1/8 NPT Innengewinde
IO-ADAPT-7/16UNF	ISO 228 G1/8 Außengewinde zu 7/16-20 UNF Innengewinde
IO-ADAPT-AN4	ISO 228 G 1/8 Außengewinde zu AN4 37° Außengewinde
IO-ADAPT-AN6	ISO 228 G 1/8 Außengewinde zu AN6 37° Außengewinde
IO-ADAPT-BARB	ISO 228 G 1/8 Außengewinde zu 1/4 Schlauch
IO-ADAPT-G1/4	ISO 228 G 1/8 Außengewinde zu ISO 228 G 1/4 Innengewinde
IO-ADAPT-G1/8	ISO 228 G 1/8 Außengewinde zu ISO 228 G 1/8 Innengewinde

### 5.1.2 Druckanschlüsse



**WARNUNG** Es müssen **Parallelgewinde** verwendet werden. Als **Innengewinde** sind **G 1/8 Parallelgewinde nach ISO 228/1 (DIN ISO 228/1, JIS B0202)** zu verwenden.

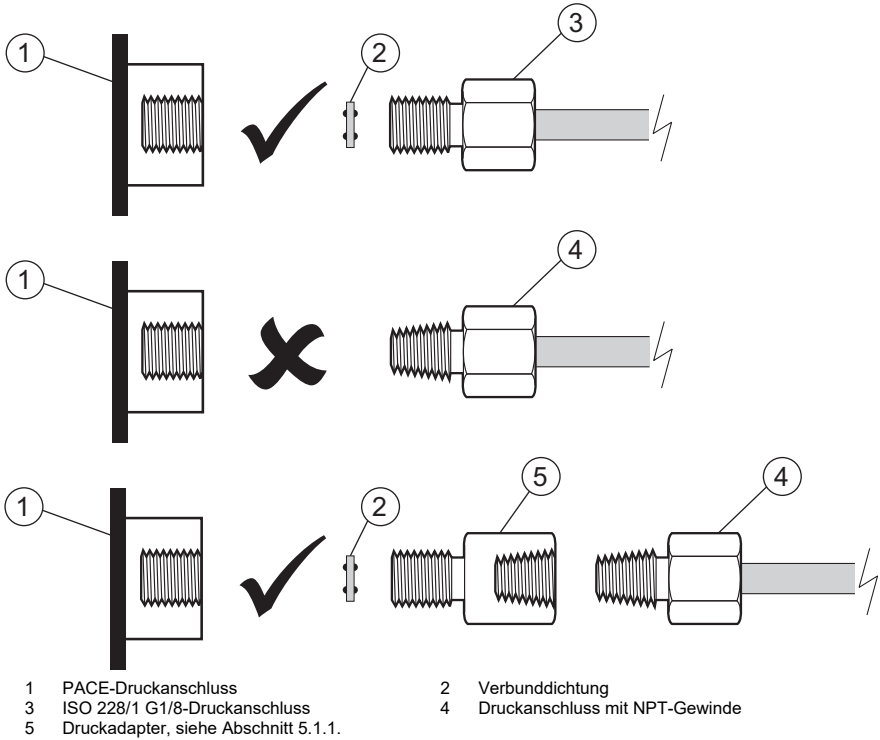
**Kegelgewinde sind nicht zulässig.**

Das PACE-Gerät verfügt über drei Druckanschlüsse mit Parallelgewinde. Verwenden Sie nur den in Tabelle 2 angegebenen Anschlusstyp.

**Tabelle 2: Spezifikation für PACE-Druckanschlussgewinde**

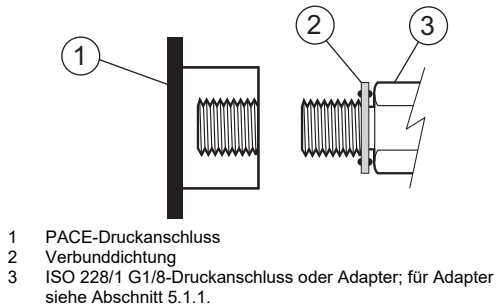
<b>PACE-Anschluss</b>	<b>Gewindespezifikation</b>
Spannungsversorgung +, Spannungsversorgung -, Ausgang, Entlüftung, Referenz	G 1/8-Parallelgewinde nach ISO 228/1 (DIN ISO 228/1, JIS B0202)

Beachten Sie für Anschlüsse an die Druckanschlüsse von PACE-Geräten Abbildung 4.



