

# ePG

## Elektrische Druckpumpe und -regeleinheit



Lieber Benutzer,

Wir haben uns nach Kräften bemüht, Ihnen ein inhaltlich richtiges und korrektes Handbuch bereitzustellen. Sollten Sie dennoch irgendwelche Fehler entdecken, sind wir für jede Anregung dankbar, die zur inhaltlichen Verbesserung dieses Handbuchs beiträgt.

Weiterführende technische Daten über die Beamex ePG Elektrische Druckpumpe und -regeleinheit erhalten Sie direkt beim Hersteller.

© Beamex 2024

**Beamex Oy Ab**

Ristisuonraitti 10

FIN-68600 Pietarsaari

Finland

Tel: +358-10-5505000

E-mail: sales@beamex.com  
service@beamex.com

Internet: <https://www.beamex.com>

# Inhalt

---

<b>Vorwort.....</b>	<b>4</b>
Typografische Konventionen.....	4
Auspacken und Überprüfen.....	5
Feedback.....	5
<b>Sicherheit.....</b>	<b>7</b>
Zulassungen.....	7
Auf dem Gerät verwendete Symbole.....	7
Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweise.....	7
Allgemeine Warnhinweise zur Druckmessung.....	9
<b>Spezifikationen.....</b>	<b>10</b>
<b>Über die ePG.....</b>	<b>13</b>
Allgemeine Beschreibung.....	13
Draufsicht.....	14
Akkupack.....	15
<b>Betriebsanleitung.....</b>	<b>17</b>
Einrichtung.....	17
Benutzeroberfläche und Funktionsweise.....	18
Verwendung der ePG als Druckregler zusammen mit einem Kalibrator der MC6-Familie.....	21
Aktivierung der Kommunikation zwischen einem Kalibrator der MC6- Familie und der ePG.....	23
Verwendung eines Kalibrators der MC6-Familie mit der ePG.....	23
Einstellungen/Controller Einstellungen: 'ohne Nachregeln' vs. 'mit Nachregeln'.....	25
Entlüftung und Nullabgleich.....	25
Modus „Dokumentierender Kalibrator“.....	28
Kalibrierung von analogen Messgeräten.....	30
Öffnen eines Messgerätes, wenn keine ePG angeschlossen ist....	32
Verwendung der Kalibriermanagement-Software.....	33
Verwendung mit der CMX.....	33
Anforderungen.....	33
Konfiguration.....	33
Verwendung mit der LOGiCAL.....	35
ePG-Kommunikationsprotokoll.....	39
Allgemeines.....	39
Ganzzahlige Werte.....	39
Dezimalwerte.....	40
Textzeichenfolgen.....	40

Fehlercodes.....	40
Befehls-, Fehlercode- und zusätzliche Antwortdatensequenz.....	41
Befehle.....	42
Kurzen Hilfetext für jeden Befehl anzeigen.....	42
Geräteinformationen abrufen.....	42
Den Referenzdruck einstellen.....	43
Druckart einstellen.....	43
Den Sollwert einstellen.....	43
Sollwert abrufen.....	44
Status abrufen.....	44
Internen Druck abrufen.....	45
Temperatur abrufen.....	46
Das System entlüften.....	46
Leerlaufmodus einstellen.....	46
Sensorausrichtung.....	47
Trocknung.....	47
Kommunikationsverlust erkennen.....	47
Lokale Verriegelung.....	48
Taste drücken oder loslassen simulieren.....	48
Firmware-Update-Modus aktivieren.....	49
Abschaltung.....	49
Akkuintformationen abrufen.....	49
Nutzungsdaten abrufen.....	50
Testen des ePG-Kommunikationsprotokolls in Windows.....	50
<b>Fehlersuche und -behebung.....</b>	<b>53</b>
<b>Wartung.....</b>	<b>56</b>
Regelmäßige Inspektionen.....	57
Reinigung oder Austausch des Gewebefilters.....	57
Kondenswassermenge prüfen und entfernen.....	57
Methode A (Kondenswasser entfernen).....	58
Methode B (Kondenswasser entfernen).....	60
Reinigung des Auslassventils.....	63
Austausch der Rückschlagventile.....	65
Austausch der Kolbendichtungen.....	68
Anleitung zum Firmware-Update.....	71
Aktualisierung des USB-Treibers.....	73
<b>Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.....</b>	<b>76</b>
Beamex und WEEE.....	76
<b>Service- und Transporthinweise.....</b>	<b>77</b>

# Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für die Beamex ePG Elektrische Druckpumpe und -regleinheit entschieden haben.

Die Beamex ePG ist ein tragbares, akkubetriebenes Gerät, das zur Erzeugung von Referenzdruck in Druckkalibrieranwendungen eingesetzt wird. Mit der ePG lassen sich Drücke zwischen -0,85 und 20 bar/-12,4 und 300 psi erzeugen. Da das Gerät nicht über ein Display zur Anzeige des erzeugten Druckmesswerts verfügt, muss es an ein externes Druckgerät mit einer entsprechenden Anzeige angeschlossen werden, z. B. an einen Beamex-Druckkalibrator oder eine Druckanzeige. Die ePG enthält einen Lithium-Ionen-Akku, der mit einem USB-Typ-C-Ladegerät entweder separat oder während der Verbindung mit dem Gerät geladen werden kann (siehe Kapitel [Akkupack](#)).

## Typografische Konventionen

Im ePG Benutzerhandbuch werden die folgenden Formatierungskonventionen verwendet:

**Fettdruck** wird in den folgenden Situationen verwendet:

- Verweise auf Inhalte und Abschnitte im Benutzerhandbuch
- ePG Schlüsselwörter, d.h. Begriffe, die auf der Benutzeroberfläche verwendet werden



**Anmerkung:** Dies ist ein Hinweis. Hinweise enthalten in der Regel sinnvolle Informationen zum aktuellen Thema.



**Achtung:** Dies ist ein Sicherheitshinweis. Sicherheitshinweise sind sorgfältig zu lesen und ernst zu nehmen. Bei Nichtbeachtung solcher Sicherheitshinweise kann die Pumpe beschädigt werden.



**Warnung:** Dies ist ein Warnhinweis. Warnhinweise sind sorgfältig zu lesen und ernst zu nehmen. Bei Nichtbeachtung von Warnhinweisen kann – im schlimmsten Fall – die Pumpe beschädigt werden und/oder es kann zu Personenschäden kommen.

# Auspacken und Überprüfen

Werkseitig wird jede neue ePG einer sorgfältigen Prüfung unterzogen. Sie darf keine Kratzer oder Risse aufweisen und sollte sich beim Empfang in einwandfreiem Zustand befinden. Das Gerät sollte auf jeden Fall direkt nach dem Empfang auf eventuelle Transportschäden untersucht werden. Bei Anzeichen offensichtlicher mechanischer Schäden, unvollständigem Packungsinhalt oder nicht einwandfreier Funktionsfähigkeit der ePG kontaktieren Sie bitte umgehend das Vertriebsbüro.

Bei einer Rücksendung des Geräts an das Werk, unabhängig vom Grund der Rücksendung, bitte nach Möglichkeit die Originalverpackung verwenden (siehe Kapitel [Service- und Transporthinweise](#)). Rücksendungen bitte immer eine detaillierte Beschreibung des Rücksendegrunds beilegen.

## Im Lieferumfang enthalten sind:

- ePG Elektrische Druckpumpe und -regeleinheit, mit montierten Hand- und Schultergurten
- Akkupack, Li-Ion, installiert
- USB-Ladegerät Typ-C mit länderspezifischem Netzstecker
- USB-Kommunikationsleitung, Typ A auf Typ C
- 40 bar/580 psi Druck T-Schlauchsatz 1,5 m/59"
- Druckstopfensatz Bx G1/8" Außengewinde und Innengewinde für Schläuche mit 40 bar/580 psi
- USB-Typ-C-Staubschutzhüllen (5 Stück)
- Benutzerhandbuch
- alle Artikel sind in einem Hartschalenkoffer verpackt

## Optionen, Zubehör und Ersatzteile

Alle Zubehör- und Ersatzteile sind bei <https://shop.beamex.com/> erhältlich.

# Feedback

Wir wollen unsere Produkte und Dienstleistungen ständig verbessern. Deshalb möchten wir gerne Ihre Meinung zu dem von Ihnen verwendeten Produkt erfahren. Bitte schenken Sie uns einen Moment Ihrer kostbaren Zeit und geben Sie uns ein kurzes Feedback zu unserem Produkt.

---

Adresse: **Beamex Oy Ab**

---

Quality Feedback/Qualitäts-Feedback  
Ristisuonraitti 10  
FIN-68600 Pietarsaari  
FINNLAND

---

E-Mail: [support@beamex.com](mailto:support@beamex.com)

---

Website: <https://www.beamex.com>

---

# Sicherheit

## Zulassungen

Alle verfügbaren Zulassungen und die Konformitätserklärung können unter <https://www.beamex.com> heruntergeladen werden.

## Auf dem Gerät verwendete Symbole

	Achtung! Bitte lesen Sie das Benutzerhandbuch, dort finden Sie weitere Informationen
--	--

## Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweise

	<b>Achtung:</b> Lesen Sie dieses Handbuch und machen Sie sich eingehend mit allen Sicherheitshinweisen vertraut, bevor Sie diese elektrische Druckpumpe und -regeleinheit in Betrieb nehmen.
	<b>Warnung:</b> Arbeiten mit der ePG-Druckpumpe dürfen ausschließlich von Personen mit Fachwissen und ausreichender Erfahrung im Umgang mit Druckmedien, Druckinstrumenten und -anschlüssen ausgeführt werden. Eine unsachgemäße Verwendung kann zu Schäden am Gerät, am daran angeschlossenen Messinstrument und/oder zu Personenschäden führen.



**Warnung:** Das Gerät nur für die Zwecke und nur in Umgebungen verwenden, die im Benutzerhandbuch angegeben sind.



**Achtung:** Den maximalen Betriebsdruck des Geräts und des Schlauchs auf keinen Fall überschreiten.



**Warnung:** Nur den von Beamex gelieferten T-Schlauch zur Druckmessung, der mit „Max. 40 bar/580 psi“ gekennzeichnet ist, verwenden. Andere Schläuche halten dem von der ePG erzeugten Druck möglicherweise nicht stand.



**Warnung:** Tragen Sie eine Schutzbrille.



**Warnung:** Schließen Sie das Gerät nicht an eine externe Druckquelle an.



**Warnung:** Prozessmessgeräte können Feuchtigkeit und Schmutz enthalten, die in die ePG eindringen und die Druckkanäle verstopfen oder schwerwiegende Korrosionsprobleme im Inneren der ePG verursachen können. Daher ist es äußerst wichtig, die externen Systeme zu entlüften (und bei Bedarf zu spülen), bevor sie an die ePG angeschlossen werden. Zum Entlüften des Systems kann ein Beamex-Entlüftungsventil für 40 bar/580 psi-Druckschläuche verwendet werden.



**Warnung:** Vergewissern Sie sich, dass alle Verbindungen einwandfrei angeschlossen sind und dass der Schlauch und die Anschlüsse keine Beschädigungen aufweisen. Verwenden Sie niemals schadhafte Schläuche oder Anschlüsse.



**Warnung:** Verwenden Sie nur den im Lieferumfang der ePG enthaltenen Anschluss. Verunreinigungen durch ungeeignete Materialien können das Gerät verstopfen.



**Warnung:** Verwenden Sie kein Teflon-Band (PTFE) zum Abdichten von Geräteteilen.



**Warnung:** Verwenden Sie die ePG ausschließlich auf die in diesem Benutzerhandbuch beschriebene Weise.

# Allgemeine Warnhinweise zur Druckmessung



**Warnung:** Vor dem Öffnen oder Anschließen von Druckfittings oder -anschlüssen das System stets drucklos setzen. Zum Entlüften des Systems stets geeignete Ventile verwenden. Sicherstellen, dass alle Verbindungen einwandfrei angeschlossen sind und dass Schlauch und Anschlüsse intakt sind.



**Warnung:** Den zulässigen Maximaldruck der angeschlossenen Geräte niemals überschreiten. Der zulässige Maximaldruck der Beamex-Module ist auf dem Aufkleber des Moduls angegeben.



**Warnung:** Niemals eine Schlauchöffnung mit den Händen zuhalten oder mit den Händen Gasaustritt an einer undichten Stelle abdichten. Eine Gasblase im Blutkreislauf kann zum Tod führen.



**Warnung:** Für unterschiedliche Flüssigkeiten oder Gase nicht dieselben Leitungen verwenden.

# Spezifikationen

**Tabelle 1: Spezifikationen**

SPEZIFIKATION	ePG
<b>Druckbereich<sup>1</sup></b>	-0,85 bis 20 bar/-12,4 bis 300 psi  <sup>1</sup> Gültig bei einem barometrischen Nenndruck von 1,013 mbar abs./14,7 psi abs.
<b>Druckerzeugungszeit<sup>2</sup></b> von 0 bis 20 bar/300 psi von 0 bis -0,85 bar/-12,33 psi	< 110 s < 45 s  <sup>2</sup> in ein Volumen von max. 20 ml/0,68 fl.oz.
<b>Sollwerteinstellbarkeit<sup>3</sup></b> von 0 bis 20 bar/300 psi von 0 bis -0,85 bar/-12,33 psi	< 10 mbar/< 0,15 psi < 5 mbar/< 0,07 psi  <sup>3</sup> in ein Volumen von max. 20 ml/0,68 fl.oz.
<b>Medienberührte Teile</b>	Aluminium, Messing, Edelstahl, NBR, FKM, PEEK, PA, MS, TPE, lebensmittelechte Schmiermittel
<b>Abmessungen</b>	Siehe technische Zeichnung: <a href="#">Abbildung 1: Technische Zeichnung.</a>
<b>Gewicht</b>	~ 2,3 kg/~ 5 lb
<b>Druckanschluss</b>	Der ePG-Ausgangsanschluss besteht aus einem Druckanschluss mit einem Standard-Innengewinde G1/8" (ISO228/1) und einem vorinstallierten Außengewinde Bx G1/8" für Beamex-Schläuche mit 40 bar (580 psi).

SPEZIFIKATION	ePG
<b>Filterelemente</b>	Im Druckanschluss integriertes Filterelement (36 Mikron)
<b>Druckmedien</b>	Saubere, trockene, nicht-korrosive Gase
<b>Akkupack</b>	Li-Ionen-Akkupack mit USB-Anschluss, Typ C, 14,4 V, mindestens 2600 mAh
<b>Ladegerät (Mindestanforderungen)</b>	USB-Ladegerät, Typ C PD 2.0/3.0 Profil 4 20 V/2,25 A/45 W
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C bis 60 °C/-4 °F bis 140 °F
<b>Betriebstemperatur</b>	0 °C bis 50 °C/32 °F bis 122 °F
<b>Feuchtigkeit</b> von 0 °C bis 40 °C/32 °F bis 104 °F von 40 °C bis 50 °C/104 °F bis 122 °F	<p>≤ 90 % rF</p> <p>≤ 50 % rF<sup>4</sup></p> <p><sup>4</sup> Die ePG funktioniert auch bei höherer Luftfeuchtigkeit, allerdings kann ihre Leistungsfähigkeit darunter leiden</p>

**Alle Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.** Die aktualisierten technischen Informationen finden Sie auf der Beamex-Website.



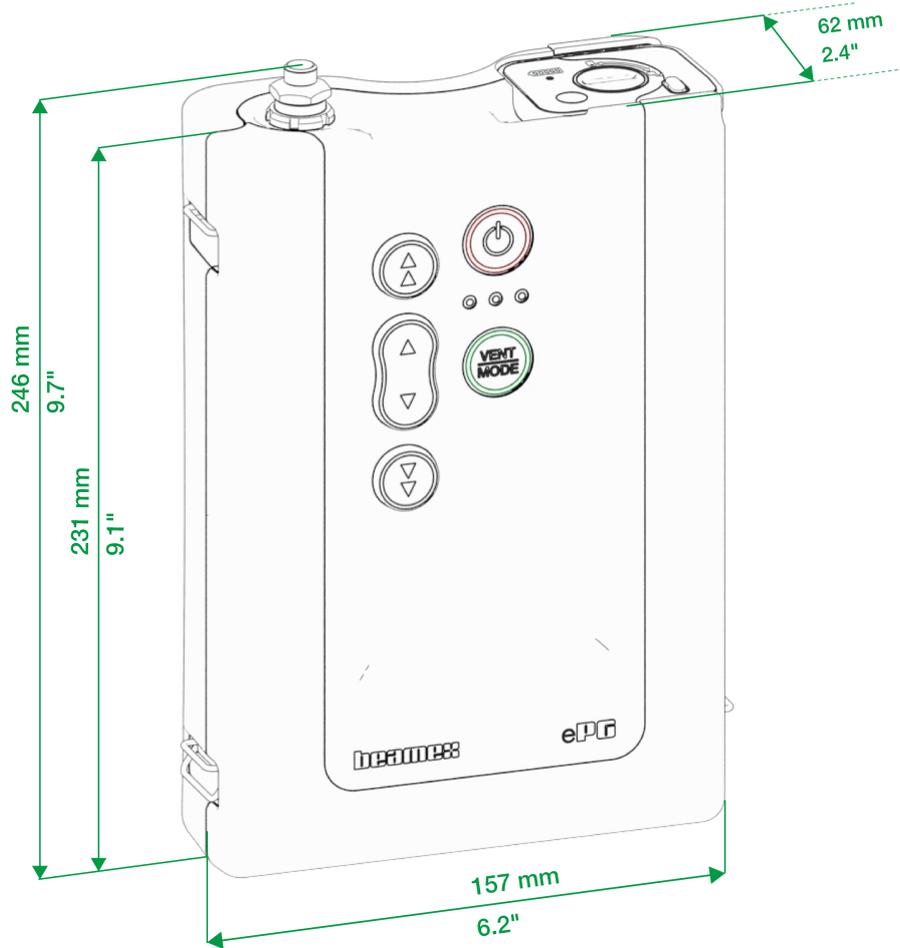
**Anmerkung:** Falls das Gerät zuvor unter anderen Umgebungsbedingungen aufbewahrt wurde, sollte es vor der Verwendung an die neuen Umgebungsbedingungen angepasst werden.



**Anmerkung:** Beachten Sie bitte, dass sich diese Angaben auf die Höhe des Meeresspiegels beziehen.



**Anmerkung:** Beachten Sie bitte, dass der erzeugte Druck auf 20,7 bar/300,2 psi begrenzt ist.

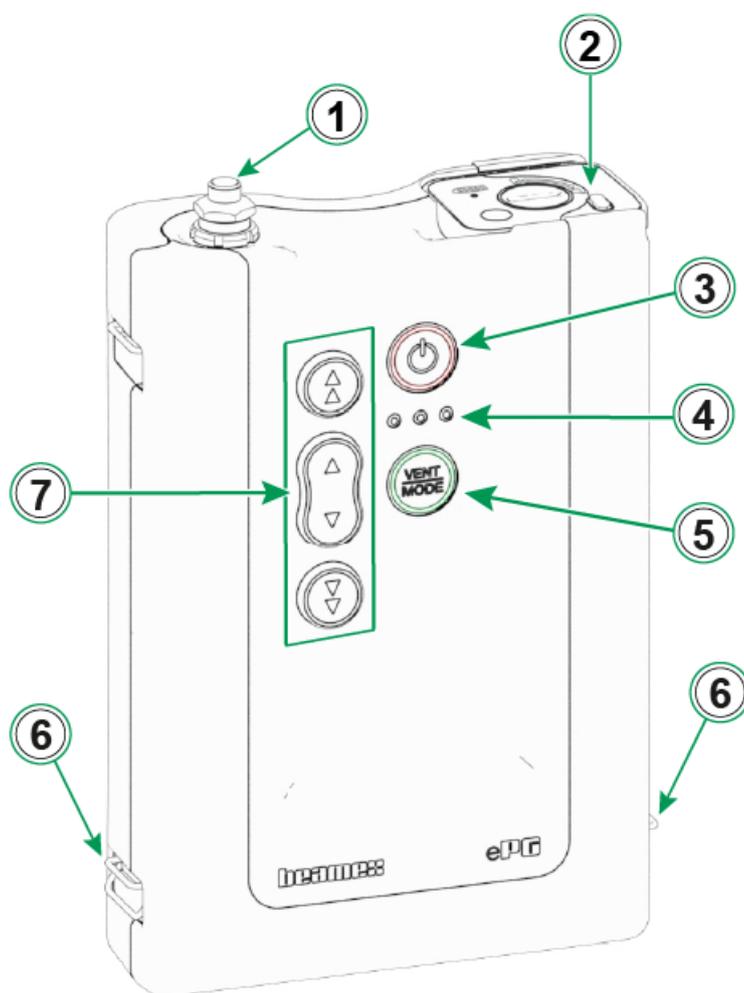


**Abbildung 1: Technische Zeichnung**

# Über die ePG

## Allgemeine Beschreibung

Abbildung 2: Übersicht gibt einen allgemeinen Überblick über die ePG, ihre Teile und die Tastenfunktionen.



