Betriebsanleitung (Original)

Betriebsanleitung ..... Seite 1 - 16
Operating manual ..... page 17 - 32

Pneumatische Druckpumpe P4

für geringe Drücke bis 4 bar.



© SIKA • Ba_P4 • 04/2014

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung zum Nachschlagen auf.
Geben Sie diese Betriebsanleitung bei der Veräußerung des Gerätes mit.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

Inhaltsverzeichnis Seite

0 Hinweise zur Betriebsanleitung 3
1 Gerätebeschreibung 4
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
1.2 Haftungsausschluss 5
2 Sicherheitshinweise 6
3 Aufbau und Funktion 7
4 Inbetriebnahme 8
5 Betrieb 8
5.1 Druck erzeugen 9
5.2 Unterdruck erzeugen 10
5.3 Messungen durchführen und beenden 11
6 Probleme 12
7 Wartung, Reinigung, Lagerung und Transport 13
8 Entsorgung 14
9 Technische Daten 15
9.1 Zubehör 15

Urheberschutzvermerk:
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Betriebsanleitung, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

0 Hinweise zur Betriebsanleitung

- Die Betriebsanleitung richtet sich an Facharbeiter und angelernte Arbeitskräfte.
- Lesen Sie vor jedem Arbeitsschritt die dazugehörigen Hinweise sorgfältig durch und halten Sie die vorgegebene Reihenfolge ein.
- Lesen Sie den Abschnitt "Sicherheitshinweise" besonders aufmerksam durch.

Sollten Sie Probleme oder Fragen haben, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten oder direkt an:

Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7-9 • D - 34260 Kaufungen
☏ 05605-803 0 • 🖷 05605-803 54
info@sika.net • www.sika.net

Verwendete Gefahrenzeichen und Symbole:



VORSICHT! Verletzungsgefahr durch Überdruck!
Dieses Zeichen weist auf Gefahren hin, die durch Überdruck in einer Anlage entstehen können.



VORSICHT! Materialschaden!
Dieses Zeichen weist auf Handlungen hin, die mögliche Sach- und Umweltschäden verursachen können.



BETRIEBSANLEITUNG BEACHTEN!



HINWEIS!
Dieses Zeichen gibt Ihnen wichtige Hinweise, Tipps oder Informationen.

⚠ Beachten und befolgen Sie die damit gekennzeichneten Informationen.

↳ Befolgen Sie die angegebenen Anweisungen bzw. Handlungsschritte. Halten Sie die Reihenfolge ein.

❑ Überprüfen Sie die angegebenen Punkte oder Hinweise.

→ Verweis auf einen anderen Abschnitt, Dokument oder Quelle.

• Gliederungspunkt

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

1 Gerätebeschreibung

Die Druckpumpe P4 dient der Überprüfung, Justage oder Kalibrierung von Druckeinrichtungen aller Art.



Sie wurde speziell für geringe Drücke bis zu 4 bar entwickelt. Die Erzeugung von Unterdruck ist auch möglich, aber sehr abhängig vom Volumen des Prüfraumes.

Die Druckpumpe kann durch ihr geringes Gewicht und die kompakte Bauweise direkt vor Ort beim Prüfling verwendet werden.

Bei der Verwendung der Druckpumpe ist der Anschluss eines Referenzmanometers und des Prüflings erforderlich (→ § 3 "Funktion").

Lieferumfang und Zubehör:

Überprüfen Sie den Lieferumfang.

- ❒ Druckpumpe.
- ❒ Druckschlauch:
  Der Druckschlauch wird bereits werkseitig druckfest mit der Druckpumpe verschraubt.
  Der Druckschlauch sollte beim Betrieb, der Lagerung und dem Transport an der Druckpumpe verbleiben. Eine Demontage des Druckschlauches sollte vermieden werden.
- ❒ Betriebsanleitung.
- ❒ Zubehör (optional).



Als Zubehör können Transportkoffer, Adaptersatz, Dichtungssatz und Referenzmanometer bestellt werden.