**Abbildung 4: PACE-Druckanschlüsse**

Für Drücke unter 100 bar (1450 psi), siehe die alternative Abdichtungsmethode in Abbildung 5.



**Abbildung 5: Alternative Abdichtungsmethode für < 100 bar (1450 psi)**

## 5.2 Anschluss des PACE-Druckreglers zur Kalibrierung des Ausgangssensors



**WARNUNG** Öffnen Sie nach Abschluss einer Kalibrierung das Absperrventil (5), um eingeschlossenes Druck vom Anschluss SUPPLY + in die Umgebung abzuleiten.

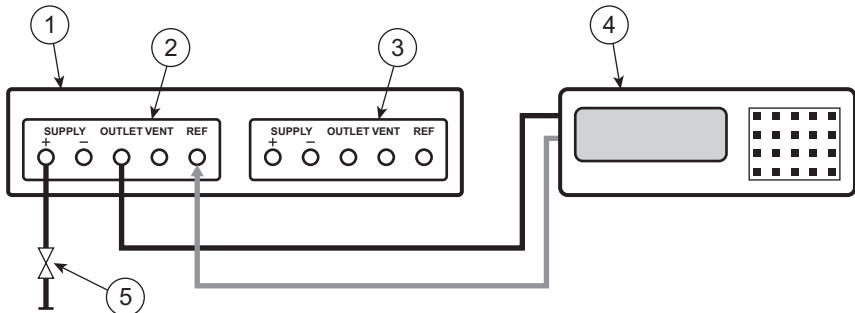


**INFORMATION** Um eine optimale Leistung zu erzielen, schließen Sie den PACE-Referenzanschluss an das Druckkalibriernormal an. Falls dieses nicht verfügbar ist, bringen Sie den IO-SNUBBER-1 am PACE-Referenzanschluss an.

1. Bringen Sie einen Blindstopfen am Eingang SUPPLY – des PACE-Druckreglers an.
2. Bringen Sie ein Absperrventil am Eingang SUPPLY + des PACE-Druckreglers an. Lassen Sie die andere Seite des Ventils zur Umgebung geöffnet.
3. Drehen Sie das Absperrventil in die geschlossene Position.
4. Schließen Sie den Ausgang des Druckkalibriernormals an den Ausgangsanschluss des PACE-Moduls an.

**Hinweis:** Beaufschlagen Sie zur Kalibrierung des Relativdrucksensors den Ausgangsanschluss des PACE-Geräts mit positiven und negativen Relativdrücken.

5. Um die Auswirkungen von Veränderungen des atmosphärischen Drucks und durch Zugluft zu minimieren, schließen Sie den PACE-Referenzanschluss an den Referenzanschluss des Druckkalibriernormals an. Falls am Druckkalibriernormal kein Referenzanschluss verfügbar ist, bringen Sie den IO-SNUBBER-1 am PACE-Referenzanschluss an.