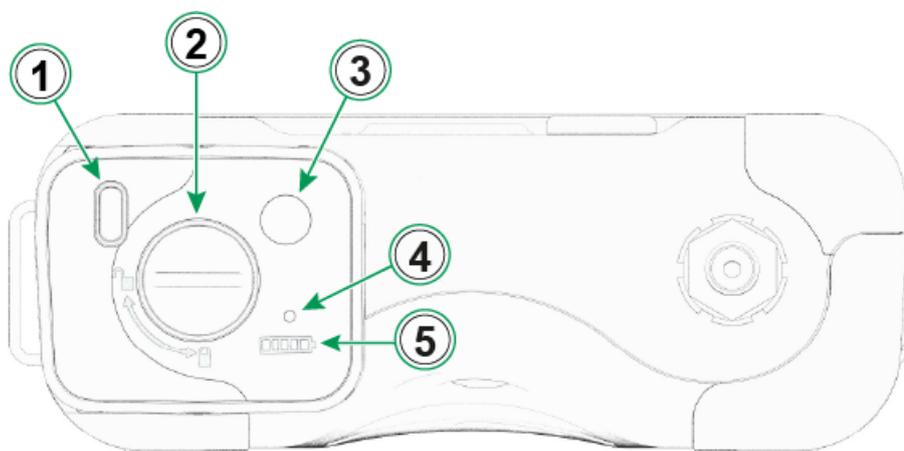
**Abbildung 2: Übersicht**

Legende:

1. Druckausgangsanschluss
2. Lithium-Ionen-Akkupack

3. Ein-/Ausschalttaste
4. LED-Anzeigen:
  - Gelb blinkend/leuchtend = Warnung
  - Grün blinkend = Beschäftigt/Warten
  - Grün leuchtend = Bereit
  - Blau ist reserviert für zukünftige Erweiterungen
5. Entlüftungs-/Modus-Taste (Vent/Mode)
6. Haken für Schultergurt
7. Bedientasten für Druck-/Vakuumerzeugung

## Draufsicht



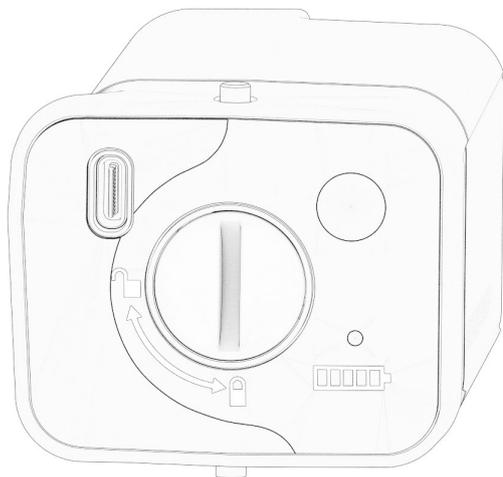
**Abbildung 3: ePG, Draufsicht**

Legende:

1. USB-C-Anschluss zum Aufladen des Akkupacks und für Firmware-Updates
2. Verriegelungsmechanismus, der im verriegelten Zustand verhindert, dass der Akkupack herausfällt
3. Wenn die Taste gedrückt wird, zeigt die Anzahl der LEDs in der Akkuanzeige den aktuellen Akkustand an
4. Die grüne LED leuchtet, wenn der Akkupack an einem geeigneten Ladegerät angeschlossen ist
5. Akkuanzeige

# Akkupack

Der Akku bietet eine lange Betriebszeit und lässt sich schnell aufladen. Sie können auch einen Ersatzakku separat aufladen und bei Bedarf vor Ort austauschen



**Abbildung 4: Verriegeltes Akkupack**

Wenn sich der Schlitz in vertikaler Position befindet, ist der Akkupack verriegelt.



**Abbildung 5: Entriegelter Akkupack**

Um den Akkupack zu entriegeln, den Schlitz nach rechts (in die horizontale Position) drehen.



**Anmerkung:** Man kann einen Schraubendreher, eine Unterlegscheibe oder auch eine Münze verwenden, um den Akkupack zu ent- bzw. zu verriegeln. Den Akkupack leicht hineindrücken, so lässt sich der Verriegelungsmechanismus leicht bewegen.



**Anmerkung:** Darauf achten, dass der Akkupack immer verriegelt ist, damit der Akku nicht herausfallen kann, wenn er im Gerät eingesetzt ist.

Wenn die Temperatur unterhalb oder oberhalb der Grenzwerte liegt (0 °C bis 45 °C/32 °F bis 113 °F), kann der Akkupack nicht geladen werden. Wenn die Innentemperatur über 60 °C/140 °F steigt, schaltet sich die ePG aus Sicherheitsgründen automatisch ab, bis die Temperatur wieder innerhalb der Grenzwerte liegt.



**Anmerkung:** Beachten Sie bitte, dass der Akku bei Auslieferung möglicherweise nicht vollständig geladen ist. In diesem Fall den Akku vor der ersten Verwendung mindestens 4 Stunden aufladen.

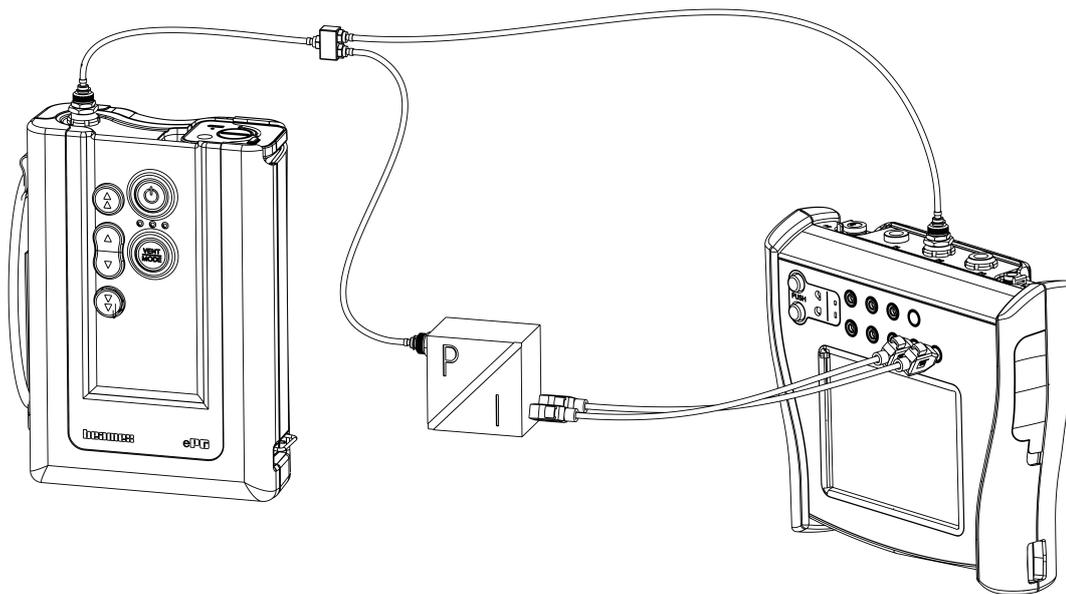


**Anmerkung:** Beachten Sie bitte, dass sich die ePG entlüftet und selbsttätig abschaltet, wenn sie 60 Minuten lang nicht verwendet wurde oder wenn der Akku fast leer ist.

# Betriebsanleitung

## Einrichtung

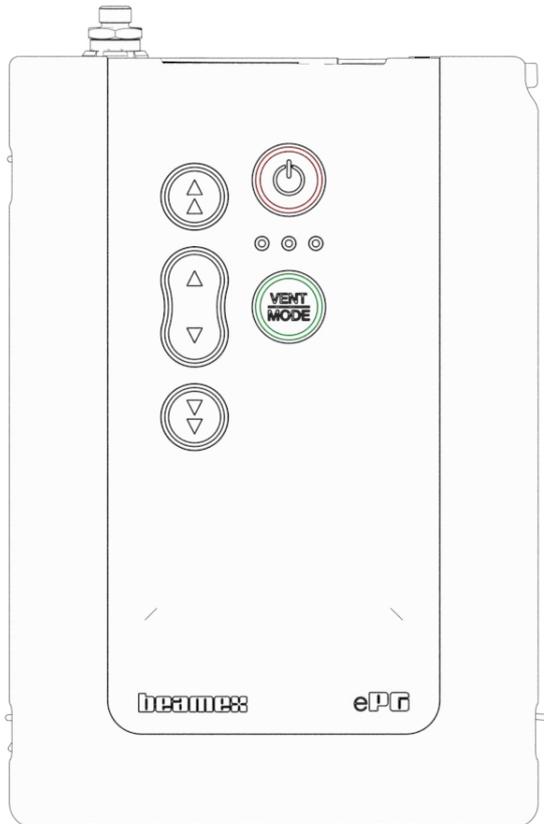
1. Eines der drei Enden des T-Druckschlauchs am Ausgangsanschluss der ePG anschließen.
2. Nun eines der verbleibenden freien Enden mit dem Eingangsanschluss des Kalibrators bzw. des Druckmessgeräts verbinden.
3. Das letzte freie Ende wird nun mit dem Eingangsanschluss des DUT\* verbunden.  
\*DUT = Prüfling (engl. Device Under Test)
4. Nun können Sie die Druck- bzw. Vakuumerzeugung mit Ihrer ePG starten.



**Abbildung 6: Mit MC6 und DUT verbundene ePG**

# Benutzeroberfläche und Funktionsweise

Die ePG lässt sich über die Tasten auf dem Gerät bedienen.



**Abbildung 7: Auf dem Gerät vorhandene Tasten**



**Abbildung 8: Ein-/Ausschalttaste**

Die ePG wird durch Drücken der Ein-/Ausschalttaste eingeschaltet. Bei eingeschaltetem Gerät leuchtet die Taste.

Sobald das Gerät eingeschaltet wird, wechselt es automatisch in den Entlüftungsmodus. Dies wird durch Blinken der grünen LED angezeigt. Nach etwa 30 Sekunden leuchtet die grüne LED dauerhaft, was bedeutet, die ePG ist betriebsbereit und kann Druck oder Vakuum erzeugen. Während des Entlüftungsvorgangs kann das Druckmodul des Kalibrators auf Null gesetzt werden.

Die Entlüftung kann nach mindestens ~3 Sekunden Entlüftungsdauer unterbrochen werden, indem die Entlüftungs-/Modus-Taste (Vent/Mode) (oder eine beliebige andere Taste) während des Entlüftungsvorgangs erneut betätigt wird.

Die ePG wird durch Drücken der Ein-/Ausschalttaste ausgeschaltet. Das Gerät entlüftet vor dem Ausschalten automatisch.



**Abbildung 9: Entlüftungs-/Modus-Taste (Vent/Mode)**

Die Entlüftungs-/Modus-Taste (Vent/Mode) wird verwendet, um die ePG zu entlüften oder den Betriebsmodus von Druck auf Vakuum und umgekehrt zu ändern. Wird die Taste gedrückt, wechselt die ePG in den Entlüftungsmodus, was durch die blinkende grüne LED angezeigt wird.

Der Entlüftungsvorgang kann bei Bedarf durch neuerliches Betätigen der Entlüftungs-/Modus-Taste (Vent/Mode) unterbrochen werden. Ansonsten endet der Entlüftungsvorgang nach etwa 30 Sekunden und die grüne LED leuchtet dauerhaft, was bedeutet, die ePG ist nun betriebsbereit und kann Druck oder Vakuum erzeugen.



**Abbildung 10: Grobeinstellung-Aufwärtstaste**

Die Grobeinstellung-Aufwärtstaste wird verwendet, um Druck in größeren Schritten oder mit maximaler Geschwindigkeit zu erzeugen. Die Taste kann entweder angetippt oder gedrückt gehalten werden.

Wird sie angetippt, erzeugt die ePG Druck in größeren Schritten (~ 100 bis 200 mbar/1,45 bis 2,90 psi pro Schritt). Wird sie gedrückt gehalten, steigt der Ausgangsdruck schnellstmöglich an. Zu beachten ist, dass bei einem erzeugten Druck < 2 bar/29 psi die Pumpgeschwindigkeit begrenzt wird, um unkontrolliertes Überschießen zu verhindern. Sobald der Druck 2 bar/29 psi erreicht, beschleunigt die Pumpe auf maximale Geschwindigkeit.

Wenn der gewünschte Sollwert näher rückt, die Taste bei ~ 0,1 bis 0,2 bar/1,45 bis 2,90 psi loslassen, bevor der Sollwert erreicht ist. Nachdem die Taste losgelassen wurde, stabilisiert sich der Ausgangsdruck nach kurzer Wartezeit.

Die Grobeinstellung-Aufwärtstaste kann festgestellt werden, indem sie gedrückt gehalten wird und gleichzeitig die Feineinstellung-Aufwärtstaste gedrückt wird.

Das Verriegeln wird durch Aufleuchten der Grobeinstellung-Aufwärtstaste angezeigt. Nach der Verriegelung können Sie Ihre Finger von den Tasten nehmen.

Die Verriegelungsfunktion kann durch Betätigen einer der Bedientasten (Pfeiltasten) deaktiviert werden. Die ePG hält dann den erzeugten Druck und wartet auf weitere Anweisungen. Bitte beachten, dass sich das Gerät entweder ausschaltet oder entlüftet, wenn die Ein-/Ausschalttaste (Power) oder die Entlüftungs-/Modus-Taste (Vent/Mode) gedrückt wird.



**Abbildung 11: Feineinstellung-Aufwärtstaste**

Die Feineinstellung-Aufwärtstaste wird verwendet, um langsam Druck zu erzeugen und eine Feineinstellung auf den gewünschten Sollwert durchzuführen. Diese Taste kann entweder angetippt oder gedrückt gehalten werden. Wird die Taste angetippt, ändert sich der Ausgangsdruck in kleinen Schritten. Nach dem Loslassen der Taste stabilisiert sich der Ausgangsdruck nach kurzer Wartezeit.



**Abbildung 12: Feineinstellung-Abwärtstaste**

Die Feineinstellung-Abwärtstaste wird verwendet, um den Druck langsam zu senken und eine Feineinstellung auf den gewünschten Sollwert durchzuführen. Diese Taste kann entweder angetippt oder gedrückt gehalten werden. Wird die Taste angetippt, ändert sich der Ausgangsdruck in kleinen Schritten. Nach dem Loslassen der Taste stabilisiert sich der Ausgangsdruck nach kurzer Wartezeit.



**Abbildung 13: Grobeinstellung-Abwärtstaste**

Die Grobeinstellung-Abwärtstaste wird verwendet, um den Druck in größeren Schritten oder mit maximaler Geschwindigkeit zu senken. Die Taste kann entweder angetippt oder gedrückt gehalten werden.

Wird sie angetippt, senkt die ePG den Druck in größeren Schritten (~ 100 bis 200 mbar/1,45 bis 2,90 psi pro Schritt). Wird sie gedrückt gehalten, sinkt der Ausgangsdruck schnellstmöglich.

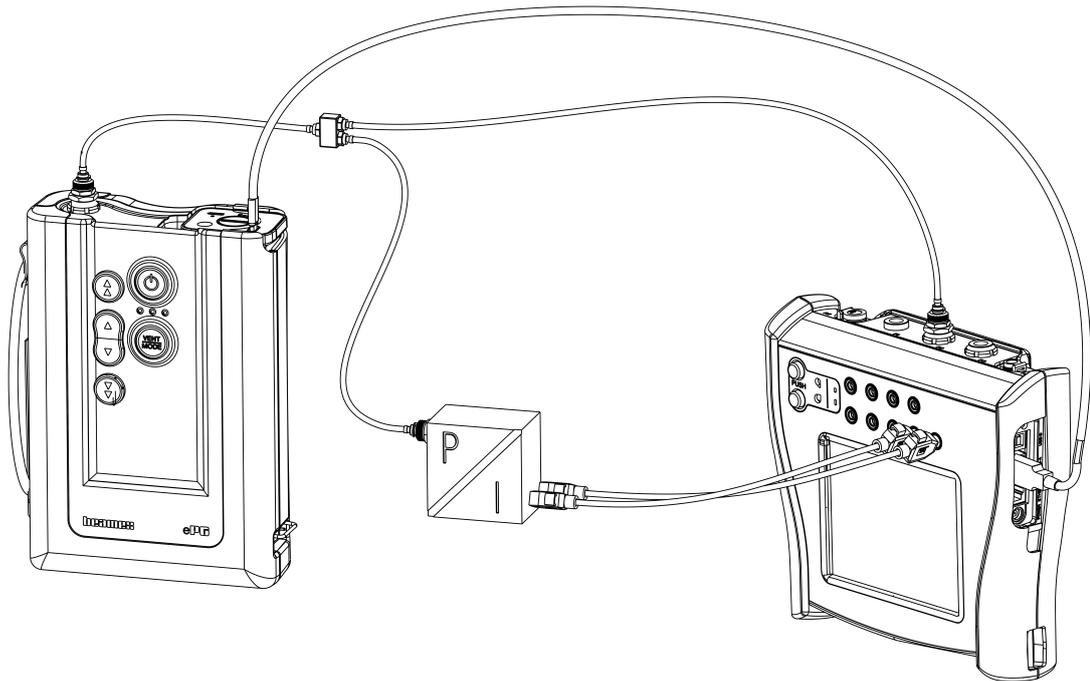
Sobald sich der gewünschte Sollwert nähert, die Taste loslassen, bevor der Sollwert erreicht wird. Nachdem die Taste losgelassen wurde, stabilisiert sich der Ausgangsdruck nach kurzer Wartezeit.

Die Grobeinstellung-Abwärtstaste kann festgestellt werden, indem sie gedrückt gehalten wird und gleichzeitig die Feineinstellung-Abwärtstaste gedrückt wird. Das Feststellen wird durch Aufleuchten der Grobeinstellung-Abwärtstaste angezeigt. Nach der Verriegelung können Sie Ihre Finger von den Tasten nehmen.

Die Feststellfunktion kann durch Betätigen einer der Pfeiltasten deaktiviert werden. Die ePG hält dann den erzeugten Druck und wartet auf weitere Anweisungen. Bitte beachten, dass sich das Gerät entweder ausschaltet oder entlüftet, wenn die Ein-/Ausschalttaste (Power) oder die Entlüftungs-/Modus-Taste (Vent/Mode) zur Deaktivierung der Feststellfunktion gedrückt wird.

## Verwendung der ePG als Druckregler zusammen mit einem Kalibrator der MC6-Familie

Die ePG kann mit den Kalibratoren der Beamex-MC6-Familie kommunizieren, wodurch vollautomatische Druckkalibrierungen möglich sind. Verwenden Sie den Kalibrator, um einen Sollwert anzugeben, und die ePG kann den Druck automatisch regeln.



**Abbildung 14: ePG und MC6 miteinander verbunden**

Voraussetzungen für den Einsatz der ePG als Druckregler:

- Kalibrator-Firmware der MC6-Familie, mit Firmwareversion 4.30 oder höher
- Option *Druckregler-Kommunikation*, ePG installiert auf Kalibrator der MC6-Familie



**Anmerkung:** Sowohl die Firmware-Version als auch die installierten Optionen für die Kalibratoren der MC6-Familie können im Fenster des Kalibrators **Einstellungen (Settings) > Über (About)** überprüft werden.

- ePG-Firmwareversion 2.00 oder höher. Weitere Informationen zum ePG-Firmware-Update finden Sie im Unterkapitel [Anleitung zum Firmware-Update](#).

# Aktivierung der Kommunikation zwischen einem Kalibrator der MC6-Familie und der ePG

Der Kalibrator der MC6-Familie erkennt Ihre ePG nicht automatisch. Sie müssen erst die Regler-Kommunikation konfigurieren, um die Geräte miteinander zu koppeln.



**Anmerkung:** Wenn Sie mehr als eine ePG verwenden, können Sie jede ePG einem separaten Regler-Voreinstellungskanal (maximal 4) zuweisen.

1. Verbinden Sie Ihren Kalibrator der MC6-Familie über eine Kommunikationsleitung von USB Typ-A auf Typ-C mit Ihrer ePG.
2. Schalten Sie beide Geräte ein (die ePG schaltet sich automatisch ein, sobald die USB-Leitung am Kalibrator angeschlossen wird).
3. Öffnen Sie auf dem MC6 **Home-Bildschirm** (Home View) **Einstellungen (Settings) > Controller Einstellungen (Controller Presets)**.
4. Stellen Sie Folgendes ein:
  - **Verbindungsschnittstelle** (Connection Interface): zeigt die angeschlossenen ePGs mit ihren jeweiligen Seriennummern an. Wählen Sie die Einheit aus, mit der Sie kommunizieren möchten.
  - **Controllertyp**: Beamex ePG
  - **Regelmodus** (Control Mode): je nach Bedarf ('ohne Nachregeln' (Shut off) oder 'mit Nachregeln' (Continuous), weitere Infos in Kapitel [Einstellungen/Controller Einstellungen: 'ohne Nachregeln' vs. 'mit Nachregeln'](#) )
  - **Referenzmodul** (Reference Module): Wählen Sie das Druckmodul des Kalibrators der MC6-Familie aus, das Sie als Referenz verwenden möchten (kann jedes verfügbare interne oder externe Druckmodul sein). Die ePG funktioniert nicht, wenn kein Referenzdruckmodul vorhanden ist.