- Transportkoffer:
  Der Transportkoffer bietet der Druckpumpe und dem weiteren Zubehör optimalen Schutz durch die passgenaue Hartschaumeinlage.
  Ein Dokumentenfach befindet sich im Deckel hinter der Noppenschaumeinlage.
- Adaptersatz:
  Der Adaptersatz besteht aus 11 Adaptern für alle gängigen Druckanschlüsse mit und ohne Zapfen.
- Dichtungssatz:
  Der Dichtungssatz enthält Flachdichtungen aus Kunststoff und O-Ringe für die gängigen Druckanschlüsse.
- Quick-Snap Anschlusssatz:
  Der Quick-Snap Anschlusssatz ist für den einfachen Anschluss von Sensoren mit Schlauchanschluss verfügbar. Er besteht aus Y-Steckanschluss, PA-Schlauch und Verschlussstopfen.



GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

- Ersatz-Druckschlauch mit Dichtungen:
  Der Druckschlauch ist separat als Ersatzteil mit den notwendigen Dichtungen erhältlich.
- SIKA - Referenzmanometer:
  Es können unterschiedliche Referenztypen aus dem Lieferprogramm von SIKA verwendet werden.



1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Druckpumpe P4 darf nur zur Erzeugung von Druck in Luft verwendet werden. Der Einsatz mit anderen Medien, insbesondere mit Hydrauliköl, führt zu Schäden an der Druckpumpe.

Die Druckpumpe darf nicht an externe Druckquellen angeschlossen werden.

WARNUNG! Kein Sicherheitsbauteil!

Die Druckpumpe P4 ist kein Sicherheitsbauteil im Sinne der Richtlinie 2006-42-EC (Maschinenrichtlinie).

↳ Verwenden Sie die P4 niemals als Sicherheitsbauteil.

Die Betriebssicherheit des gelieferten Gerätes ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. Die angegebenen Grenzwerte (→ § 9 "Technische Daten") dürfen keinesfalls überschritten werden.

Prüfen Sie vor Bestellung und Einbau, ob die Druckpumpe für ihre Anwendungen geeignet ist.

1.2 Haftungsausschluss

Für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Montagefehler, nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, wird keine Haftung übernommen.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

2 Sicherheitshinweise



Bevor Sie die P4 installieren, lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch. Werden die darin enthaltenen Anweisungen, insbesondere die Sicherheitshinweise nicht beachtet, können Gefahren für Mensch, Umwelt, Gerät und Anlage die Folge sein.

Die P4 entsprechen dem aktuellen Stand der Technik. Dies betrifft die Genauigkeit, die Funktionsweise und den sicheren Betrieb der Geräte.

Um eine sichere Bedienung zu gewährleisten, ist sachkundiges und sicherheitsbewusstes Verhalten der Bediener erforderlich.

SIKA gewährt persönlich oder durch entsprechende Literatur Hilfestellung für die Anwendung der Produkte. Der Kunde prüft die Einsetzbarkeit des Produktes auf der Basis unserer technischen Informationen. Mit dieser Prüfung gehen Gefahr und Risiko auf unseren Kunden über; unsere Gewährleistung erlischt.

Qualifiziertes Personal:

⚠ Das Personal, das mit der Inbetriebnahme und Bedienung der P4 beauftragt wird, muss eine entsprechende Qualifikation aufweisen. Dies kann durch Schulung oder entsprechende Unterweisung geschehen.
Dem Personal muss der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung bekannt und jederzeit zugänglich sein.

Allgemeine Sicherheitshinweise:

⚠ Bei allen Arbeiten sind die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz einzuhalten. Vorhandene interne Vorschriften des Betreibers sind zu beachten, auch wenn diese nicht in dieser Anleitung genannt werden.

⚠ Verwenden Sie die Druckpumpe niemals zusammen mit einer externen Druckquelle. Schließen Sie keine externen Druckerzeuger an die Druckpumpe an.

⚠ Demontieren Sie keine angeschlossenen Komponenten (Prüfling, Druckschlauch, Referenzmanometer) wenn die Druckpumpe unter Druck steht:

↳ Öffnen Sie zuerst das Druckablass-Ventil, bevor Sie eines der Teile entfernen.

⚠ Verwenden Sie kein Teflonband zum Abdichten der Druckanschlüsse. Eindringende Reste des Teflonbandes können die Druckpumpe beschädigen.