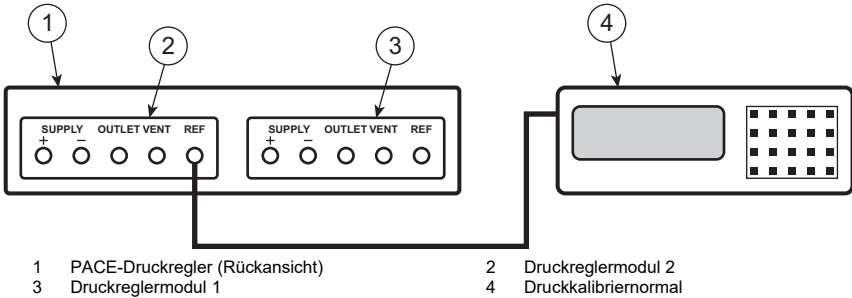


- 1 PACE-Druckregler (Rückansicht)  
3 Druckreglermodul 1  
5 Absperrventil

- 2 Druckreglermodul 2  
4 Druckkalibriernormal

### 5.3 Anschluss des PACE-Druckreglers zur Kalibrierung des barometrischen Sensors

1. Schließen Sie den Ausgang des Druckkalibriernormals an den Referenzanschluss des PACE-Moduls an.



### 5.4 Anschluss der PACE-Druckanzeige zur Kalibrierung des Eingangssensors

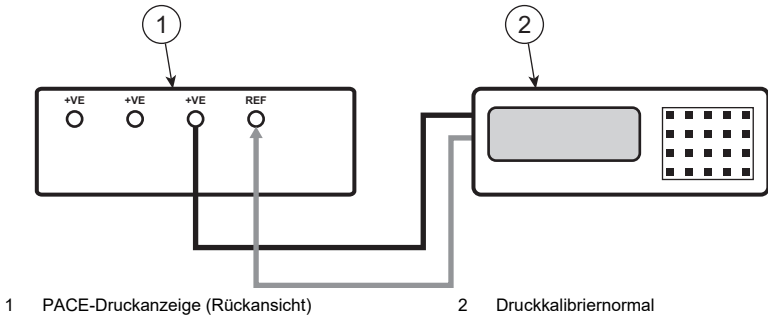


**INFORMATION** Um eine optimale Leistung zu erzielen, schließen Sie den PACE-Referenzanschluss an das Druckkalibriernormal an. Falls dieses nicht verfügbar ist, bringen Sie den PACE IO-SNUBBER-1 am PACE-Referenzanschluss an.

1. Schließen Sie den Ausgang des Druckkalibriernormals an den Eingangsanschluss des PACE-Geräts an.

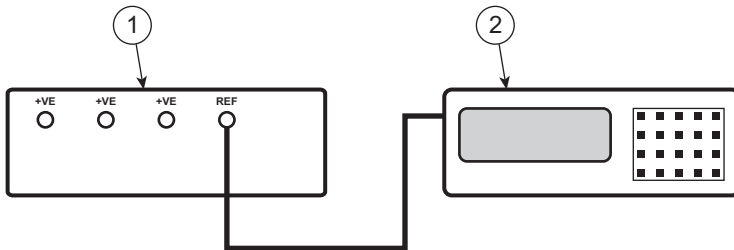
**Hinweis:** Beaufschlagen Sie zur Kalibrierung des Relativdrucksensors den Eingangsanschluss des PACE-Geräts mit positiven und negativen Relativdrücken.

2. Um die Auswirkungen von Veränderungen des atmosphärischen Drucks und durch Zugluft zu minimieren, schließen Sie den PACE-Referenzanschluss an den Referenzanschluss des Druckkalibriernormals an. Falls am Druckkalibriernormal kein Referenzanschluss verfügbar ist, bringen Sie den IO-SNUBBER-1 am PACE-Referenzanschluss an.



## 5.5 Anschluss der PACE-Druckanzeige zur Kalibrierung des barometrischen Sensors

1. Schließen Sie den Ausgang des Druckkalibriernormals an den Referenzanschluss des PACE-Geräts an.



1 PACE-Druckanzeige (Rückansicht)

2 Druckkalibriernormal

## 6. Kalibrierungsprüfung



**INFORMATION** Unmittelbar vor einer Kalibrierungsprüfung sollte eine Nulleinstellung der Absolutdruckbereiche durchgeführt werden (für den CM3 mit Absolutdruckbereichen von 8 bar und höher siehe Abschnitt 8). Beim CM3 mit Druckbereichen von 2 bar/3,5 bar ist keine Nulleinstellung erforderlich.

**Hinweis:** Das PACE-Gerät fügt den barometrischen Messwert zu einem Absolutdruckbereich hinzu, um einen pseudo-absoluten Bereich zu erzeugen (für den CM2 und darunter). Für den CM3 fügt das PACE-Gerät den barometrischen Messwert zu einem Absolutdruckbereich hinzu, um einen pseudo-relativen Bereich zu erzeugen.