## Verwendung eines Kalibrators der MC6-Familie mit der ePG

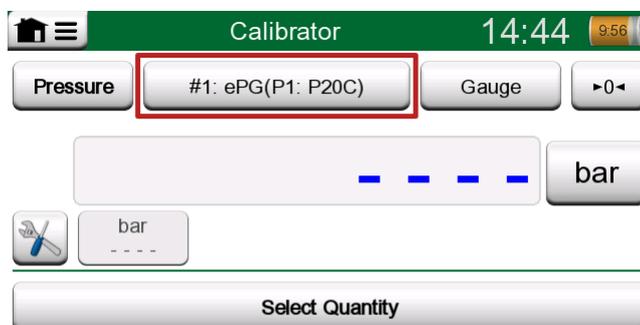
Wird ein Kalibrator der MC6-Familie zur Regelung der ePG verwendet, erfolgt die Messung des Referenzdrucks über eines der internen oder externen Druckmodule des Kalibrators der MC6-Familie.

Der ausgewählte Referenzdruckmodulbereich legt den verfügbaren Sollwertbereich für die ePG fest. Der Sollwertbereich ist allerdings niemals größer als der Standardbereich der ePG. Beispiele:

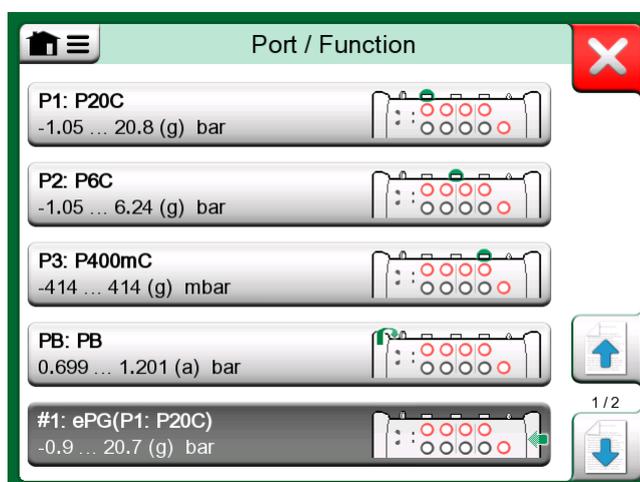
- Mit P6C legt die ePG die untere Sollwertgrenze (-0,85 bar/-12,4 psi) fest und das Druckmodul bestimmt die Obergrenze (6 bar/87 psi)
- Mit P60 begrenzt das Druckmodul den unteren Sollwert auf 0 bar und die ePG bestimmt die Obergrenze (20 bar/300 psi)

Das ausgewählte Referenzdruckmodul wird in allen Betriebsmodi des MC6 verwendet, mit einer Ausnahme: der/die ausgewählte Eingangsanschluss/ Funktion im „Dokumentierenden Kalibrator“ im Modus *Geregelt* (Controlled) überschreibt die Einstellung in den Regler-Voreinstellungen dauerhaft.

Das ausgewählte Referenzdruckmodul wird mit dem Namen des Reglers zusammen auf allen Schaltflächen und in allen Dialogfenstern angezeigt, über die der Regler ausgewählt werden kann (siehe Beispiele unten).



**Abbildung 15: Beispiel 1**



**Abbildung 16: Beispiel 2**

---

## Einstellungen/Controller Einstellungen: 'ohne Nachregeln' vs. 'mit Nachregeln'

Globale Einstellung, die im Modus Dokumentierender Kalibrator nicht verfügbar ist. Ändern Sie die Einstellungen ggf. vor der Kalibrierung.

### Ohne Nachregeln

'Ohne Nachregeln' (Shut off) bedeutet, dass die Druckregelung bei Erreichen des Sollwerts beendet wird. Die ePG versucht auch im Falle einer Überschreitung nicht, den Druck anzupassen, und die Hysterese bleibt erhalten.

### Mit Nachregeln

'Mit Nachregeln' (Continuous) bedeutet, dass die Druckregelung auch nach Erreichen des Sollwerts fortgesetzt wird. Das ist vor allem beim Ausgleichen kleinerer Lecks und Temperatúrausdehnungen über einen längeren Zeitraum sehr nützlich.

Wenn die ePG über einen Kalibrator der MC6-Familie geregelt wird, sind alle Drucktasten, mit Ausnahme der Ein-/Ausschalttaste, auf der ePG deaktiviert. Beim Aufrufen des **Home-Bildschirms** (Home View) wird die Regelung freigegeben und eine manuelle Bedienung ist möglich (alternativ durch Entfernen der ePG aus dem Messkanal durch Auswahl einer anderen Funktion, z. B. andere Messgröße oder anderer Anschluss etc.).



**Anmerkung:** Wenn der Benutzer zum **Home-Bildschirm** zurückkehrt, hält die ePG den Druck im System weiterhin aufrecht, indem sie alle Ventile schließt.

---

## Entlüftung und Nullabgleich

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, die ePG mit dem Kalibrator der MC6-Familie zu entlüften. Die ePG entlüftet, wenn Sie im Überdruckmodus den Wert 0 eingeben. Wird kein anderer Sollwert eingegeben, bleiben während der **Entlüftung** die Ventile 1 Minute lang offen. So hat der Benutzer etwas Zeit, das Referenzdruckmodul auf Null zu setzen.

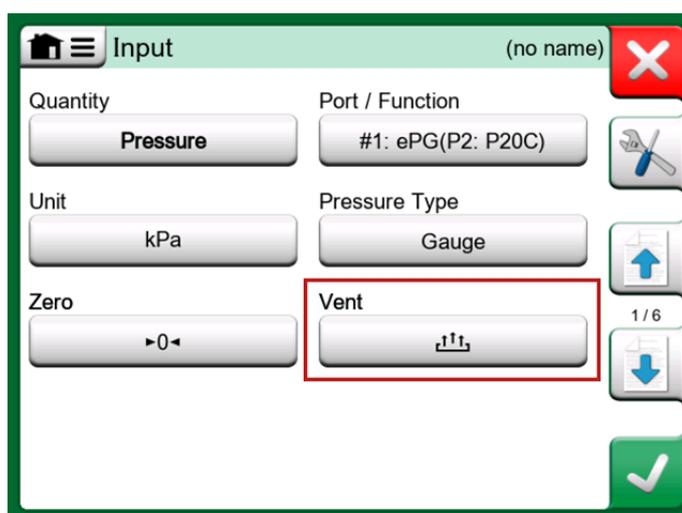


**Warnung:** Prozessmessgeräte können Feuchtigkeit und Schmutz enthalten, die in die ePG eindringen und die Druckkanäle verstopfen oder schwerwiegende Korrosionsprobleme im Inneren der ePG verursachen können. Daher ist es äußerst wichtig, die externen Systeme zu entlüften (und bei Bedarf zu spülen), bevor sie an die ePG angeschlossen werden. Zum Entlüften des Systems kann ein Beamex-Entlüftungsventil für 40 bar/580 psi-Druckschläuche verwendet werden.

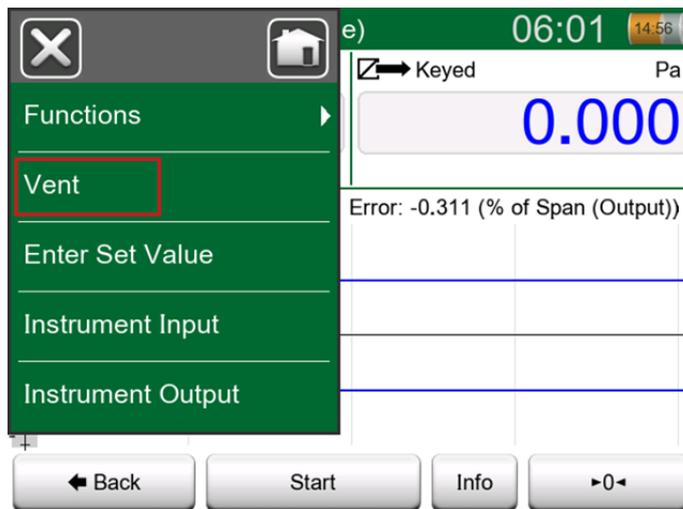
Die andere Art der Entlüftung erfordert die Auswahl und das Drücken der Taste/ des Menüs **Entlüftung** (Vent) (je nach verwendetem Betriebsmodus – siehe die Beispiele unten).



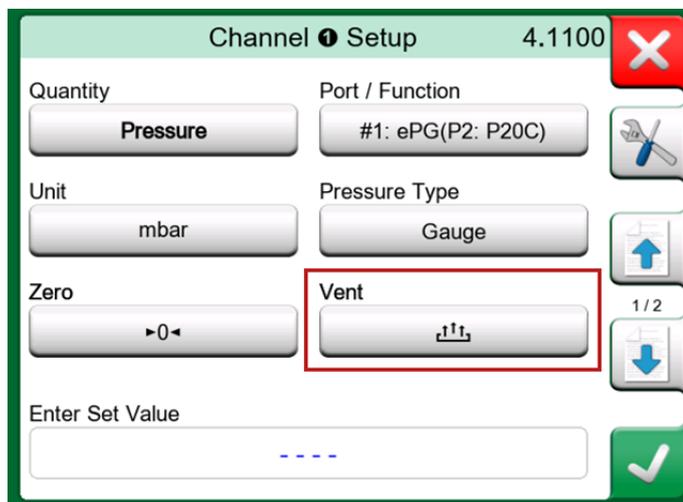
**Abbildung 17: Entlüftungsmenü – Kalibratormodus**



**Abbildung 18: Entlüftungstaste – Modus „Dokumentierender Kalibrator“**



**Abbildung 19: Entlüftungsmenü – Modus „Dokumentierender Kalibrator“**



**Abbildung 20: Entlüftungstaste – Datenlogger**



**Tip: Der Nullabgleich ist wichtig** – eine mögliche Abweichung im Referenzmodul kann die ePG während der Druckregelung beeinträchtigen.

Der Nullabgleich erfolgt wie folgt:

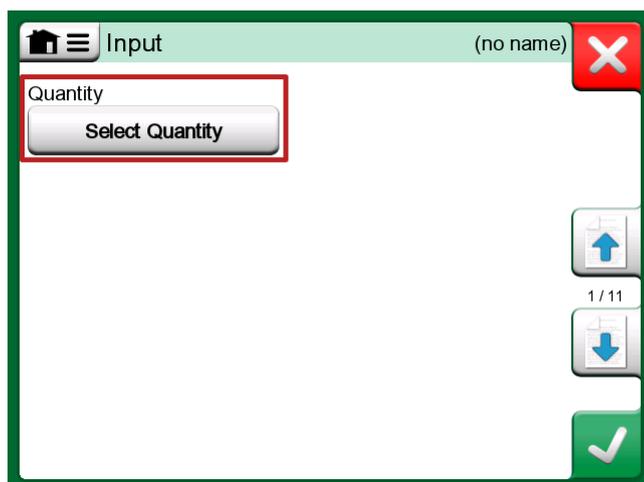
- Im Überdruckmodus den Wert 0 eingeben, um die ePG zu entlüften (die ePG hält die Ventile 1 Minute lang offen).
- Warten Sie, bis sich der Druck stabilisiert
- Drücken Sie die Nullabgleich-Taste auf dem Display des MC6



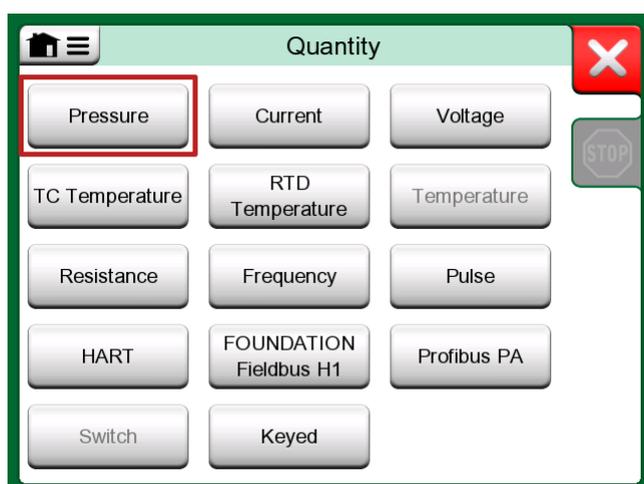
**Anmerkung:** Der MC6 akzeptiert keinen Nullabgleich, während das System unter Druck steht.

## Modus „Dokumentierender Kalibrator“

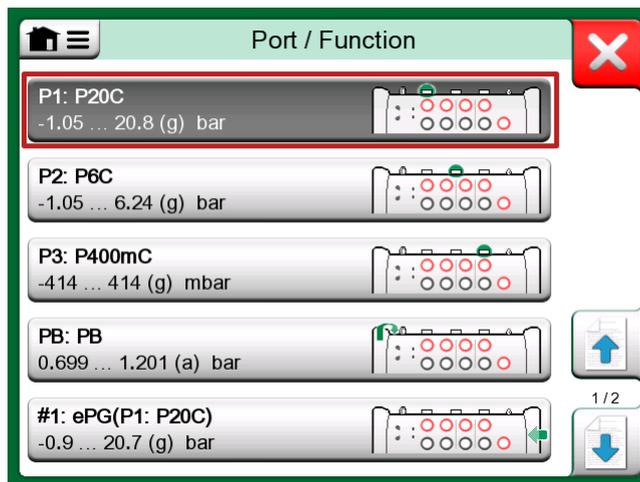
Damit die Referenzen auf den Kalibrierzertifikaten korrekt dargestellt werden, müssen die richtigen Einstellungen im Modus „Dokumentierender Kalibrator“ vorgenommen werden. Wenn Sie mit einem Kalibrator der MC6-Familie Messgeräte erstellen und die Ergebnisse entweder an CMX oder LOGiCAL senden möchten, erstellen Sie den **Eingang** (Input) des Messgerätes anhand der folgenden Beispielanleitung:



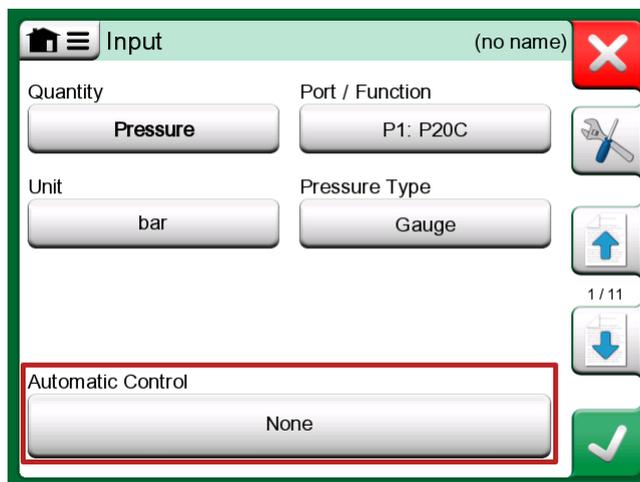
**Abbildung 21: Schritt 1: Die Messgröße für den Eingang des Messgerätes wählen**



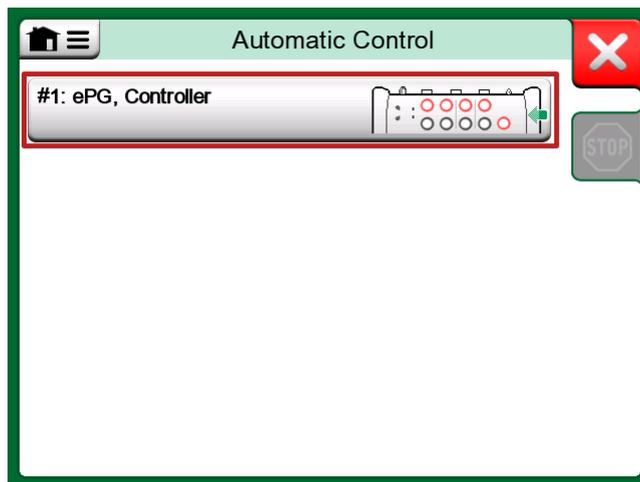
**Abbildung 22: Schritt 2: Druck wählen**



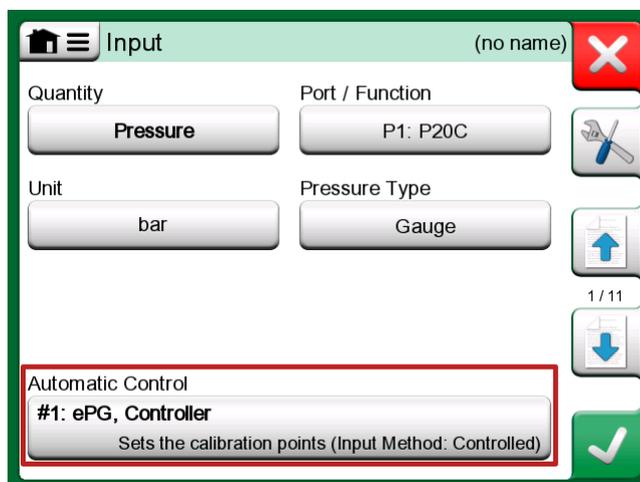
**Abbildung 23: Schritt 3: Ein INT- oder EXT-Druckmodul als Funktion/Anschluss wählen**



**Abbildung 24: Schritt 4: Bei Automatischer Regelung einen Regler wählen**



**Abbildung 25: Schritt 5: ePG auswählen**

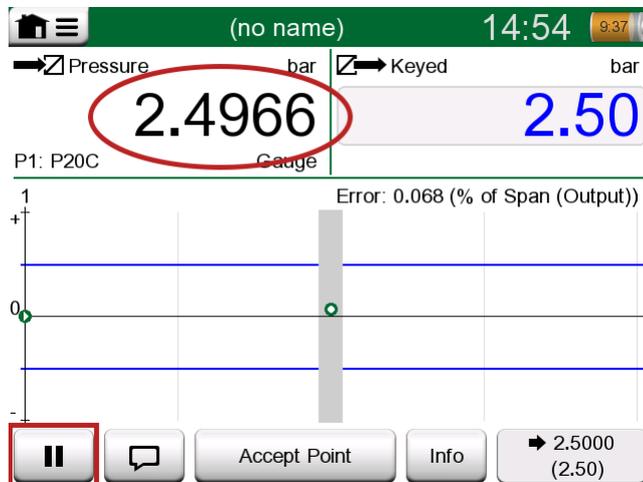


**Abbildung 26: Schritt 6: Das für Funktion/Anschluss ausgewählte Druckmodul dient als Referenz. Dieses Druckmodul ersetzt und überschreibt die Auswahl des Referenzdrucks in den Voreinstellungen der Regelgeräte**

## Kalibrierung von analogen Messgeräten

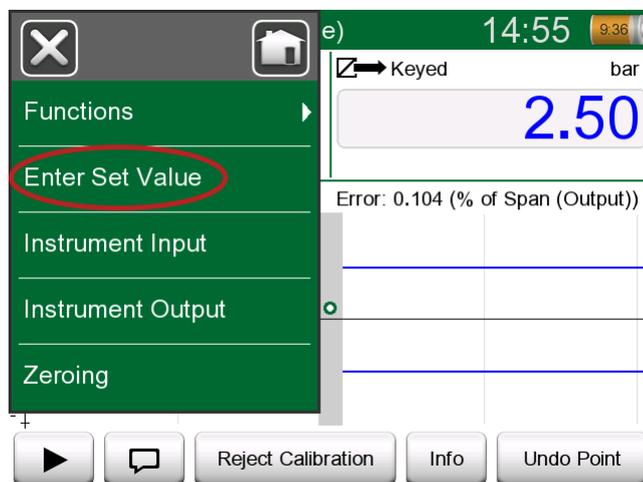
Bei der Kalibrierung von Manometern (mit Analoganzeigen) ist es mitunter nicht ganz einfach, die Messwerte zwischen den Markierungen auf dem Manometer richtig zu deuten. Aus diesem Grund wird in der Regel eine Kardinalpunktkalibrierung durchgeführt.

Das bedeutet, dass der Druck so eingestellt wird, dass der Zeiger des Messgeräts  an einem Teilstrich (Kardinalpunkt) ausgerichtet wird, wodurch Sie den Messwert einfacher interpretieren können. Dies ist im Modus „Dokumentierender Kalibrator“ möglich, wie im folgenden Beispiel gezeigt:



**Abbildung 27: Kardinalpunktkalibrierung**

Wenn Sie eine Feineinstellung des Sollwerts vornehmen möchten, drücken Sie die Pausetaste und ändern den Sollwert ganz einfach über das Menü (siehe Abbildung unten).



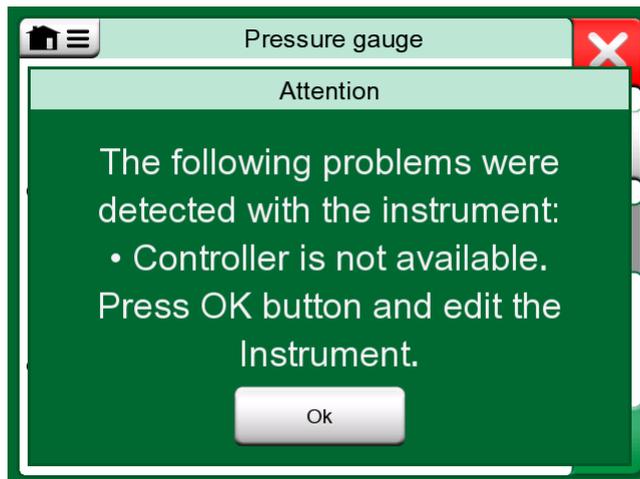
**Abbildung 28: Menüdialog zur Änderung des Sollwerts**

Bei gleichem Sollwert ist es möglich, zwischen der Pause- und der Starttaste hin und her zu wechseln.

---

## Öffnen eines Messgerätes, wenn keine ePG angeschlossen ist

Wenn Sie ein Messgerät öffnen, das eine Reglerkommunikation erfordert, der Regler jedoch nicht verfügbar ist, meldet der Kalibrator, dass ein Regler fehlt. Sie können weiterhin auf das Messgerät zugreifen und es bearbeiten. Sobald Sie dann den Druckregler anschließen, kann die Kalibrierung beginnen.



**Abbildung 29: Meldung über fehlenden Regler**

# Verwendung der Kalibriermanagement-Software

Im folgenden Kapitel sind die für die Konfiguration der Kalibriermanagement-Software (CMX oder LOGiCAL) zu berücksichtigenden Einstellungen der ePG beschrieben.

## Verwendung mit der CMX

### Anforderungen

Die CMX-Version muss nicht aktualisiert werden, um die ePG verwenden zu können. Die einzige Voraussetzung ist, dass Ihr Kalibrator der MC6-Familie in der Lage ist, mit Ihrer CMX-Version zu kommunizieren.

**Tabelle 2: Kalibratoren der MC6-Familie und Kompatibilität der CMX-Version**

Kalibrator der MC6-Familie (mit Firmwareversion 4.30 oder höher)	CMX-Version, ab der die Kommunikation des Kalibrators unterstützt wird
MC6	2.7
MC6-WS	2.7
MC6-Ex	2.11.2
MC6-T150	2.12.2
MC6-T660	2.12.1

### Konfiguration

Die Konfiguration der Druckmessgeräte muss geringfügig angepasst werden, wenn Sie den MC6 zur Regelung der ePG für die Druckerzeugung nutzen möchten. Wenn Sie bisher Handpumpen zur Erzeugung des Drucks am Eingang verwendet haben, dann haben Sie in der Funktion als Eingangsmethode *Gemessen* (Measured) eingegeben.

Wenn Sie nun mit der ePG arbeiten, muss die Eingangsmethode in *Geregelt* (Controlled) geändert werden. Das bedeutet, der externe Regler (ePG) erzeugt

nur die Sollwerte. Der MC6 misst dann den von der ePG erzeugten Druck mithilfe eines separaten internen oder externen Druckmoduls.

Name	Pressure Transmitter	
Abbreviation	pt	
Function Index	1	
<b>Input</b>		
Category	Analog variable	
Quantity	PRESSURE	
Range	0	10 bar
Method	Controlled	
Pressure Type	Controlled	
Output	Controlled and Measured	
Category	Keyed	
Quantity	Measured	
Range	Sourced	
Method	Analog variable	
Quantity	ELECTRICAL	
Range	4	20 mA
Method	Measured	
<b>Sensor Supply</b>		
Quantity		
Level		
Transfer Function	Linear	
Repeatability Formula	Standard Deviation of Average Output	
Initial Calibration Count		Total Calibrations 17
Note		

Wenn Sie möchten, dass der Kalibrator die Kalibrierpunkte automatisch akzeptiert, müssen Sie sicherstellen, dass in der Prozedur die folgende Konfiguration hinterlegt ist:

- *Akzeptanz* (Acceptance) steht auf automatisch;
- *Max. Abweichung* (Max Deviation) legt einen Bereich um den Sollwert fest (in % der Messspanne). Liegt der Eingangswert innerhalb des vorgegebenen Bereichs, kann der Kalibrierpunkt automatisch akzeptiert werden, auch wenn der exakte Sollwert nicht erreicht wurde;
- *Kalibrierpunktverzögerung* (Calibration Point Delay) definiert die Zeit (in Sekunden), die der Kalibrator bei stabilem Eingangswert wartet, bevor die Messwerte akzeptiert werden.

Calibration Procedure

Name Procedure for Pressure Transmitter

Active Procedure

Initial Calibration Date 19.2.2000 ...

Interval 365 days

Due Date 13.2.2023 ...

Error Calculation Method % of span

Reject If Error (Constant) > 0.5 % of span

Reject If Error (Relative) > 0 % of reading

Error Resolution 0.01

Advanced Error Limit Settings...

Adjust If Error > % of Reject If Error

Don't Adjust If Error < % of Reject If Error

Adjust To Error < % of Reject If Error

Error Limits Calculated From Output

Acceptance Automatic

Calibration Points

3 Up  Output Points  Fixed Points

Nr.	Input Value [bar]	Resolution	Max Deviation [% of span]	Instruction
1	0,000	0,001	0	
2	5,000	0,001	0	
3	10,000	0,001	0	

Calibration Point Delay 5 seconds

Require Stable Output

Falls Sie gelegentlich eine Handpumpe zur Kalibrierung des Geräts verwenden müssen, können Sie die CMX entsprechend konfigurieren, damit der Benutzer die Eingangsmethode im Kalibrator ändern und so die Kalibrierung durchführen kann. Bei der Übertragung der Ergebnisse vom Kalibrator an die CMX, wird der Benutzer darauf hingewiesen, dass das Messgerät von der Standardeinstellung abweicht. Es ist allerdings möglich, die Ergebnisse zu übertragen, ohne die Geräteinformationen zu verändern. Diese Einstellung ist in CMX-Einstellungen/ Tab Kalibrierung zu finden:

COMMUNICATION

Allow receiving Calibration Results without updating instrument data

Include Plant Path while communicating with calibrator supporting Plant Path

Add Database Name as 1st Plant Path level

3 Calibration interval to be received as one event (days)

Max 25 characters MC5 Family Position and Device ID Handling

## Verwendung mit der LOGiCAL

LOGiCAL verknüpft jedes Gerät mit einem entsprechenden Gerätetyp, basierend auf den Funktionsdetails des Geräts. Kalibrierungsmethoden sind mit dem Gerätetyp verbunden und müssen daher nicht für jedes Gerät

einzel angegeben werden. Die Kalibrierungsmethode definiert den Beamex-Kalibrator oder die Anwendung, die für die Dokumentation der Kalibrierung verwendet wird, und wie die Eingangs- und Ausgangssignale erfasst werden. LOGICAL weiß, welche Methoden für jeden Gerätetyp verwendet werden können. Außerdem können für jeden Gerätetyp mehrere alternative Kalibrierungsmethoden aktiviert werden.

Für die Kalibrierung von Druckmessgeräten haben Sie die Möglichkeit, verschiedene Kalibriermethoden einzurichten. Eine Methode könnte beispielsweise darin bestehen, den erforderlichen Druck mit einer Handpumpe zu erzeugen, während bei einer anderen Methode der MC6 zur Regelung der ePG-Druckerzeugung eingesetzt werden könnte.

### Verwendung des MC6 zur Regelung der ePG-Druckerzeugung

zeigt den Beispielaufbau für einen Gerätetyp „Druckmessumformer mit Stromausgang (analog)“. **Abbildung 30: Konfigurationsbeispiel** Klicken Sie auf das Feld *Gerätetyp* (Instrument Type) in der LOGICAL-Ansicht **Geräteansicht** (Instrument View) (oder alternativ *Gerätetyp* (Instrument type) aus den **Listen** (Lists)), um eine Seitenleiste mit den folgenden Daten zu öffnen:

Pressure Transmitter with current output (analog)
×

✓ Save

Calibration methods [What are calibration methods?](#)

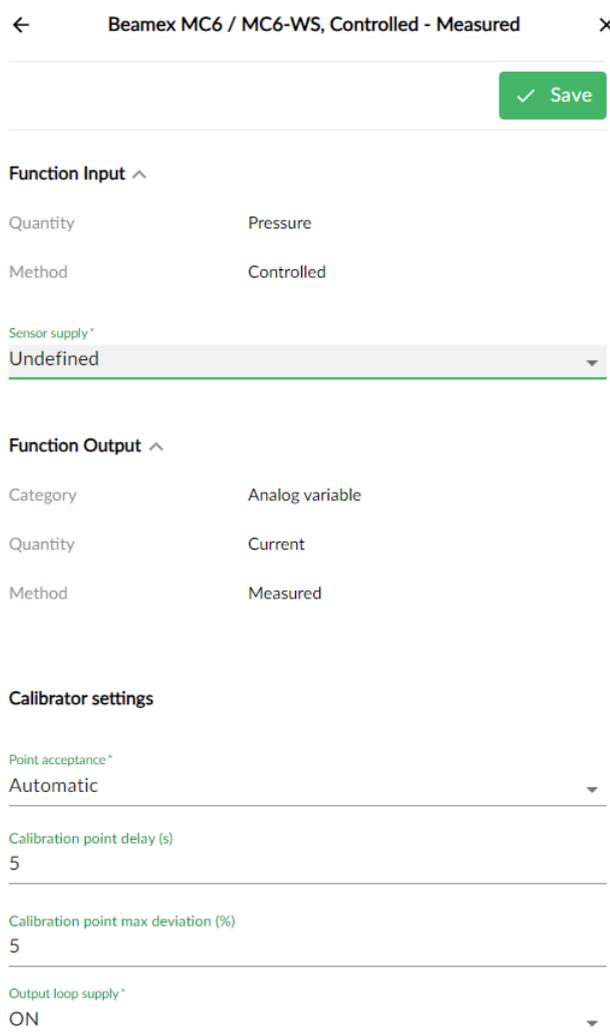
	Input	Output	
<input type="radio"/>	Beamex bMobile		
<input checked="" type="radio"/>	Beamex MC6 / MC6-WS		
<input type="checkbox"/>	☆ Manually entered	Manually entered	>
<input checked="" type="checkbox"/>	☆ Measured	Measured	>
<input type="checkbox"/>	☆ Manually entered	Measured	>
<input checked="" type="checkbox"/>	★ Controlled	Measured	>
<input type="checkbox"/>	☆ Controlled and measured	Measured	>
<input type="radio"/>	Beamex MC6-Ex		
<input type="radio"/>	Beamex MC6-T		
<input type="radio"/>	Beamex MC2 / MC4		

**Abbildung 30: Konfigurationsbeispiel**

Wählen Sie den verwendeten Kalibrator aus und wählen Sie die Zeile, in der die Methode **Eingang (Input)** auf *Geregelt (Controlled)* und die Methode **Ausgang (Output)** auf *Gemessen (Measured)* eingestellt ist. Das bedeutet, dass der MC6 die ePG regelt, um den Druck zu erzeugen und den Strom vom Messwertgeber

zu messen. Durch Aktivieren des Sternchens (  ) neben der Auswahl können Sie die ausgewählte Zeile als bevorzugte Methode festlegen. Diese Kalibriermethode wird standardmäßig ausgewählt, wenn die Kalibrieraufgaben von LOGiCAL zugewiesen werden.

Durch Klicken auf den Pfeil (  ) am Ende der Zeile wird eine neue Konfigurationsseite mit zusätzlichen Einstellungen für die Kalibriermethode geöffnet.



← Beamex MC6 / MC6-WS, Controlled - Measured ×

✓ Save

**Function Input** ^

Quantity	Pressure
Method	Controlled

Sensor supply\*  
Undefined ▾

**Function Output** ^

Category	Analog variable
Quantity	Current
Method	Measured

**Calibrator settings**

Point acceptance\*  
Automatic ▾

Calibration point delay (s)  
5

Calibration point max deviation (%)  
5

Output loop supply\*  
ON ▾

**Abbildung 31: Kalibriermethode – zusätzliche Einstellungen**

Sie können dann die folgenden Einstellungen vornehmen, damit die Kalibrierpunkte automatisch akzeptiert werden:

- *Punktakzeptanz (Point acceptance)*: auf automatisch gestellt;
- *Kalibrierpunktverzögerung (Calibration Point Delay)*: definiert die Zeit (in Sekunden), die der Kalibrator bei stabilem Eingangswert wartet, bevor die Messwerte akzeptiert werden;
- *Max. Abweichung (Max Deviation)* legt einen Bereich um den Sollwert fest (in % der Messspanne). Liegt der Eingangswert innerhalb des vorgegebenen Bereichs, kann der Kalibrierpunkt automatisch akzeptiert werden, auch wenn der exakte Sollwert nicht erreicht wurde.

Die ausgewählte Methode kann auch im Kalibrator geändert werden.

# ePG-Kommunikationsprotokoll

Das ePG-Kommunikationsprotokoll ermöglicht es anderen Geräten, das ePG-Gerät zu steuern. Das Protokoll verwendet ein menschenlesbares Textformat, das über die USB-Communication Device Class (CDC) zwischen dem Host-Gerät (einem Gerät der MC6-Familie oder z. B. einem Windows-PC) und der ePG übertragen wird. USB-CDC bedeutet, dass die ePG vom Host als virtueller serieller Port angesehen wird (virtueller COM-Port in Windows).

Die ePG sollte als Slave-Gerät betrachtet werden, das auf Befehle reagiert, die vom Host-Gerät gesendet werden. Die ePG sendet keine Anfragen oder Daten von sich aus an das Host-Gerät. Stattdessen muss das Host-Gerät die erforderlichen Befehle an die ePG senden und die notwendigen Informationen bereitstellen, damit es funktioniert. Darüber hinaus muss das Host-Gerät die Messwerte und andere Informationen mithilfe der verfügbaren Befehle von der ePG anfordern.

---

## Allgemeines

Das ePG-Befehlsprotokoll kommuniziert im Klartextformat unter Verwendung einer einfachen ASCII-Tabelle.

Alle Befehle bestehen aus einem Befehlszeichen gefolgt vom Trennzeichen ‚/‘ (ASCII-Zeichen 47). Mehrere Parameter werden durch ein Leerzeichen ‚ ‘ (ASCII-Zeichen 32) getrennt.

Alle Befehle und Fehlercodes werden in Kleinbuchstaben geschrieben.

### Anzeige des Zeilenendes

Alle Befehle, die an die ePG gesendet werden, müssen mit <CR> ‚\r‘, 0x0D (ASCII-Zeichen 13) oder <LF> ‚\n‘, 0x0A (ASCII-Zeichen 10) oder beiden enden. Dies wird in den folgenden Abschnitten mit <EOL> (Zeilenende) angegeben.

Alle von der ePG erhaltenen Antworten enden mit <CR><LF>.

---

## Ganzzahlige Werte

Ganzzahlige Werte können in Basis 10 (dezimal) oder in Basis 16 (hexadezimal) angegeben werden. Basis-16-Zahlen werden mit einem vorangestellten „0x“ angezeigt. Siehe folgende Beispiele für gültige ganzzahlige Werte:

0

127

+200

-75

0xF2

---

## Dezimalwerte

Dezimalwerte können in normaler oder wissenschaftlicher Schreibweise mit einem Exponenten (,E' oder ,e') angegeben werden. Das Dezimaltrennzeichen ist immer '.' (Punkt) Siehe folgende Beispiele für gültige Dezimalzahlen:

0.04

+19.200

-0.56

4.76E-1 (entspricht  $4,76 \times 10^{-1}$ , was gleich 0,476 ist)

-0.34e+02 (entspricht  $-0,34 \times 10^2$ , was gleich -34,0 ist)

---

## Textzeichenfolgen

Wenn eine Textzeichenfolge ein Eingabe- oder Ausgabeparameter für einen Befehl ist, ist er immer der letzte Parameter in der Zeile und wird mit dem normalen Zeilenende abgeschlossen: <EOL> or <CR><LF>

---

## Fehlercodes

Für jeden Befehl wird vom ePG ein Fehlercode zurückgegeben. Gültige Fehlercodes sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

e0	Kein Fehler, Befehl erfolgreich ausgeführt
e1	Befehl wird nicht erkannt
e2	Befehlsparameter ist ungültig
e3	Befehl und Parameter sind gültig, aber Befehlsausführung fehlgeschlagen

## Befehls-, Fehlercode- und zusätzliche Antwortdatensequenz

Sendet einen Befehl an die ePG und wartet auf deren Antwort.

Alle Befehle geben einen Fehlercode aus, siehe [Fehlercodes](#). Einige Befehle geben zusätzliche Antwortdaten nach dem Fehlercode zurück, wenn der zurückgegebene Fehlercode e0 (kein Fehler) war. In diesem Fall ist das Trennzeichen zwischen dem Fehlercode und den Antwortdaten ,/'. Die zusätzlichen Antwortdaten verwenden ein Leerzeichen , ' als Trennzeichen zwischen mehreren Elementen in derselben Zeile.

Einige Befehle geben die Antwortdaten in mehreren Zeilen zurück. In diesem Fall wird das Ende der Daten mit einer leeren Zeile angezeigt, die nur die Zeichen <CR><LF> enthält.

Beispiele sind in den folgenden Tabellen dargestellt:

<b>Das System entlüften:</b>	
(Befehl senden)	v/
(Fehlercode empfangen)	e0

<b>Aktiven Sollwert abrufen, wenn sich die ePG im Leerlaufmodus befindet</b>	
(Befehl senden)	t/
(Fehlercode empfangen)	e3

<b>Abrufen des aktiven Sollwerts, wenn die ePG regelt:</b>	
(Befehl senden)	t/
(Fehlercode empfangen)	e0/s g 10.000

## Befehle

### Kurzen Hilfetext für jeden Befehl anzeigen

Zeigt eine Liste der verfügbaren Befehle und eine kurze Beschreibung an.

Befehl:	h/<EOL>	
Antwort:	Commands: <CR><LF> Command1 Description1 <CR><LF> Command2 Description2 <CR><LF> ... CommandN DescriptionN <CR><LF> <CR><LF>	
Wo:	Commandx	Befehlszeichen einschließlich des Trennzeichens ,/‘
	Descriptionx	Textstring, Kurzbeschreibung Hilfetext

### Geräteinformationen abrufen

Ruft die ePG-Geräteinformationen ab.

Befehl:	i/<EOL>	
Antwort:	DeviceType SerialNumber Version Revision<CR><LF>	
Wo:	DeviceType	Gerätetypname: ePG
	SerialNumber	Ganzzahliger Wert, Seriennummer der ePG
	Version	ePG-Firmwareversion im Format:X.YY
	Revision	ePG-Mainboard-Hardware- Revisionsbuchstabe: A, B, C, etc.



**Anmerkung:** Bei den ePG-Firmware-Versionen 2.00 und älter wird die Revision nicht angezeigt.

## Den Referenzdruck einstellen

Das Host-Gerät muss mit diesem Befehl die Referenzdruckmesswerte mit einer Rate von ca. 3 Messwerten pro Sekunde an die ePG senden, zumindest wenn die ePG aktiv einen Sollwert regelt (siehe [Den Sollwert einstellen](#)).

Befehl:	<code>r/Sensor Pressure&lt;EOL&gt;</code>	
Wo:	<code>Sensor</code>	Referenzdrucksensor: ‚p‘ steht für Überdruck, ‚b‘ steht für barometrischen Druck
	<code>Pressure</code>	Dezimalwert, Drucksollwert in bar

## Druckart einstellen

Legt die Druckart fest. Dieser Befehl bereitet die ePG für eine bestimmte Druckart vor, während der Sollwert noch nicht bekannt ist. Die Druckart wirkt sich auf die Rückkopplungsmessung im Befehl [Status abrufen](#) aus. Die Druckart ist auch ein Parameter für jeden Befehl [Den Sollwert einstellen](#).

Der Befehl „Druckart einstellen“ unterbricht alle laufenden Aktivitäten in der ePG und setzt sie in den Ruhezustand (siehe [Leerlaufmodus einstellen](#)).

Befehl:	<code>2/PressureType&lt;EOL&gt;</code>	
Wo:	<code>PressureType</code>	Druckart: ‚g‘ steht für Überdruck, ‚a‘ steht für Absolutdruck

## Den Sollwert einstellen

Stellt einen Drucksollwert ein. Die ePG ändert den Ausgangsdruck auf den gewünschten Sollwert. Wenn der `Control Mode` auf 'ohne Nachregeln' (Shut off) eingestellt ist, schaltet die ePG bei Erreichen des Sollwerts in den Leerlaufmodus (Idle). Wenn `Control Mode` auf 'mit Nachregeln' (Continuous) eingestellt ist regelt die ePG weiter am Sollwert, um Leckagen, thermische Ausdehnung usw. auszugleichen. Verwenden Sie den Befehl [Status abrufen](#), um den Fortschritt des Reglers zu überprüfen.

Für Überdruck benötigt der ePG-Regler Druckmessungen von einem Überdruck-Referenzsensor. Für den Absolutdruck benötigt der ePG-Regler Druckmessungen sowohl von einem Referenzdrucksensor der Messröhre als auch von einem barometrischen Referenzdrucksensor. Siehe [Den Referenzdruck einstellen](#).