PACE-Kalibrierungsmenüs siehe Anhang A

Um die Kalibrierung eines PACE-Geräts zu prüfen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie das PACE-Gerät mit dem Druckkalibriernormal. Siehe Abschnitt 5.
2. Drücken Sie **Task** und wählen Sie **Basic** (Standard).
3. Während das Druckkalibriernormal an den richtigen Druckanschluss angeschlossen ist, wählen Sie **Measured Pressure** (Gemessener Druck) und drücken Sie **Range** (Bereich), um den zu prüfenden Druckbereich auszuwählen.
4. Der barometrische Druck kann im Statusbereich für -B-Varianten angezeigt werden.
5. Stellen Sie die maximale Anzeigeaufösung ein.
6. Wählen Sie **Measured Pressure/Zero** (Gemessener Druck/Nulleinstellung), um die Nulleinstellung für den ausgewählten Relativdruckbereich durchzuführen.
7. Nachdem die Nulleinstellung erfolgreich abgeschlossen wurde, erscheint in der Anzeige die Meldung „Zero completed successfully“ (Nulleinstellung erfolgreich abgeschlossen).
8. Stellen Sie den Kalibrierdruck auf den ersten Druckwert ein und warten Sie, bis dieser Druck auf dem PACE-Gerät beim CM2 und darunter auf weniger als 5 ppm (0,0005 %) stabil ist (ca. 1 ppm (0,0001 %) beim CM3). Möglicherweise müssen Sie die Anzeigefilterung anwenden.
9. Vergleichen Sie den Druckwert des Druckkalibriernormals mit dem am PACE-Gerät angezeigten Wert und notieren Sie den Unterschied.
10. Wiederholen Sie die Schritte (8) und (9) für jeden Druck gemäß den Anweisungen des PACE-Geräts.
11. Wenn die erfasste Differenz die zulässige Abweichung (Genauigkeit) für den ausgewählten Bereich überschreitet, verlangt der Kalibrator eine Nachkalibrierung für diesen Bereich. Die

zulässige Präzisionsabweichung und Genauigkeit können Sie dem PACE-Datenblatt entnehmen.

**Hinweis:** Innerhalb von 24 Stunden nach der Kalibrierung entspricht die PACE-Spezifikation bezüglich des Original-Druckkalibriernormals der im Datenblatt spezifizierten Präzision. Wenn seit der Kalibrierung mehr als 24 Stunden vergangen sind, entspricht die PACE-Spezifikation bezüglich des Original-Druckkalibriernormals der Summe der im Datenblatt spezifizierten Präzision und langfristigen Stabilität. Anpassungen werden bei neuen Geräten und/oder wenn eine Abweichung von mehr als 70 % der spezifizierten Messunsicherheit für 1 Jahr gemessen wird empfohlen.

12. Wählen Sie den nächsten Druckbereich, für den Sie eine Kalibrierungsprüfung durchführen möchten.
13. Nachdem Sie alle Kalibrierungsprüfungen durchgeführt haben, stellen Sie das Druckkalibriernormal auf den atmosphärischen Druck ein.
14. Trennen Sie das Druckkalibriernormal vom Ausgang.
15. Wenn keine weitere Kalibrierung erforderlich ist, schalten Sie das PACE-Gerät aus.