Sowohl die Grob- und Feineinstellung-Aufwärtstasten (Coarse und Fine Adjustment up) als auch die Grob- und Feineinstellung-Abwärtstasten (Coarse

und Fine Adjustment down) reagieren nicht, während die ePG aktiv regelt. Wenn ein Kommunikationsverlust erkannt wird (siehe [Kommunikationsverlust erkennen](#)), stoppt die ePG die Regelung und wechselt in den Leerlaufmodus (siehe [Leerlaufmodus einstellen](#)).

Befehl:	s/ControlMode PressureType Pressure<EOL>	
Wo:	ControlMode	Regelmodus: ‚s‘ steht für 'ohne Nachregeln' (Shut off), ‚c‘ steht für 'mit Nachregeln' (Continuous)
	PressureType	Druckart: ‚g‘ steht für Überdruck, ‚a‘ steht für Absolutdruck
	Pressure	Dezimalwert, Drucksollwert in bar

## Sollwert abrufen

Ruft den derzeit aktiven Sollwert ab. Wenn die ePG nicht aktiv regelt (sie könnte sich im Entlüftungs- oder Leerlaufmodus befinden), wird der Fehlercode e3 (Befehlsausführung fehlgeschlagen) zurückgegeben.

Befehl:	t/<EOL>	
Antwort:	ControlMode PressureType Pressure<CR><LF>	
Wo:	ControlMode	Regelmodus: ‚s‘ steht für 'ohne Nachregeln' (Shut off), ‚c‘ steht für 'mit Nachregeln' (Continuous)
	PressureType	Druckart: ‚g‘ steht für Überdruck, ‚a‘ steht für Absolutdruck
	Pressure	Dezimalwert, Drucksollwert in bar

## Status abrufen

Ruft den ePG-Status ab. Bei der Regelung des Drucks (siehe [Den Sollwert einstellen](#)) im Modus 'ohne Nachregeln' (Shut off) wechselt der Zustand auf Leerlauf (Idle), wenn der Sollwert erreicht ist. Im Modus 'mit Nachregeln' (Continuous) wechselt der Zustand auf „Druckregelung stationär“ (Regulating pressure steady-state), wenn der Sollwert erreicht ist, und zurück auf „Druckregelung“ (Regulating pressure), wenn Leckagen oder thermische Ausdehnung usw. aktiv ausgeglichen werden.

Befehl:	q / <EOL>	
Antwort:	Feedback State StatusBits <CR><LF>	
Wo:	Feedback	Dezimalwert, Rückkopplungsmessung in bar, in Überdruck oder Absolutdruck je nach aktueller Druckart
	State	Ganzzahliger Wert, der den aktuellen Zustand der ePG angibt: 0 steht für Leerlauf, 1 steht für Entlüftung, 2 steht für die manuelle Steuerung mit Tastatur, 3 steht für Intern (z. B. Sensorausrichtung), 4 steht für Druckregelung, 5 steht für Druckregelung stationär
	StatusBits	Ganzzahliger Wert, Status- und Fehlerbits: Bit-0 (LSB) steht für Überhitzungsfehler (oder die Temperatur ist zu niedrig), Bit-1 steht für Motorfehler, Bit-2 steht für Druckmessfehler, Bit-3 steht für Akku fast leer

## Internen Druck abrufen

Ermittelt den Druck der internen Drucksensoren PM1, PM2 und PM3.

Befehl:	e / <EOL>	
Antwort:	PM1 PM2 PM3 <CR><LF>	
Wo:	PM1	Dezimalwert, Druck der PM1 in bar (Innendruck)
	PM2	Dezimalwert, Druck der PM2 in bar (internes Vakuum)
	PM3	Dezimalwert, Druck der PM3 in bar (Ausgang)

## Temperatur abrufen

Ermittelt die Temperatur der internen Drucksensoren (PM1, PM2 und PM3) und die Temperatur der ePG-Platine (PCB).

Befehl:	<code>c / &lt;EOL&gt;</code>	
Antwort:	<code>PM1 PM2 PM3 PCB &lt;CR&gt; &lt;LF&gt;</code>	
Wo:	PM1	Dezimalwert, Temperatur der PM1 in °C (Innendruck)
	PM2	Dezimalwert, Temperatur der PM2 in °C (internes Vakuum)
	PM3	Dezimalwert, Temperatur der PM3 in °C (Ausgang)
	PCB	Dezimalwert, Temperatur der Platine in °C

## Das System entlüften

Stoppt den Motor, öffnet die Ventile und entlüftet das System. Am Ende der Entlüftungssequenz werden die ePG-Innendrucksensoren PM1, PM2 und PM3 auf Null gesetzt. Nach dem Entlüften wechselt die ePG in den Leerlaufmodus.



**Anmerkung:** Die Ventile bleiben nach dem Übergang in den Leerlaufmodus ca. 1 Minute lang geöffnet (dies ist ein etwas anderes Verhalten als der Befehl **Leerlaufmodus einstellen**, um die Zeit für den Nullabgleich der externen Drucksensoren bei echtem Überdruck von 0 bar bereitzustellen.

Befehl:	<code>v / &lt;EOL&gt;</code>
---------	------------------------------

## Leerlaufmodus einstellen

Stoppt den Motor, schließt die Ventile und wechselt in den Leerlaufmodus (inaktiv). Wenn die Entlüftung läuft, wird der Befehl „Leerlaufmodus einstellen“ (Set Idle mode) verzögert, bis die Mindestentlüftungszeit abgelaufen ist.

Befehl:	<code>n / &lt;EOL&gt;</code>
---------	------------------------------

## Sensorausrichtung

Startet das Verfahren zur Ausrichtung des internen Drucksensors. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern. Verwenden Sie den Befehl **Status abrufen**, um zu prüfen, wann der Status auf Leerlauf (Idle) wechselt, was darauf hinweist, dass die Ausrichtung abgeschlossen ist. Der Ausgangsdruckanschluss sollte während der Ausrichtung verschlossen sein. Wenn ein Kommunikationsverlust erkannt wird (siehe **Kommunikationsverlust erkennen**), stoppt die ePG die Sensorausrichtung und wechselt in den Leerlaufmodus (siehe **Leerlaufmodus einstellen**).

Befehl:	1 / <EOL>
---------	-----------

## Trocknung

Startet das Trocknungsverfahren, um Flüssigkeiten aus der Pumpe zu entfernen. Der Vorgang dauert zwei Minuten. Verwenden Sie den Befehl **Status abrufen**, um zu prüfen, wann der Status auf Leerlauf (Idle) wechselt, was darauf hinweist, dass die Trocknung abgeschlossen ist. Der Ausgangsdruckanschluss sollte während des Trocknungsverfahrens geöffnet sein. Wenn ein Kommunikationsverlust erkannt wird (siehe **Kommunikationsverlust erkennen**), stoppt die ePG den Trocknungsvorgang und wechselt in den Leerlaufmodus (siehe **Leerlaufmodus einstellen**).

Befehl:	d / <EOL>
---------	-----------

## Kommunikationsverlust erkennen

Ermöglicht die Erkennung des Kommunikationsverlusts mit dem Host-Gerät. Wenn die Funktion aktiviert ist und die ePG einen Kommunikationsverlust festgestellt hat (keine Kommunikationsaktivität für die angegebene Zeitüberschreitung), wechselt die ePG automatisch in den Ruhemodus (siehe **Leerlaufmodus einstellen**) und entfernt alle Tastensperren (siehe **Lokale Verriegelung**). Die ePG gibt auch alle simulierten Schlüssel frei (siehe **Taste drücken oder loslassen simulieren**).

Befehl:	0 / Timeout <EOL>	
Wo:	Timeout	Ganzzahliger Wert, Erkennungszeitüberschreitung [500 ... 60000] in ms. Setzen Sie die Zeitüberschreitung auf 0, um die Erkennung zu deaktivieren

## Lokale Verriegelung

Ausgewählte physische Tasten können gesperrt werden, um Benutzerinteraktionen zu verhindern. Die lokale Verriegelung verhindert nicht das Simulieren von Tastendrücken oder -freigaben mit dem Befehl [Tastendruck oder -freigabe simulieren](#). Wenn ein Kommunikationsverlust erkannt wird (siehe [Kommunikationsverlust erkennen](#)), werden alle Tasten automatisch entriegelt.

Befehl:	<code>x/KeyBits&lt;EOL&gt;</code>	
Wo:	<code>KeyBits</code>	Ganzzahliger Wert, Tastenbits: Bit-0 (LSB) ist Ein-/Ausschalten, Bit-1 steht für Entlüftung/Modus, Bit-2 steht für Grobeinstellung aufwärts, Bit-3 steht für Feineinstellung aufwärts, Bit-4 steht für Grobeinstellung abwärts, Bit-5 steht für Feineinstellung abwärts. Bit auf 1 setzen, um eine Taste zu verriegeln, und Bit auf 0 setzen, um eine Taste zu entriegeln. z. B. <code>0x3E</code> verriegelt alle Tasten außer Ein-/Ausschalten (Power).

## Taste drücken oder loslassen simulieren

Simuliert das Drücken oder Loslassen der Taste. Die simulierten Tastendrücke werden mit den physikalischen Tastendrücken kombiniert (logische ODER-Verknüpfung), wenn die physikalischen Tasten nicht zuvor mit dem Befehl [Lokale Verriegelung](#) gesperrt wurden. Wenn ein Kommunikationsverlust erkannt wird (siehe Befehl [Kommunikationsverlust erkennen](#)), werden alle simulierten Tasten automatisch freigegeben.

Befehl:	<code>k/Action KeyBits&lt;EOL&gt;</code>	
Wo:	<code>Action</code>	Ganzzahliger Wert, Tastenbits: Bit-0 (LSB) ist Ein-/Ausschalten, Bit-1 steht für Entlüftung/Modus, Bit-2 steht für Grobeinstellung aufwärts, Bit-3 steht für Feineinstellung aufwärts, Bit-4 steht für Grobeinstellung abwärts, Bit-5 steht für Feineinstellung abwärts. Es können mehrere Bits gleichzeitig eingestellt werden.

## Firmware-Update-Modus aktivieren

Aktiviert den Firmware-Update-Modus. Die ePG führt eine normale Abschaltsequenz durch, danach wechselt sie in den Firmware-Update-Modus. Der USB-Anschluss schaltet auf das Bootloader-Protokoll um.

Befehl:	f / <EOL>
---------	-----------

## Abschaltung

Führt eine kurze Entlüftung durch und schaltet dann die ePG aus. Nach dem Ausschalten kann die ePG mit der Ein-/Ausschalttaste (Power) oder durch Trennen und erneutes Anschließen des USB-Kabels eingeschaltet werden.

Befehl:	p / <EOL>
---------	-----------

## Akkuinformationen abrufen

Ruft die Akkupack-Informationen ab.

Befehl:	b / <EOL>
Antwort:	SerialNumber Temp Volt Current Charge FullCapacity<CR><LF>
Wo:	SerialNumber      48-Bit-Seriennummer im Hexadezimalformat: XXXXXXXXXXXXX
	Temp                Dezimalwert, Temperatur des Akkus in °C
	Volt                 Dezimalwert, Spannung des Akkus in V
	Current             Dezimalwert, Strom des Akkus in mA
	Charge              Ganzzahliger Wert, Ladezustand des Akkus in %. Dies entspricht der geschätzten Ladung, die aktuell im Akku verfügbar ist
	FullCapacity        Dezimalwert, Ladung der vollen Kapazität des Akkus in %. Dies entspricht der geschätzten verfügbaren Ladung, wenn der Akku vollständig geladen ist.

## Nutzungsdaten abrufen

Ruft die Nutzungsdaten ab.

Befehl:	u/Device Index<EOL>	
Antwort:	Index DataType Name Value<CR><LF>	
Wo:	Device	Gerätetyp: „e“ steht für die ePG, „b“ für den Akkupack
	Index	Der Index des Nutzdatenelements [0 ... ]. Wenn der Index auf ALLE (ALL) eingestellt ist, werden eine Überschrift und alle verfügbaren Nutzungsdatenelemente für das ausgewählte Gerät aufgelistet, eine pro Zeile. Die Liste endet mit einer leeren Zeile, die nur <CR><LF> enthält.
	Name	Usage data parameter name
	DataType	Datentyp: ‚u‘ steht für eine ganze Zahl ohne Vorzeichen, ‚d‘ steht für den Dezimalwert, ‚t‘ steht für die Textzeichenfolge
	Value	Nutzungsdatenwert

---

## Testen des ePG-Kommunikationsprotokolls in Windows

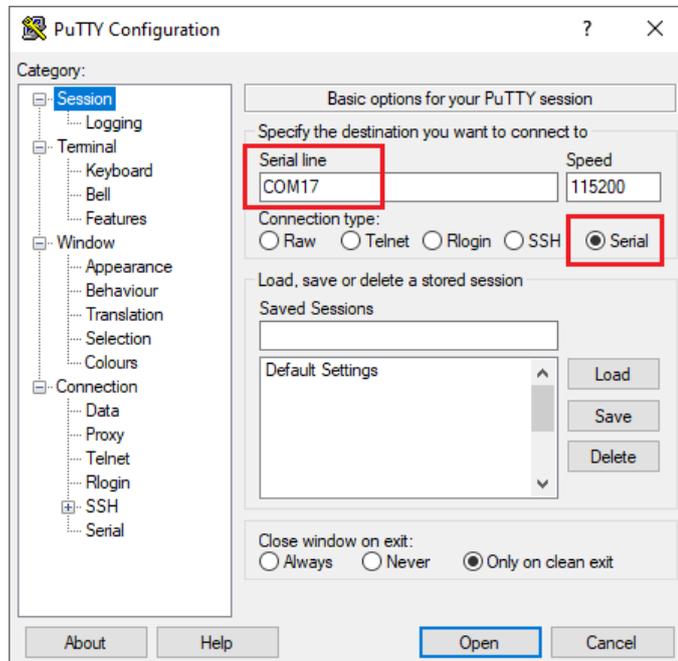
Wenn die ePG eingeschaltet und mit einem USB-Kabel an einen Windows-PC angeschlossen ist, wird sie im Gerätemanager in der Kategorie „Ports (COM & LPT)“ als virtueller COM-Port angezeigt. Eine Anwendung, die eine Verbindung zu diesem ePG-COM-Port herstellt, sollte die folgenden Kommunikationseinstellungen haben:

COM-Port:	(Gerätemanager prüfen)
Geschwindigkeit (Speed):	115200
Datenbits (Data bits):	8
Stopp-Bits (Stop bits):	1
Parität (Parity):	Keine (None)
Durchflussregelung (Flow control):	Keine (None)

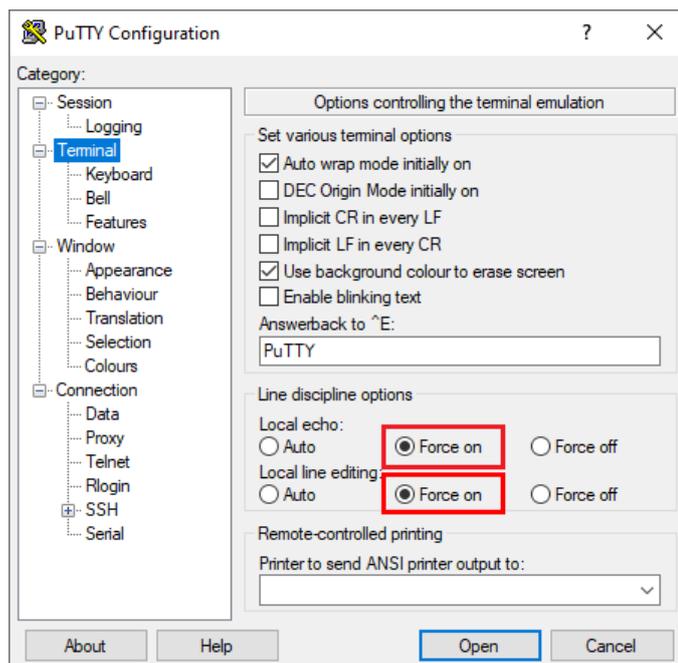
Da das Protokoll in einem menschenlesbaren Textformat vorliegt, kann eine einfache Textterminalanwendung, wie z. B. **PuTTY**, zur manuellen Eingabe der ePG-Befehle und zur Anzeige der Antwort verwendet werden.

Sie kann unter <http://www.putty.org> heruntergeladen werden.

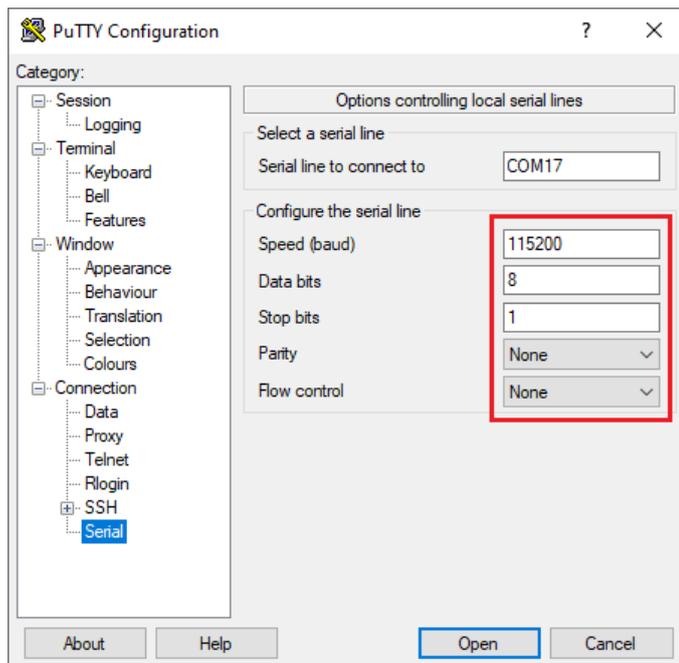
Details zur PuTTY-Konfiguration sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen:



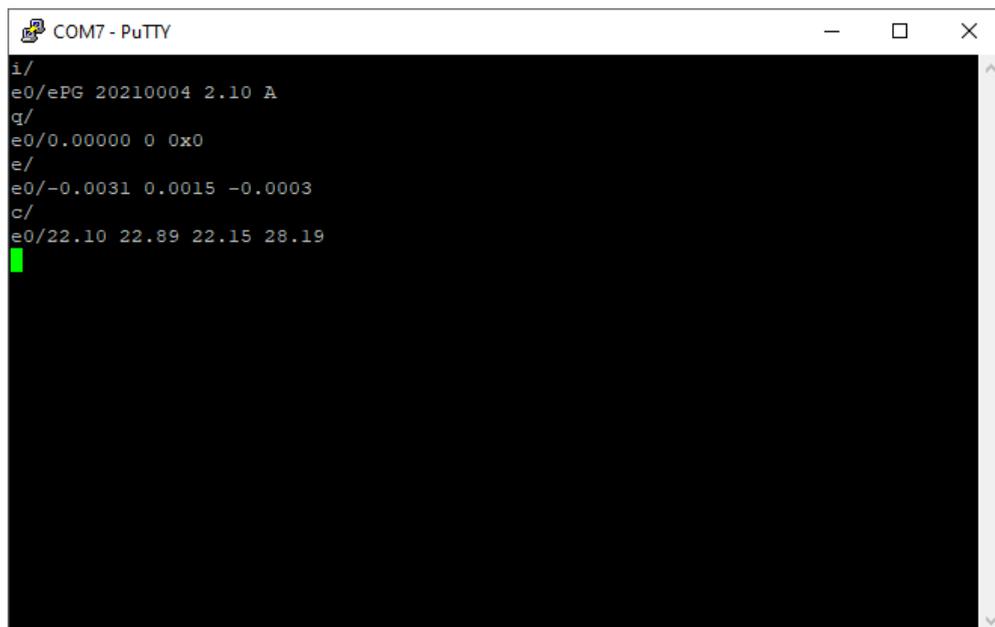
**Abbildung 32: PuTTY-Konfiguration – Registerkarte Session**



**Abbildung 33: PuTTY-Konfiguration – Registerkarte Terminal**



**Abbildung 34: PuTTY-Konfiguration – Registerkarte Seriell**



**Abbildung 35: Ein Beispiel für eine manuelle Kommunikation**

# Fehlersuche und -behebung

Das System hält den eingestellten Druck nicht aufrecht.	
PROBLEM	LÖSUNG
Der Kalibrator oder das externe Druckmessgerät zeigt an, dass im System ein Leck vorhanden ist.	Prüfen Sie, ob alle Druckanschlüsse fest genug sitzen und keine undichten Stellen vorhanden sind.

Es wird kein Druck/Vakuum erzeugt.	
PROBLEM	LÖSUNG
1. Ein-/Ausschalttaste  (Power) und gelbe LED blinken abwechselnd. Die grüne LED ist aus.	1. Die Innentemperatur in der ePG liegt unter oder über den Grenzwerten. Alle Funktionen zur Änderung des Drucks auf 0 bar/0 psi sind verfügbar. Warten Sie, bis die Temperatur in den Normalbereich zurückkehrt (nur die grüne LED leuchtet).
2. Die gelbe LED blinkt und die Ein-/Ausschalttaste  (Power) leuchtet sehr hell.	2. Möglicherweise liegt ein schwerer Fehler in der ePG vor. Schalten Sie die ePG aus und wieder ein und prüfen Sie, ob der Fehler immer noch vorhanden ist. Falls die Fehleranzeige erneut erscheint, senden Sie Ihre ePG zur Wartung an Beamex.