## 7. Nachkalibrierung

PACE-Kalibrierungsmenüs siehe Anhang A

Um ein PACE-Gerät nachzukalibrieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie das PACE-Gerät mit dem Druckkalibriernormal. Siehe Abschnitt 5.  
**Hinweis:** Die Nachkalibrierungen können in einer beliebigen Reihenfolge durchgeführt werden. Für Relativedrucksensoren sind drei Kalibrierpunkte erforderlich. Für Absolutdrucksensoren sind zwei Kalibrierpunkte erforderlich.
2. Wählen Sie **Measured Pressure/Global Setup/Calibration** (Gemessener Druck/Globales Setup/Kalibrierung) und geben Sie die **Kalibrier-PIN (4321)** ein.
3. Wählen Sie **Sensor Correction** (Sensorkorrektur).
4. Wählen Sie den zu korrigierenden Druckbereich.
5. Wählen Sie den zu korrigierenden Drucksensor.
6. Wählen Sie **Calibration Adjustment** (Nachkalibrierung).
7. In der Anzeige erscheint der erste Wert, der auf dem Druckkalibriernormal eingestellt werden soll. Drücken Sie **OK**, wenn der beaufschlagte Druck beim CM2 und darunter auf weniger als 5 ppm (0,0005 %) stabil ist (ca. 1 ppm (0,0001 %) beim CM3). Geben Sie mit den Zifferntasten den exakten beaufschlagten Druck ein.  
**Hinweis:** In der Anzeige erscheinen während des Verfahrens die Meldung „Calibrating“ (Kalibrierung läuft) und der ausgewählte Druckbereich.
8. Wählen Sie **Accept** (Akzeptieren), um den ersten Wert zu speichern. In der Anzeige erscheint daraufhin der nächste einzustellende Wert.
9. Wählen Sie **Repeat** (Wiederholen), um denselben Druck noch einmal zu beaufschlagen. Mit **Quit Calibration** (Kalibrierung beenden) können Sie die Kalibrierung für diesen Druckbereich beenden.
10. Wiederholen Sie die Schritte (6) bis (8) für den nächsten Wert.
11. Führen Sie eine Kalibrierungsprüfung durch, um dieses Verfahren zu überprüfen. Siehe Abschnitt 6.
12. Nachdem Sie alle Kalibrierungsverfahren durchgeführt haben, stellen Sie das Druckkalibriernormal auf den Luftdruck ein. Trennen Sie das Druckkalibriernormal vom PACE-Gerät.
13. Wenn keine weitere Kalibrierung erforderlich ist, schalten Sie das PACE-Gerät aus.



## 8. Kalibrierverfahren für den CM3 mit Absolutdruckbereichen von 8 bar und darüber

1. Führen Sie zuerst eine Kalibrierungsprüfung für das Barometer durch (Abschnitt 6, Schritt (1) bis (5) und (8) bis (14)). Wenn die erfasste Differenz die zulässige Abweichung übersteigt, muss das Barometer nachkalibriert werden (siehe Abschnitt 7).  
**Hinweis:** Wenn es schwierig ist, die Stabilität aufrechtzuerhalten, kann der Startbildschirm (mit Druckmesswerten) mit 7 Stellen verwendet werden. Wenn die Anzahl von Stellen reduziert wird, muss hinsichtlich des Fehlerbudgets die Abweichung durch die reduzierte Auflösung berücksichtigt werden.
2. Führen Sie vor der Kalibrierungsprüfung am Referenzsensor des CM3 eine Nulleinstellung auf den atmosphärischen Druck wie in Abschnitt 6 der Bedienungsanleitung K0443 beschrieben durch. Dadurch erfolgt eine Nulleinstellung des Referenzsensors gegen das Barometer, um jegliche Drift zu eliminieren.
3. Führen Sie für den Referenzsensor Schritt (1) bis (5) und (8) bis (15) aus Abschnitt 6 aus. Beachten Sie, dass der Relativdruck-Regelungssensor an CM3-Geräten keine Kalibrierung erfordert.

**Hinweis:** Um die barometrische Messung zu aktivieren, wählen Sie „Status Area > Global Setup > Display > Status Area > Barometric“ (Statusbereich > Globale Einrichtung > Anzeige > Statusbereich > Barometrisch). Beachten Sie, dass dieser Schritt nicht ausgeführt werden kann, wenn die Option „CM3-B“ im Fenster „Module Identity“ (Modul-ID) des Menüs „Engineering“ (Technik) nicht aktiviert ist (nur für Druck-Servicecenter zugänglich). Wenn diese Option nicht verfügbar ist, überspringen Sie Schritt (2).