<b>Der Ausgangsdruck verändert sich in die falsche Richtung.</b>	
PROBLEM	LÖSUNG
	<p>Der interne Drucksensor muss nachjustiert werden. Schließen Sie die ePG erst über einen Druckschlauch an einen Druckkalibrator oder an eine Druckanzeige an oder verschließen Sie einfach den Ausgangsanschluss. Der interne Druckabgleichvorgang wird durch Drücken und Halten</p> <p>der Entlüftungs-/Modus-Taste  (Vent/Mode) beim Einschalten der ePG gestartet. Während dieses Vorgangs blinkt die grüne LED und sobald die ePG-Druckpumpe wieder betriebsbereit ist, leuchtet die grüne LED kontinuierlich. Beachten Sie bitte, dass dies einige Minuten dauern kann.</p>

<b>Der Akkupack wird nicht aufgeladen.</b>	
PROBLEM	LÖSUNG
Die grüne LED am Akkupack leuchtet nicht.	<p>Es ist ein falsches Ladegerät angeschlossen.</p> <p>Verwenden Sie das im Lieferumfang der ePG enthaltene Ladegerät bzw. vergewissern Sie sich, dass Ihr Ladegerät die Mindestanforderungen erfüllt (siehe <a href="#">Tabelle 1: Spezifikationen</a>).</p>

<b>Die ePG startet nicht, obwohl der Akku voll ist.</b>	
PROBLEM	LÖSUNG
Die ePG fühlt sich sehr warm an.	<p>Warten Sie, bis die Temperatur der ePG wieder normal ist. Wenn die Innentemperatur über 60 °C/140 °F ansteigt, funktioniert die ePG nicht mehr.</p>

<b>Probleme mit der Reglerfunktion</b>	
<b>PROBLEM</b>	<b>LÖSUNG</b>
Ich kann die ePG nicht über die Regler-Voreinstellungen auswählen.	Stellen Sie sicher, dass die <b>Anforderungen</b> an die Kommunikation mit der ePG erfüllt sind (siehe Kapitel Verwendung der ePG als Druckregler zusammen mit einem Kalibrator der MC6-Familie).
Ich kann mit dem Kalibrator der MC6-Familie keinen Druck von 20 bar/300 psi erzeugen.	Stellen Sie sicher, dass Sie ein Referenzdruckmodul ausgewählt haben, das 20 bar/300 psi messen kann.
Ich kann keinen Druckanstieg in meinem Kalibrator der MC6-Familie feststellen, obwohl die Pumpe läuft.	Überprüfen Sie die Anschlüsse. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Druckmodul angeschlossen ist (das Modul, das Sie in den Regler-Voreinstellungen als Referenzmodul ausgewählt haben).
Die Druckerzeugung wird während des Kalibrierungsvorgangs unterbrochen, aber der Druck wird nicht abgelassen.	Prüfen Sie, ob Ihre Leitungen richtig angeschlossen sind. Die ePG unterbricht die Druckerzeugung, sobald die USB-Kommunikationsleitung getrennt wird.

# Wartung



**Warnung:** Wenn Sie die hintere Abdeckung zu Wartungszwecken öffnen müssen, nehmen Sie zuerst den Akkupack heraus.



**Anmerkung:** Für Wartungsarbeiten benötigtes Werkzeug: Schraubendreher TX8, TX9 und TX10, Flachkopfschraubendreher, 16 mm / 5/8"-Schraubenschlüssel und 6 mm / 7/32"-Sechskantschlüssel.

Es wird empfohlen, die ePG nach intensiverer Nutzung\* zu trocknen.

Dazu die Grobeinstellung-Aufwärtstaste (Coarse Adjustment Up)  ohne angeschlossenen Schlauch etwa 1–2 Minuten lang gedrückt halten. Auf diese Weise wird möglicherweise vorhandenes Kondenswasser aus der ePG entfernt und das System/Gerät getrocknet.



**Anmerkung:** Beachten Sie bitte, dass sich die ePG während des Trocknungsvorgangs im Druckmodus befinden muss.

Falls irgendwelche Komponenten der ePG gereinigt werden müssen, ist das mit einem mit wasser- oder alkoholbasiertem Lösungsmittel angefeuchteten Tuch möglich. Alternativ eignet sich dazu auch Wasserstoffperoxid in geringer Konzentration oder eine milde Seifenlösung. Niemals starke oder aggressive Reinigungsmittel verwenden. Wenn die ePG den Druck nicht schnell genug erhöht, kann man das Gerät und den Ventildeckel öffnen und etwas Druckluft in das Gerät blasen. Die Rückschlagventile lassen sich auch mit Papier reinigen. Detaillierte Anweisungen zur Grundwartung sind in den nachfolgenden Unterkapiteln zu finden.

*\* intensive Nutzung bedeutet mehr als 10 Auf- und Abwärtskalibrierungen täglich*



**Warnung:** Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in die Anschlüsse des Akkufachs gelangt. Ohne eingelegten Akku ist das Gerät nicht wassergeschützt und die Leiterplatten oder der Akkupack können durch Flüssigkeit beschädigt werden. Beachten Sie bitte auch, dass der Akkupack nicht wasserdicht ist, wenn er aus dem Gerät herausgenommen wurde.

# Regelmäßige Inspektionen

---

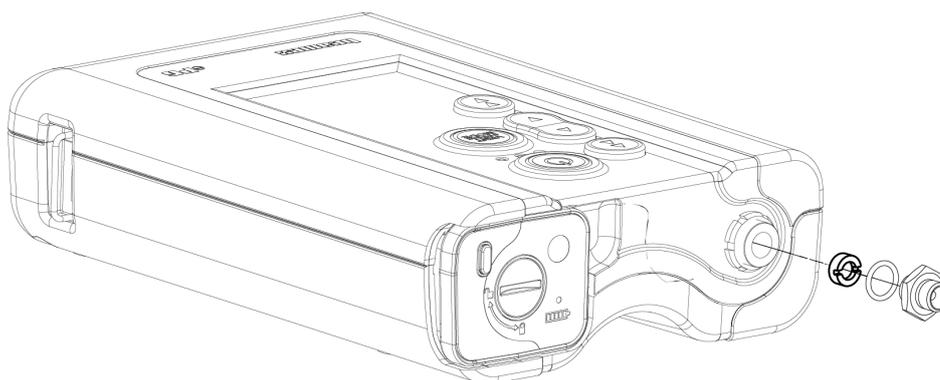
## Reinigung oder Austausch des Gewebefilters

### **ePG-Gewebefilter für Ausgangsanschluss (8006160, 5 Stück).**

Prüfen Sie den Zustand des Gewebefilters mindestens alle 3 Monate.

Ein Gewebefilter verhindert, dass beim Entlüften Verunreinigungen in die ePG eindringen.

Der Gewebefilter muss gelegentlich gereinigt oder ausgetauscht werden. Der Gewebefilter befindet sich unter der Auslassarmatur. Entfernen Sie ihn (mit einem 16 mm-Schraubenschlüssel) und lösen Sie den Gewebefilter mit einem Schlitzschraubendreher. Der Gewebefilter muss sofort durch einen neuen ersetzt werden, wenn er rostig ist. Andernfalls können Sie ihn reinigen, indem Sie ihn mit Druckluft durchblasen.



**Abbildung 36: Reinigung oder Austausch des Gewebefilters**

---

## Kondenswassermenge prüfen und entfernen

Prüfen Sie die Kondenswassermenge mindestens alle 3 Monate oder öfter, wenn Sie einen Leistungsabfall feststellen.

Es ist möglich, dass sich Kondenswasser im Inneren der Pumpe bildet, wenn Druck aufgebaut wird.

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, Kondenswasser aus der Pumpe zu entfernen.

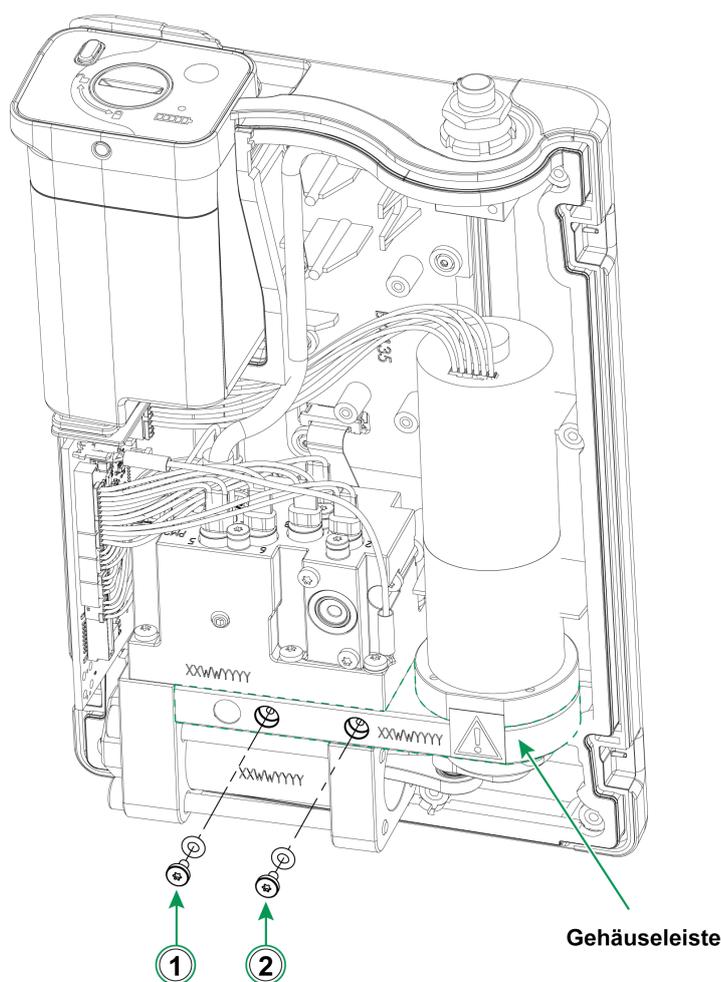
Wählen Sie die richtige Methode in Abhängigkeit von der Seriennummer des Geräts:

- gilt für Geräte mit einer Seriennummer 20240054 und höher; **Methode A (Kondenswasser entfernen)**
- gilt für alle Geräte mit Firmware-Version 2.20 oder höher, jedoch ist Methode A die **Methode B (Kondenswasser entfernen)** bevorzugte **und zuverlässige Methode zur Entfernung von Kondenswasser bei neueren Geräten.**

## Methode A (Kondenswasser entfernen)

Die folgenden Schritte durchführen, um mögliches Kondenswasser zu überprüfen und zu entfernen:

1. Die hintere Abdeckung entfernen (siehe Schritte 1–2 in Kapitel **Reinigung des Auslassventils**).
2. Den linken Stopfen (1) von der Gehäuseleiste (siehe 1 in **Abbildung 37: Stopfen von der Gehäuseleiste entfernen**) entfernen.



**Abbildung 37: Stopfen von der Gehäuseleiste entfernen**

3. Das Gerät in eine senkrechte Position heben und es so drehen, dass Sie das Innere des Gerätes sehen können.
4. Den Akkupack einsetzen.
5. Die Ein-/Ausschalttaste  (Power) drücken.
6. Wenn die ePG eingeschaltet ist, die Grobeinstellung-Aufwärtstaste (Coarse Adjustment Up)  drücken und sie 1–2 Minuten lang gedrückt halten. Während dieser Zeit wird mögliches Kondenswasser aus dem Druckblock gepumpt.



**Warnung:** Achten Sie besonders darauf, Ihre Finger nicht zwischen die Kolbenbaugruppe zu stecken, wenn die ePG eingeschaltet ist und Druck erzeugt (wenn der Motor läuft). Der Motor ist leistungsstark genug, um Ihren Finger abzutrennen.

7. Wenn das gesamte Kondenswasser abgepumpt ist, die Grobeinstellung-Aufwärtstaste (Coarse Adjustment Up)  loslassen und die Ein-/Ausschalttaste (Power)  drücken, um die ePG auszuschalten.
8. Den Akkupack herausnehmen und den Stopfen wieder anbringen.
9. Den rechten Stopfen (2) von der Gehäuseleiste (2 in [Abbildung 37: Stopfen von der Gehäuseleiste entfernen](#)) entfernen und die Schritte 3–8 dieser Anleitung wiederholen.
10. Die hintere Abdeckung und den Akkupack wieder anbringen.

## Methode B (Kondenswasser entfernen)

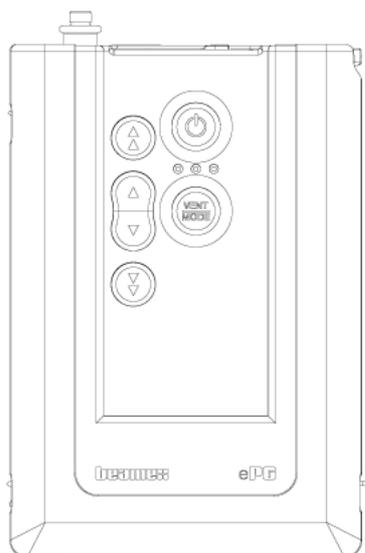
Die folgenden Schritte durchführen, um mögliches Kondenswasser zu überprüfen und zu entfernen:

1. ePGFirmware auf Version 2.20 oder höher aktualisieren (siehe [Anleitung zum Firmware-Update](#)).
2. Denken Sie daran, den Druckanschluss offen zu lassen – schließen Sie keine Druckschläuche an.
3. Um das Gerät zu starten, die Grobeinstellung-Aufwärtstaste (Coarse Adjustment Up)  gedrückt halten und gleichzeitig die Ein-/Ausschalttaste (Power)  drücken. Dadurch wird der Trockenlaufmodus aktiviert, in dem die ePG etwa 2 Minuten lang pumpt und danach automatisch stoppt (dies kann durch Drücken der Taste Entlüften/Modus (Vent/Mode)  oder der Ein-/Aus-Taste (Power)  gestoppt werden).

Halten Sie das Gerät in jeder der Positionen (siehe Bilder unten) etwa 15 Sekunden lang, um das Kondenswasser durch die unteren Löcher zu entfernen.

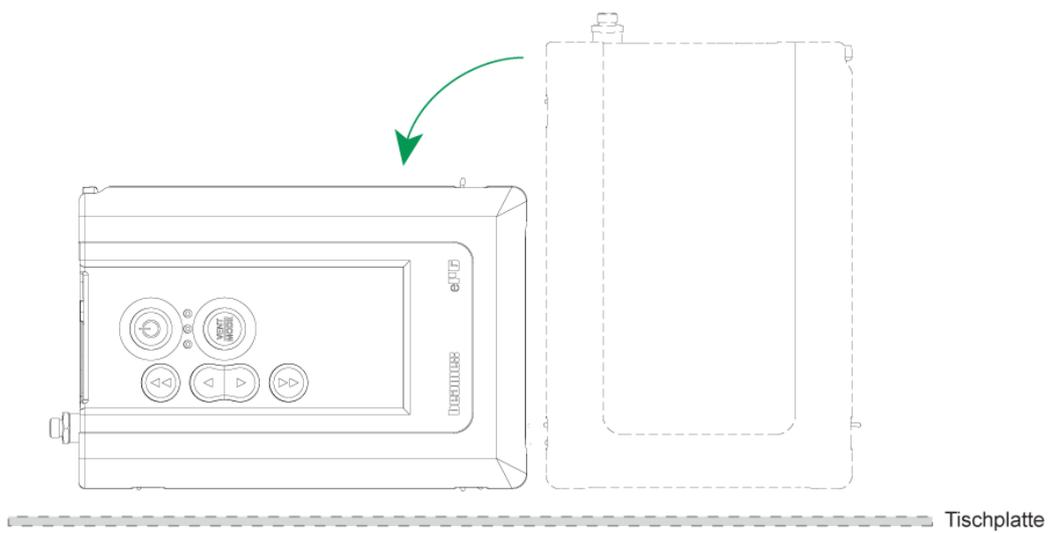


**Anmerkung:** Wechseln Sie langsam zwischen den Positionen, um einen korrekten Wasserfluss zwischen den Kammern zu ermöglichen.