## 9. Empfohlene Kalibrierungs-Prüfpunkte

### 9.1 Barometrische Variante

750 mbar
900 mbar
950 mbar
1050 mbar
1150 mbar
1050 mbar
1000 mbar
950 mbar
900 mbar
750 mbar

## 9.2 2 bar a / 1 bar g bis 21 bar a / 20 bar g

35 mbar a / -965 mbar g
20 % des Druck-Endwerts
40 % des Druck-Endwerts
60 % des Druck-Endwerts
80 % des Druck-Endwerts
100 % des Druck-Endwerts
80 % des Druck-Endwerts
60 % des Druck-Endwerts
40 % des Druck-Endwerts
20 % des Druck-Endwerts
35 mbar a / -965 mbar g

## 9.3 36 bar a / 35 bar g und höher

Atmosphärisch / 0 mbar g
20 % des Druck-Endwerts
40 % des Druck-Endwerts
60 % des Druck-Endwerts
80 % des Druck-Endwerts
100 % des Druck-Endwerts
80 % des Druck-Endwerts
60 % des Druck-Endwerts
40 % des Druck-Endwerts
20 % des Druck-Endwerts
Atmosphärisch / 0 mbar g

## 9.4 Alle anderen Varianten (700 mbar g und darunter)

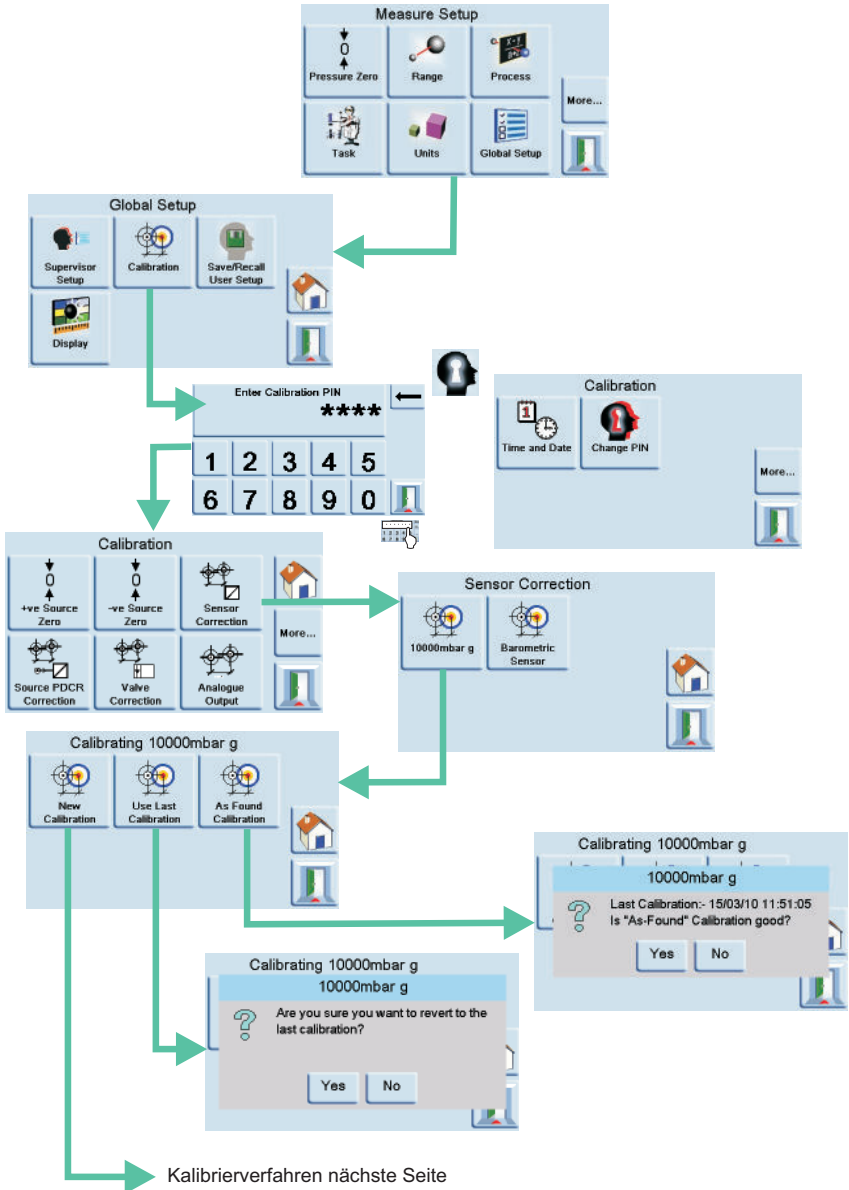
0 mbar g
-100 % des Druck-Endwerts
-80 % des Druck-Endwerts
-60 % des Druck-Endwerts
-40 % des Druck-Endwerts
-20 % des Druck-Endwerts
0 mbar g
20 % des Druck-Endwerts
40 % des Druck-Endwerts