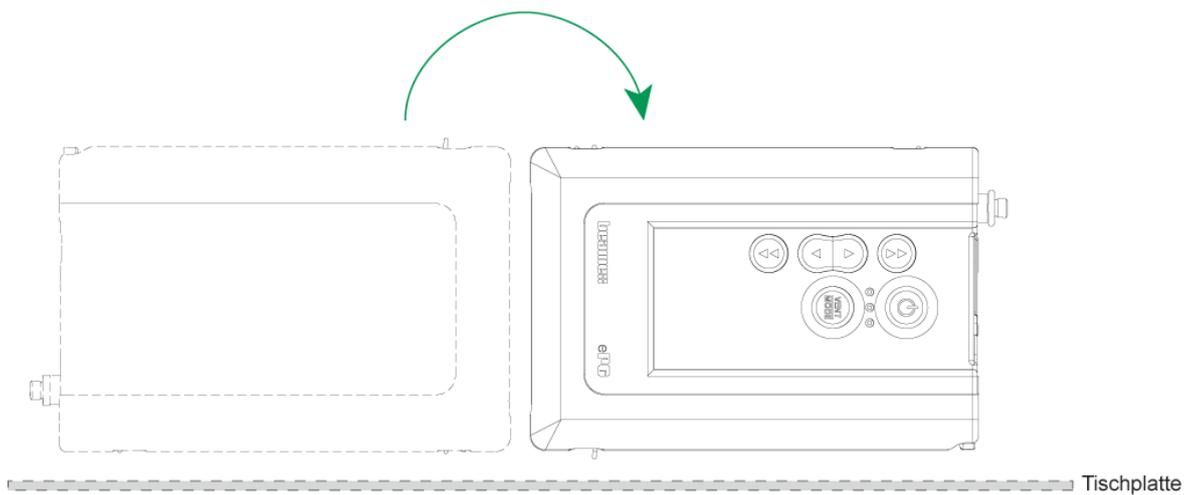


----- Tischplatte

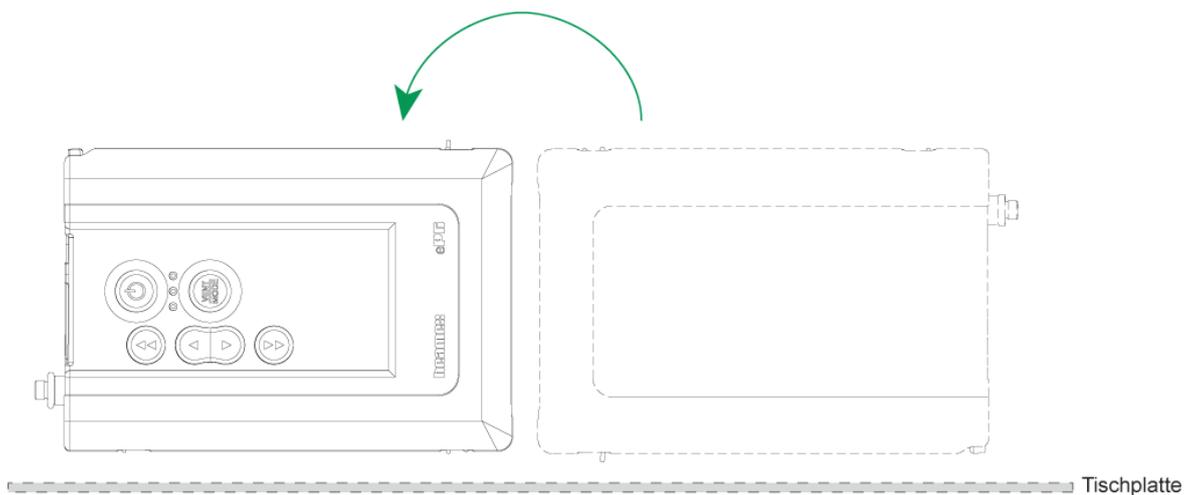
**Abbildung 38: Position 1**



**Abbildung 39: Position 2**

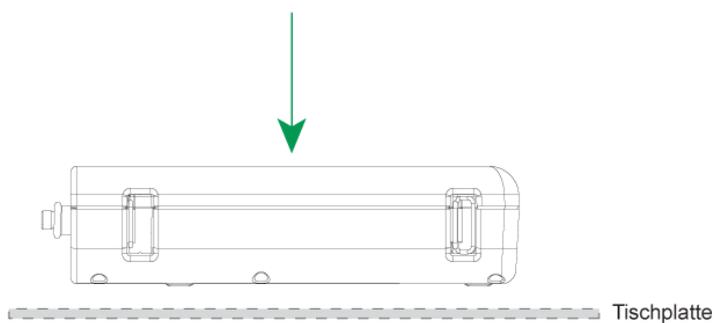


**Abbildung 40: Position 3**

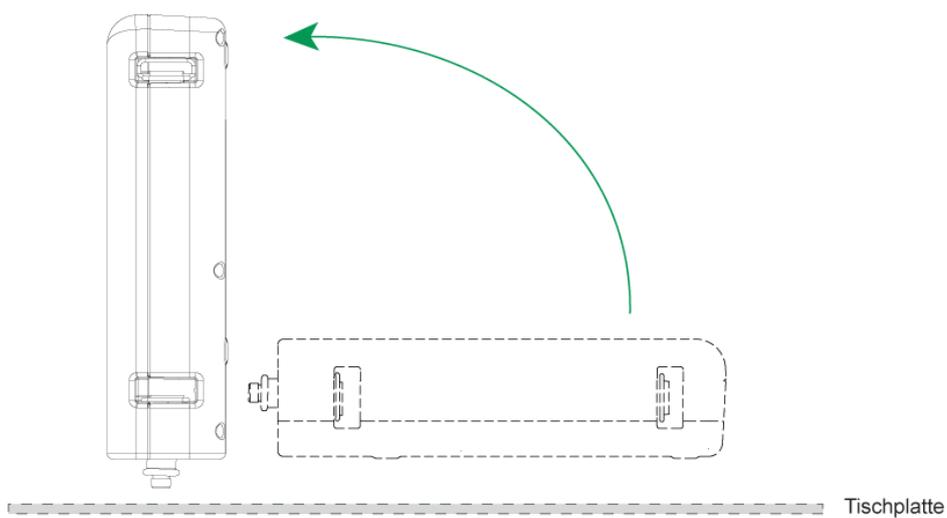


**Abbildung 41: Position 4**

**Nach oben zeigend**



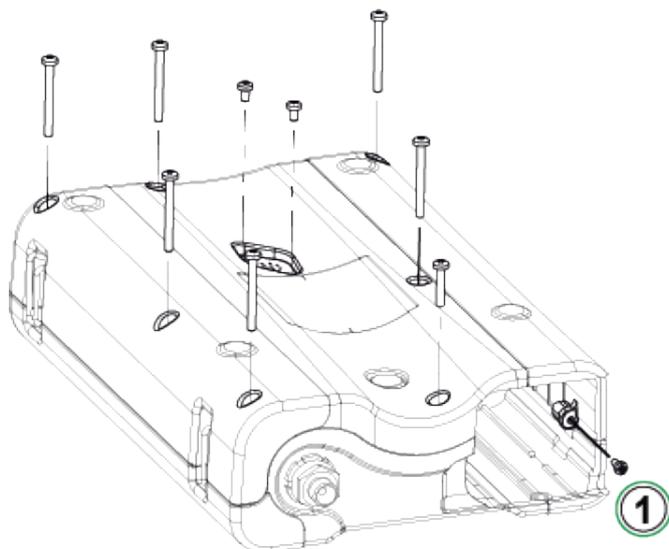
**Abbildung 42: Position 5**



**Abbildung 43: Position 6**

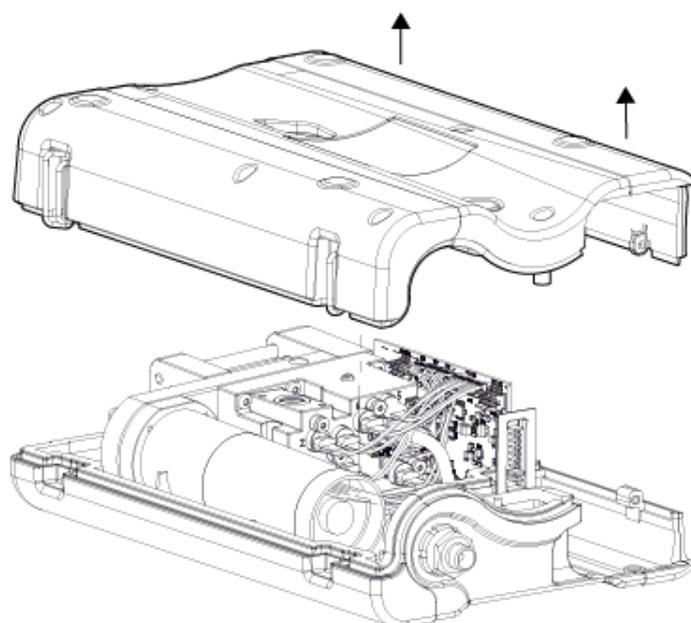
# Reinigung des Auslassventils

1. Alle Schrauben von der hinteren Abdeckung lösen. Dabei die einzelne Schraube im Akkufach (1) nicht vergessen.



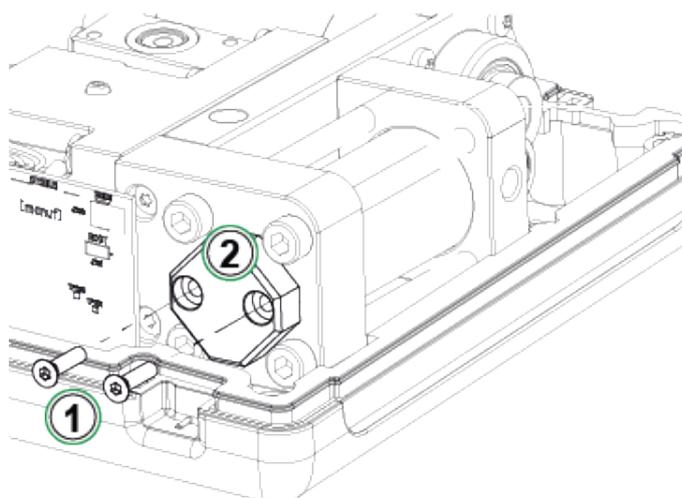
**Abbildung 44: Schritt 1**

2. Nun die hintere Abdeckung vorsichtig abheben und darauf achten, dass die Hauptleiterplatte sicher an ihrem Platz im vorderen Gehäuseteil bleibt.



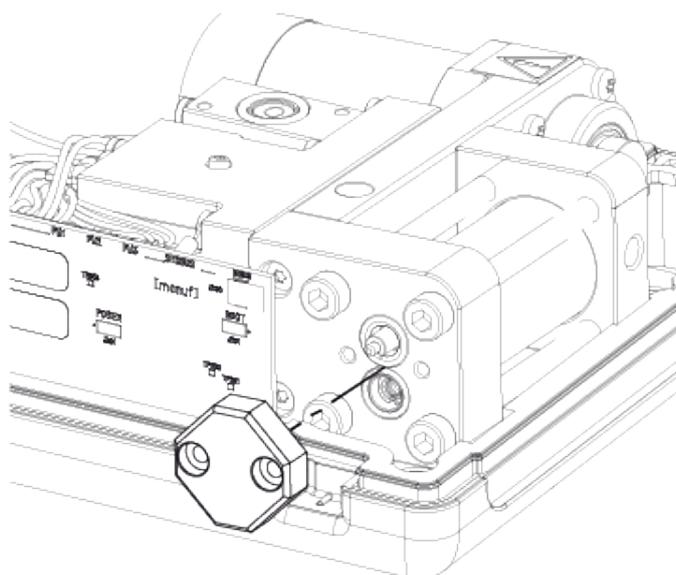
**Abbildung 45: Schritt 2**

3. Die beiden Schrauben (1) vom Ventildeckel (2) lösen.



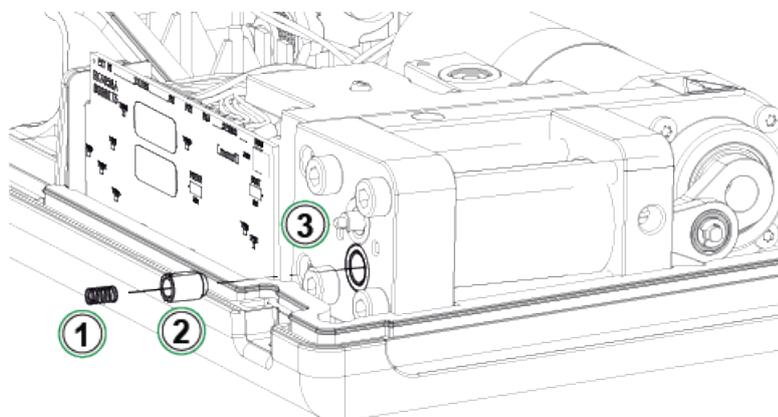
**Abbildung 46: Schritt 3**

4. Den Ventildeckel entfernen.



**Abbildung 47: Schritt 4**

- Die Feder (1) und das Auslassventil (2) herausnehmen und reinigen. Sie können etwas Druckluft in das Einlassventil (3) blasen. Zuvor die Kolbenbaugruppe von Hand in die obere Position bringen (mit dem Kolben möglichst nahe an der Rückschlagventileinheit), um zu verhindern, dass das Einlassventil in den Zylinder hineinrutscht.

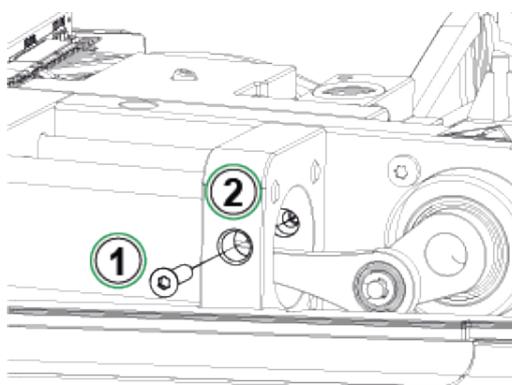


**Abbildung 48: Schritt 5**

## Austausch der Rückschlagventile

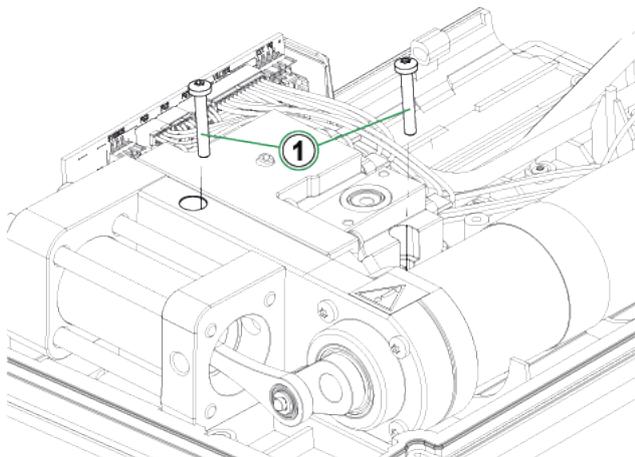
### ePG Rückschlagventilsatz (8006145).

- Die hintere Abdeckung entfernen (siehe Schritte 1–2 in Kapitel [Reinigung des Auslassventils](#)).
- Die Kolbenbaugruppe von Hand in die untere Stellung bringen, sodass die Schraube (1) hinter dem Führungsendstück des Zylinders (2) zu sehen ist. Die Schraube lösen.



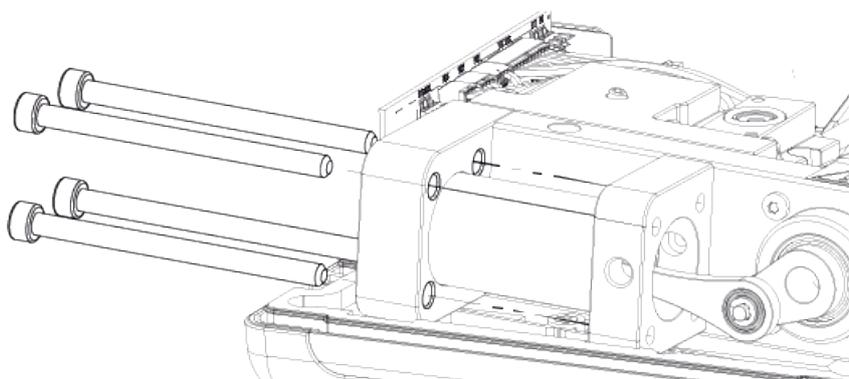
**Abbildung 49: Schritt 2**

3. Die beiden folgenden Schrauben (1) vom Pumpenmechanismus lösen und den kompletten Mechanismus etwas anheben.



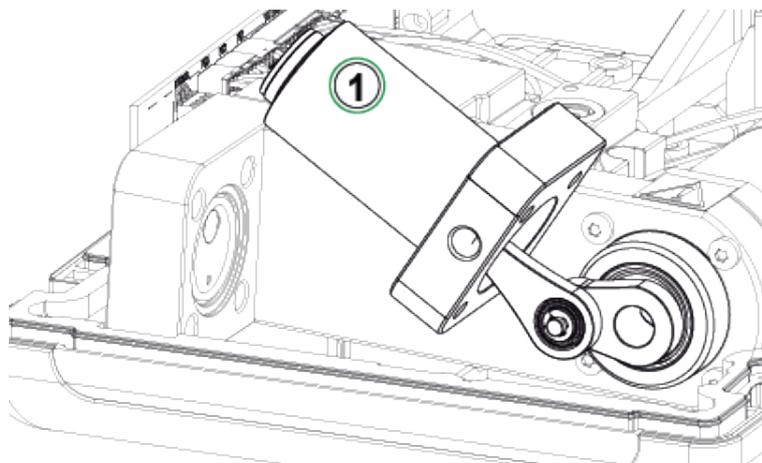
**Abbildung 50: Schritt 3**

4. Die vier Schrauben lösen, welche die Zylinderenden miteinander verbinden. Diese Schrauben beim Wiedereinbau mit einem Anzugsmoment von 2,5 Nm anziehen.



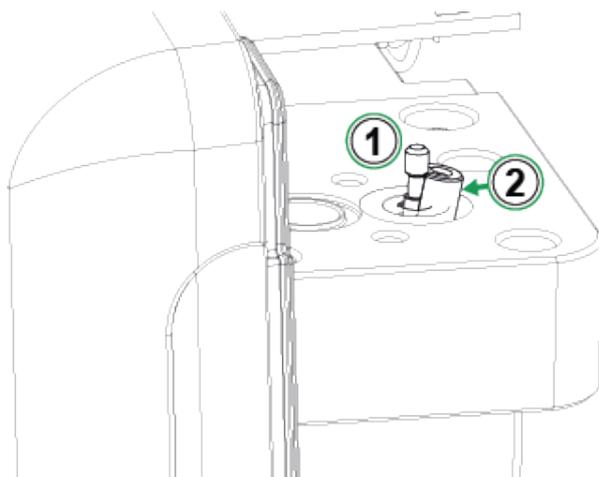
**Abbildung 51: Schritt 4**

5. Sobald die Schrauben herausgedreht sind, das Führungsende des Zylinders und den Zylinder (1) anheben. Den Zylinder vor dem Anheben etwas nach hinten schieben und ein wenig nach rechts drehen, so lässt er sich leichter anheben. Es ist darauf zu achten, dass der Zylinder nicht so weit nach unten geschoben wird, dass die Kolbendichtung am Zylinder zum Vorschein kommt. In diesem Fall muss zunächst die Kolbendichtung ([Abbildung 56: Schritt 4](#)) und dann der Zylinder entfernt werden, um den Kolben zurück in den Zylinder schieben zu können.



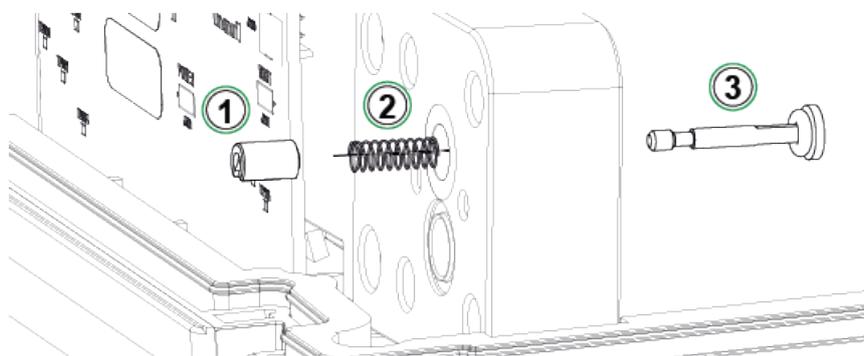
**Abbildung 52: Schritt 5**

6. Das Gerät zur Seite drehen, sodass das Einlassventil (1) nach oben zeigt. Die Ventilhülse (2) zur Seite schieben, sodass das Ventil aus dem Spalt herausragt.



**Abbildung 53: Schritt 6**

- Einlassventilhülse (1), Feder (2) und Einlassventil (3) reinigen oder austauschen. Auch die O-Ringe des Zylinders können gereinigt und ausgetauscht werden.



**Abbildung 54: Schritt 7**

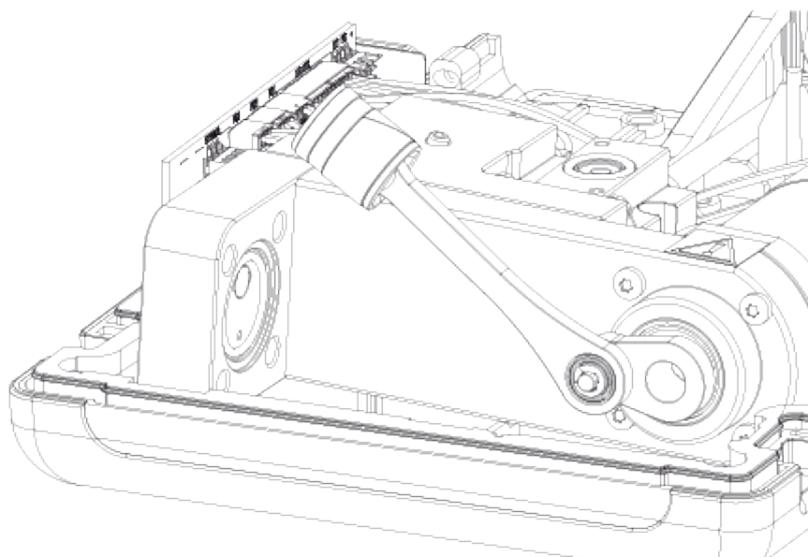
- Hinweise zum Auswechseln des Auslassventils finden Sie unter [Schritt 5](#) in Kapitel [Reinigung des Auslassventils](#).
- Das Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

## Austausch der Kolbendichtungen

Ein ePG-Wartungssatz für die Kolbendichtungen ist erhältlich (8006130).

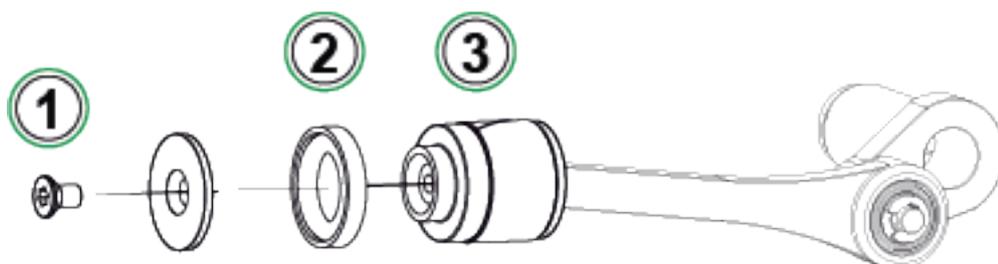
- Die hintere Abdeckung entfernen (siehe Anweisungen in Kapitel [Reinigung des Auslassventils](#)).
- Die in Kapitel [Austausch der Rückschlagventile](#) beschriebenen Schritte 2–5 befolgen.

3. Das Führungsendstück und den Zylinder entfernen.



**Abbildung 55: Schritt 3**

4. Die M3x6-Schraube (1) lösen und den Kolbenkopf, die Kolbendichtung (2) und den Führungsring (3) entfernen. Den Führungsring beispielsweise mit einem Schraubendreher öffnen oder aufbrechen, damit der Führungsring ausgetauscht werden kann.



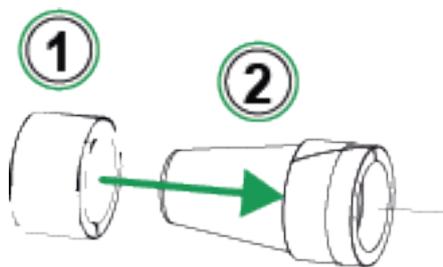
**Abbildung 56: Schritt 4**

5. Alle Teile wurden entfernt.



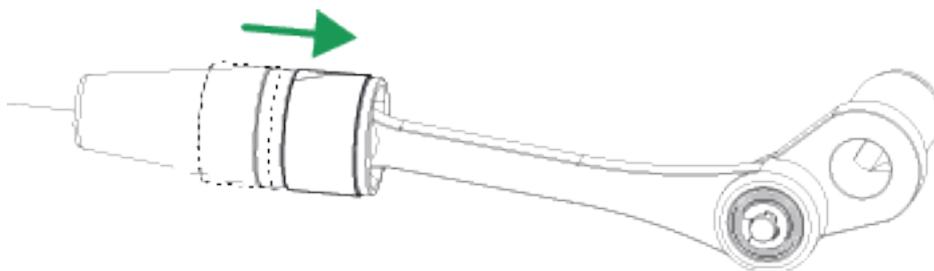
**Abbildung 57: Schritt 5**

6. Den neuen Führungsring (1) fest auf das Austauschwerkzeug (2) schieben. Der Führungsring ist stramm und muss daher mit einem Werkzeug angebracht werden.