60 % des Druck-Endwerts
80 % des Druck-Endwerts
100 % des Druck-Endwerts
0 mbar g



# Anhang A. PACE Menüs und Bildschirme

## A.1 Menüs des PACE-Druckreglers



## A.2 Bildschirme des PACE-Druckreglers

Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**478.91**

Apply the lowest range pressure (point 1 of 3)  
Note the applied value  
Accept when measured value is stable

Edit if required. mbar


**479.02**

←

+/-

1 2 3 4 5 .

6 7 8 9 0




Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**479.11**

Apply the mid range pressure (point 2 of 3)  
Note the applied value  
Accept when measured value is stable




Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**994.42**

Keep the second calibration point? (point 2 of 3)  
Accept to continue  
Press Retry to repeat Measure/Enter

↻




Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**1494.05**

Keep the third calibration point? (point 3 of 3)  
Accept to continue  
Press Retry to repeat Measure/Enter

↻




Calibrating 10000mbar g

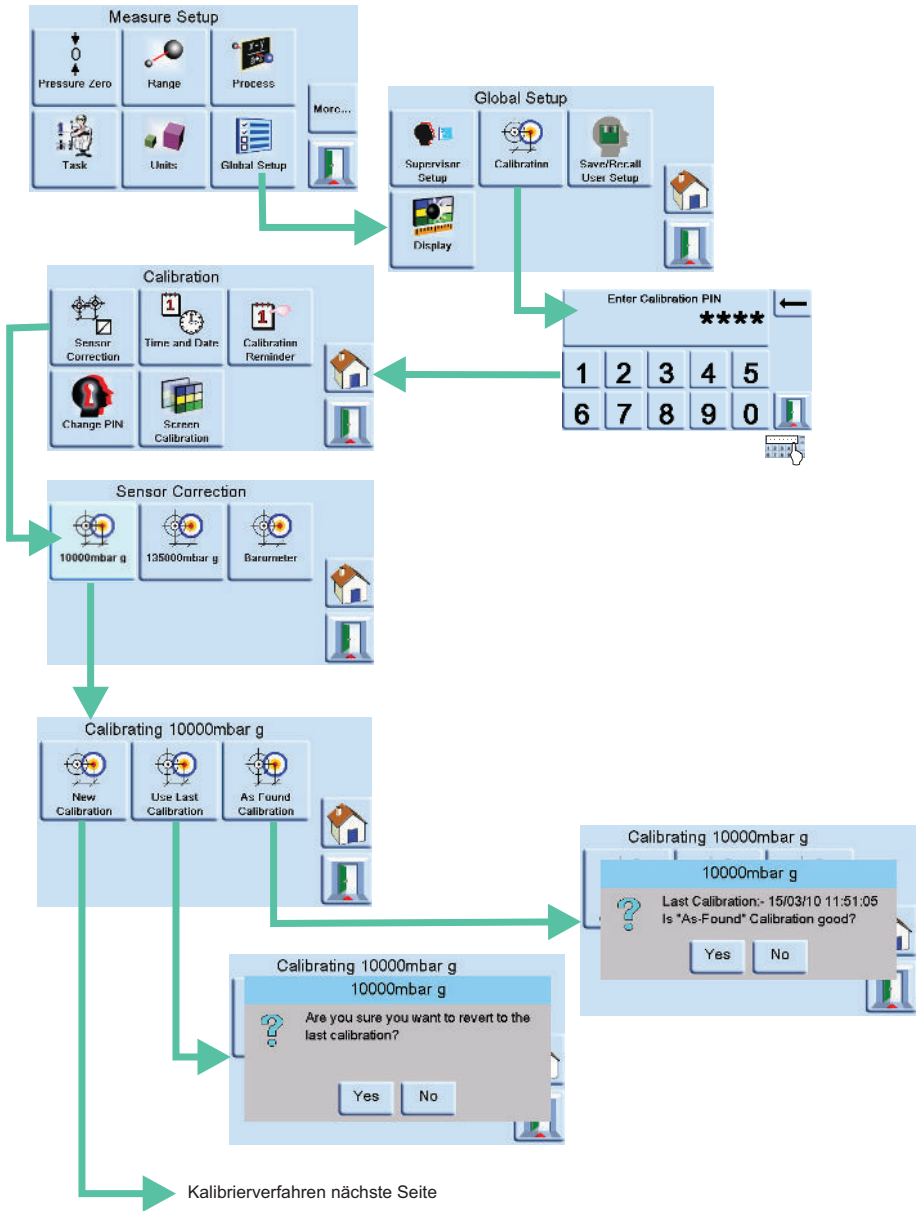
Measure mbar

**1493.45**

Calibration complete. Accept the calibration to return to the calibration menu. Press Escape to reject the calibration.



### A.3 Menüs der PACE-Druckanzeige



### A.4 Bildschirme der PACE-Druckanzeige

Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**478.91**


Apply the lowest range pressure (point 1 of 3)  
Note the applied value  
Accept when measured value is stable


Edit if required. mbar

**479.02**

←

+/-

1	2	3	4	5	.
6	7	8	9	0	




Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**479.11**

Apply the mid range pressure (point 2 of 3)  
Note the applied value  
Accept when measured value is stable





Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**994.42**

Keep the second calibration point? (point 2 of 3)  
Accept to continue  
Press Retry to repeat Measure/Enter







Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**1494.05**

Keep the third calibration point? (point 3 of 3)  
Accept to continue  
Press Retry to repeat Measure/Enter






Calibrating 10000mbar g

Measure mbar

**1493.45**

Calibration complete. Accept the calibration to return to the calibration menu. Press Escape to reject the calibration.





## Anhang B. Druckeinheiten und Umrechnungsfaktoren

Druckeinheiten	Faktor (hPa)	Druckeinheiten	Faktor (hPa)
mbar	1,0	cmH <sub>2</sub> O bei 20 °C	0,978903642
bar	1000,0	mH <sub>2</sub> O bei 20 °C	97,8903642
Pa (N/m <sup>2</sup> )	0,01	kg/m <sup>2</sup>	0,0980665
hPa	1,0	kg/cm <sup>2</sup>	980,665
kPa	10,0	torr	1,333223684
MPa	10000,0	atm	1013,25
mmHg bei 0 °C	1,333223874	psi	68,94757293
cmHg bei 0 °C	13,33223874	lb/ft <sup>2</sup>	0,4788025898
mHg bei 0 °C	1333,223874	inH <sub>2</sub> O bei 4 °C	2,4908891
inHg bei 0 °C	33,86388640341	inH <sub>2</sub> O bei 20 °C	2,486413
mmH <sub>2</sub> O bei 4 °C	0,0980665	inH <sub>2</sub> O bei 60 °F	2,487641558
cmH <sub>2</sub> O bei 4 °C	0,980665	ftH <sub>2</sub> O bei 4 °C	29,8906692
mH <sub>2</sub> O bei 4 °C	98,0665	ftH <sub>2</sub> O bei 20 °C	29,836983
mmH <sub>2</sub> O bei 20 °C	0,097890364	ftH <sub>2</sub> O bei 60 °F	29,8516987

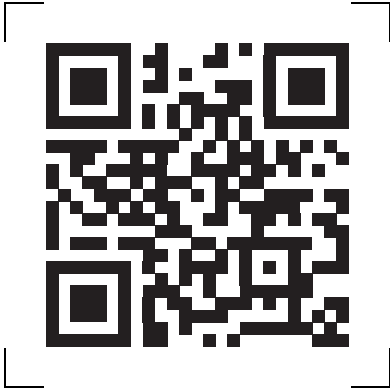
Führen Sie die Umrechnung vom DRUCKWERT 1 (in der DRUCKEINHEIT 1) in den DRUCKWERT 2 (in der DRUCKEINHEIT 2) wie folgt durch:

$$\text{WERT 2} = \text{WERT 1} \times \frac{\text{FAKTOR 1}}{\text{FAKTOR 2}}$$





## Geschäftsstellen



## Service- und Supportstandorte