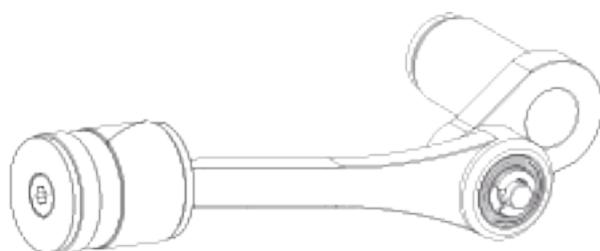
**Abbildung 58: Schritt 6**

7. Das Austauschwerkzeug mit dem Führungsring gegen den Kolben drücken. Anschließend den Führungsring über den Kolben in die richtige Position schieben.



**Abbildung 59: Schritt 7**

8. Einen neuen O-Ring und eine neue Kolbendichtung verwenden (siehe Teil (2) in [Abbildung 56: Schritt 4](#)). Diese an die vorgesehene Stelle schieben und mit dem Kolbenkopf und einer neuen M3x6-Schraube fixieren.



**Abbildung 60: Schritt 8**

# Anleitung zum Firmware-Update

Besuchen Sie das Download Center (<https://www.beamex.com/download-center>), um nach Updates der ePG-Firmware zu suchen. Um die Firmware-Version zu aktualisieren, befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen.



**Anmerkung:** Es wird nicht empfohlen, die Update-Anwendung zur ePG mit einer Windows-Version zu verwenden, die älter ist als Windows 10.

Wird die Firmware für die Beamex ePG Elektrische Druckpumpe und -regelheit zum ersten Mal über einen PC aktualisiert, muss der richtige Windows-Treiber installiert werden:

1. Die USB-Leitung zwischen der ePG und dem PC anschließen.
2. Die ePG ausschalten.
3. Die Grobeinstellung-Aufwärts-  und Grobeinstellung-Abwärtstasten  gedrückt halten und gleichzeitig die Ein-/Ausschalttaste  betätigen. (Damit wird der Firmware-Update-Modus aktiviert und der PC erkennt das Gerät).



**Anmerkung:** Beachten Sie bitte, dass während dieses Vorgangs keine LEDs aufleuchten. Die ePG wird jedoch für den PC sichtbar.

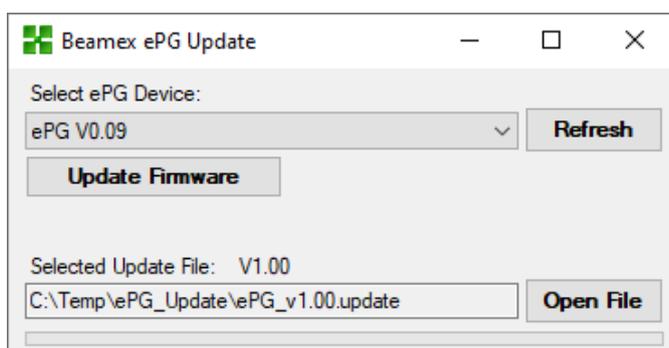
4. Die Treiber aktualisieren. (Details dazu sind in [Aktualisierung des USB-Treibers](#) zu finden). Für die Aktualisierung des Treibers sind **Administratorrechte** erforderlich.
  1. Den Windows-Gerätemanager öffnen.
  2. Nach dem betreffenden USB-Gerät suchen und die Treiber manuell aktualisieren. Diese sind im Update-Ordner zu finden: **ePG\_Update \Driver**.
5. Die ePG-Update-Software ausführen (*ePG\_Update.exe* im Installationspaket).
6. Die aktuelle Firmware-Version der ePG ist in der Geräteauswahl zu finden, z. B. „ePG V1.00“.



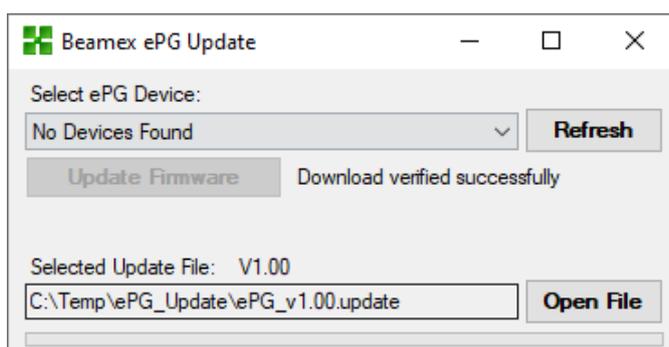
**Tip:** Wenn Sie die aktuell vorhandene Firmware-Version der ePG nicht ändern möchten, verfahren Sie wie folgt:

1. Die USB-Leitung trennen.
2. Die Ein-/Ausschalttaste  der ePG mindestens 10 Sekunden gedrückt halten. Dadurch wird der Firmware-Update-Modus durch erzwungenes Ausschalten der ePG abgebrochen. Alternativ kann auch der Akku der ePG herausgenommen werden, um das Gerät auszuschalten.
3. Nach dem Ausschalten befindet sich die ePG nicht mehr im Firmware-Update-Modus und startet wieder normal, sobald die Ein-/Ausschalttaste  gedrückt wurde.

7. Die Update-Datei auswählen (falls sie nicht automatisch ausgewählt wurde) und **Firmware aktualisieren** (Update Firmware) drücken.



8. Nach erfolgreicher Aktualisierung erscheint die Meldung „Download verified successfully“.

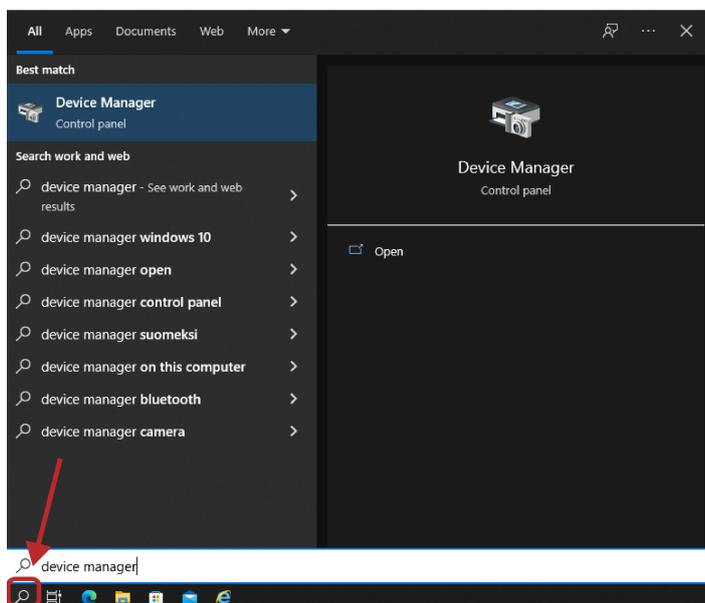


9. Das Gerät startet neu.
10. Das USB-Kabel zwischen ePG und PC trennen.

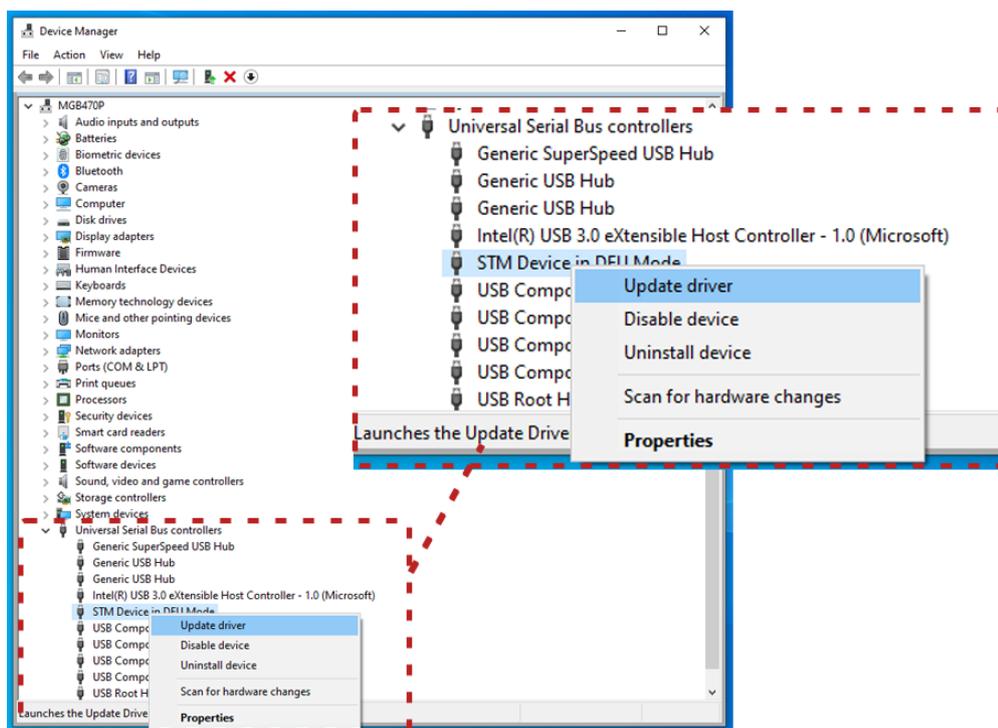
## Aktualisierung des USB-Treibers

Manuelle Aktualisierung der Treiber:

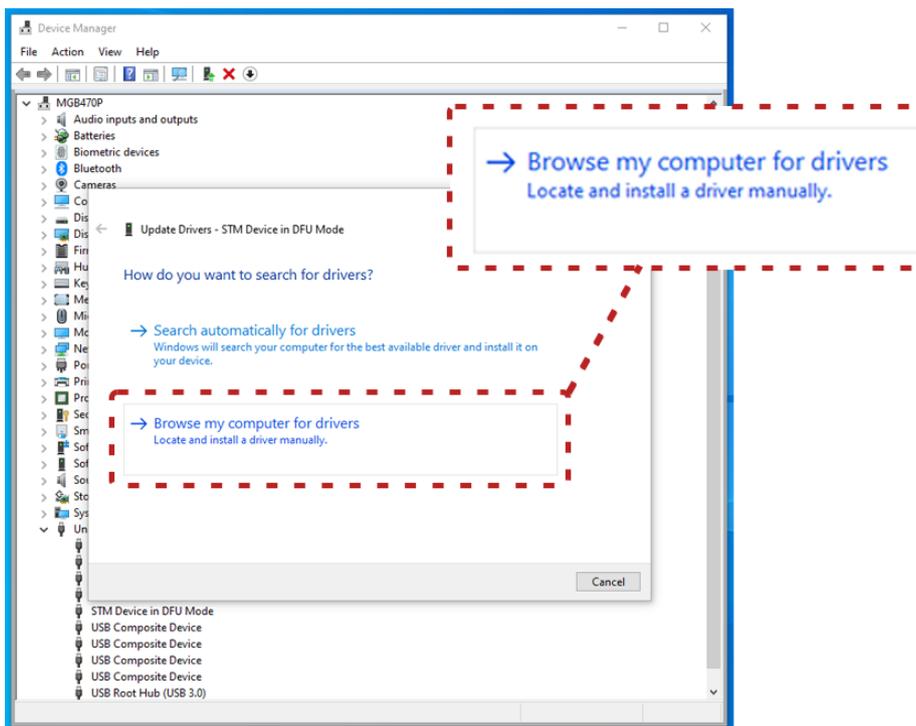
1. Den Windows-Gerätemanager öffnen. Sie können dazu die Suchfunktion in der Windows-Taskleiste nutzen.



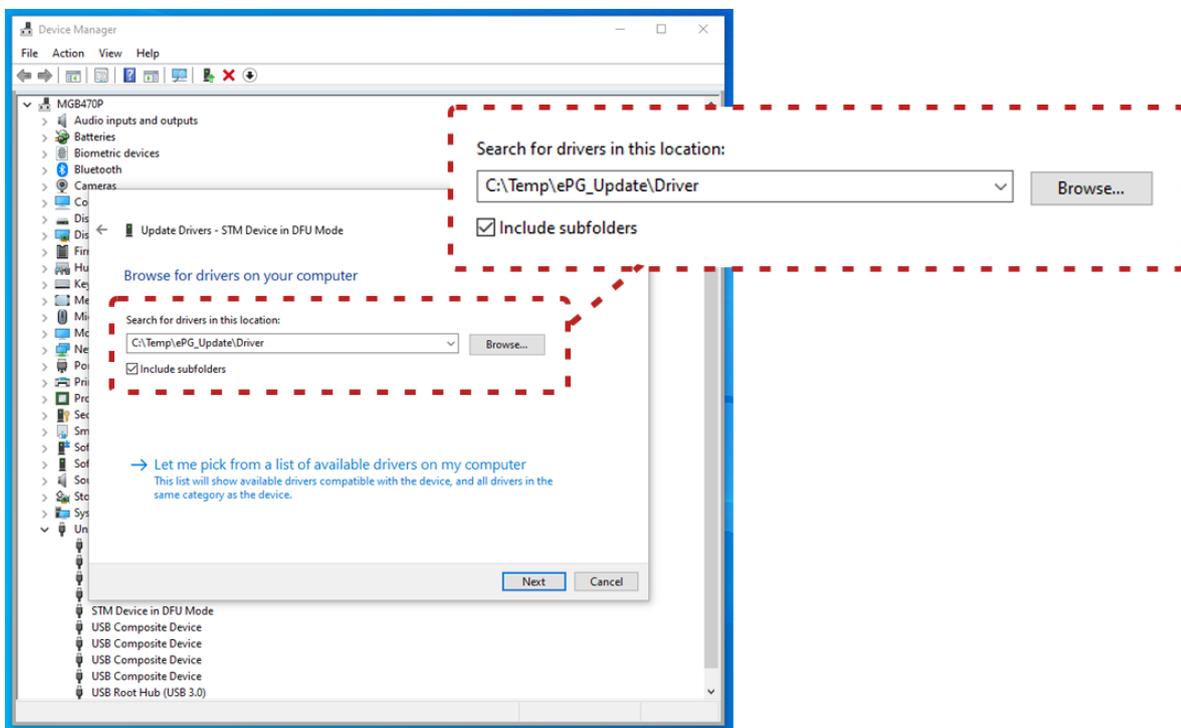
2. Mit der rechten Maustaste auf **STM-Gerät im DFU-Modus (STM Device in DFU Mode)** (unter USB-Controller zu finden) klicken und **Treiber aktualisieren (Update driver)** auswählen.



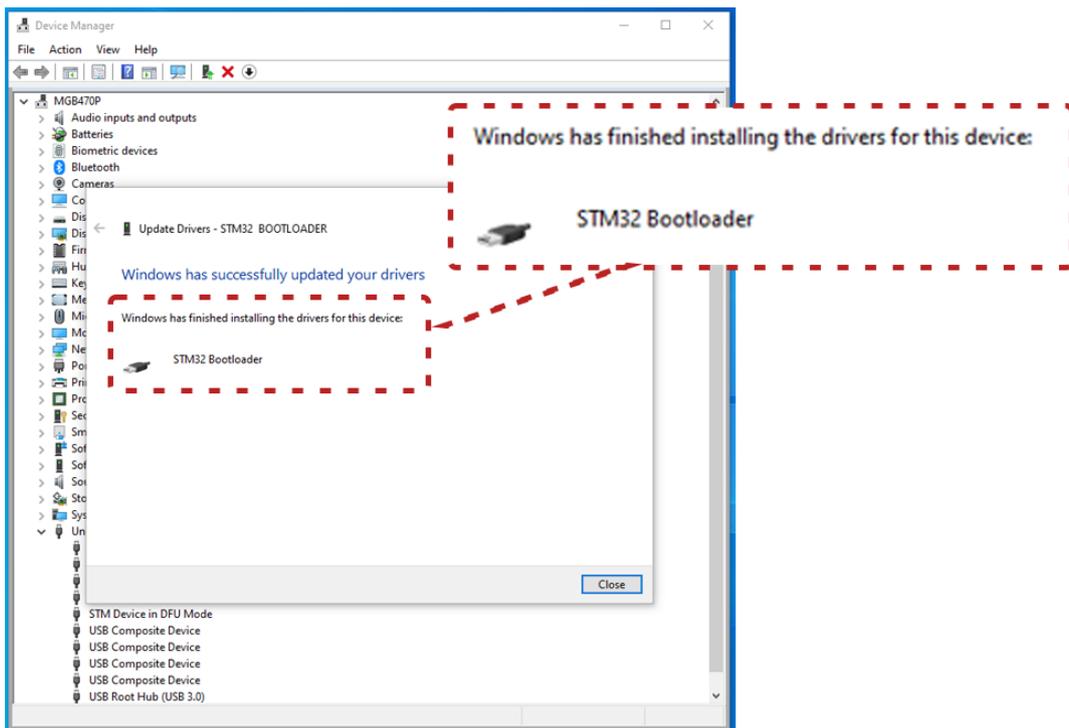
### 3. Auf meinem Computer nach Treibern suchen (Browse my computer for drivers) auswählen.



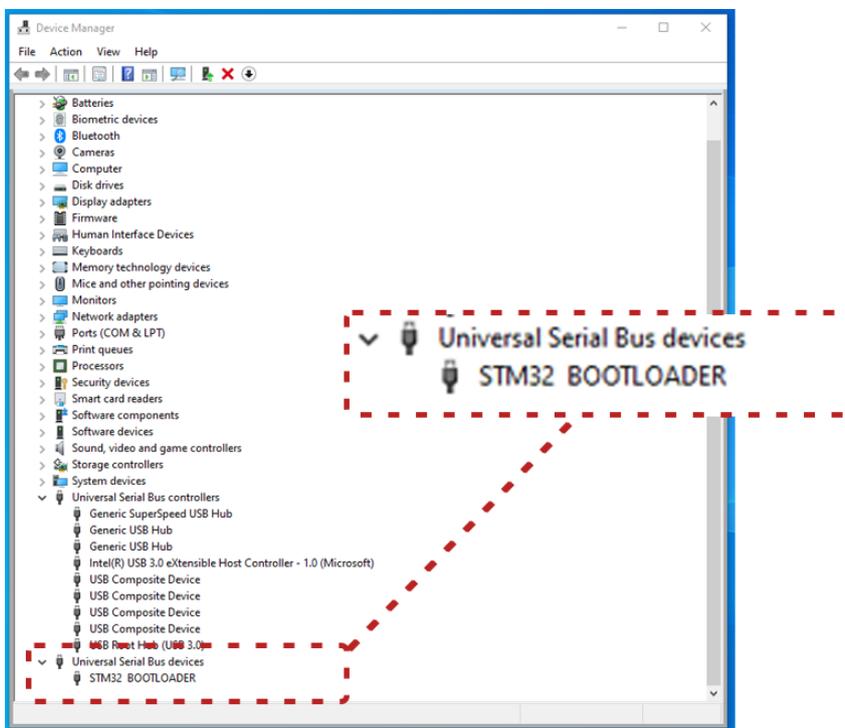
### 4. Zum richtigen Speicherort (ePG\_Update\Driver Ordner im Installationspaket) navigieren und auf Weiter (Next) klicken.



5. Der Treiber wird installiert.



6. Der soeben aktualisierte Treiber wird nun im Windows-Gerätmanager angezeigt.



# Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten

## Beamex und WEEE

Beamex ist ein umweltbewusster Hersteller, der darauf achtet, dass sich die von ihm entwickelten Produkte problemlos wieder aufbereiten lassen und keine umweltgefährdenden Stoffe abgeben.

In der Europäischen Union (EU) und anderen Ländern mit getrennten Sammelsystemen ist die Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) gesetzlich geregelt.

Die WEEE-Richtlinie 2012/19/EU (WEEE-Richtlinie) schreibt vor, dass Hersteller von Elektronikgeräten für die Abholung und Wiederverwendung sowie für das Recycling und die Behandlung von Abfällen aus Elektro- und Elektronikgeräten (WEEE), die der Hersteller nach dem 13. August 2005 in der EU in den Verkehr gebracht hat, verantwortlich sind. Sinn und Zweck dieser Richtlinie ist die Bewahrung, der Schutz und die Verbesserung der Umweltqualität, der Schutz der Gesundheit sowie die Erhaltung natürlicher Ressourcen.



Das oben abgebildete Symbol ist auf dem Aufkleber aufgedruckt, der sich auf der rückwärtigen Produktabdeckung befindet. Es besagt, dass dieses Produkt an einer für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten geeigneten Rücknahmestelle abzugeben ist.

Für nähere Informationen über das Recycling dieses Produkts wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Vertreter oder an Ihr Entsorgungsunternehmen.

# Service- und Transporthinweise

Sie können die Grundwartung des Geräts (z. B. Dichtungen und Rückschlagventile auswechseln) selbst durchführen. Komplexere Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen jedoch nur vom Beamex-Kundendienstteam oder von einem autorisierten Vertreter durchgeführt werden.

Wenn Sie die ePG an den Kundendienst einsenden, verpacken Sie das Gerät nach Möglichkeit in seiner Originalverpackung, die Sie bei der Auslieferung von Beamex erhalten haben.