↳ Verwenden Sie nur die als Zubehör erhältlichen Adapter und Dichtungen.

⚠ Drucklose Lagerung: Lagern Sie die Druckpumpe nur mit geöffnetem Druckablassventil. Dadurch ist sichergestellt, dass durch unabsichtliche Pumpbewegungen kein Druck aufgebaut wird.

⚠ Vermeiden Sie Gewalteinwirkungen jeglicher Art auf die Druckpumpe und ihre Bedienelemente.

⚠ Verwenden Sie keine beschädigte oder defekte Druckpumpe.

Spezielle Sicherheitshinweise:

Warnhinweise, die sich speziell auf einzelne Funktionsabläufe oder Tätigkeiten beziehen, finden Sie vor den entsprechenden Stellen in dieser Betriebsanleitung.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

3 Aufbau und Funktion

Aufbau:

① Pumpgriff.

② Kolbenstange.

③ Feststellknopf.

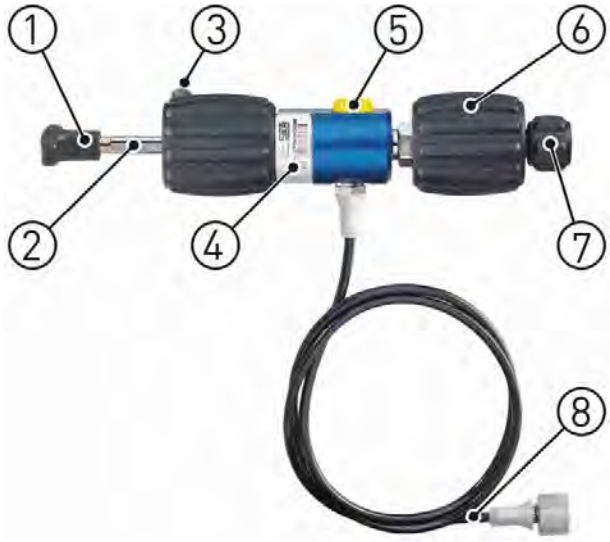
④ Pumpenkörper mit Handgriff.

⑤ Anschluss Referenzmanometer.

⑥ Feinregulier-Ventil (Handrad).

⑦ Druckablass-Ventil (Drehknopf).

⑧ Druckschlauch mit Überwurfverschraubung (Anschluss Prüfling).



Funktion:

Für die richtige Funktion der Druckpumpe P4 ist der druckfeste Anschluss einer Referenz ⓐ und eines Prüflings ⓑ erforderlich. Der Prüfling bzw. die zu prüfende Druckeinrichtung (im folgenden "Prüfling" genannt) wird am Druckschlauch ⑧ angeschlossen.

Der Vordruck im Messaufbau wird über die integrierte Kolbenpumpe ① + ② erzeugt. Die Anzahl der Pumpbewegungen ist abhängig vom erforderlichen Prüfdruck und vom Volumen des Messaufbaus.

Für Prüfungen bei geringem Druck ist eine 100-prozentige Abdichtung des Prüfraumes erforderlich. Dazu wird ein zusätzliches Ventil, das Prüfraumventil, zwischen Pumpenraum und Prüfraum geschlossen.

Über das Feinregulier-Ventil ⑥ wird der Druck auf den erforderlichen Wert eingestellt.

Mit dem Druckablass-Ventil ⑦ kann der Druck entsprechend reduziert oder ganz abgelassen werden.



Beispiel Messaufbau

Der erzeugte Druck wird am Referenzmanometer ⓐ angezeigt und mit dem Messwert des Prüflings ⓑ verglichen.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

4 Inbetriebnahme

Voraussetzung für die Benutzung der Druckpumpe ist der druckfeste Anschluss des Referenzmanometers und des Prüflings. Der Druckschlauch ist bereits werkseitig druckfest mit dem Pumpenkörper der Druckpumpe verschraubt und sollte nicht demontiert werden.



VORSICHT! Materialschaden!

Der Prüfling muss frei von Anhaftungen jeglicher Art (Öl, Fett, Wasser ...) sein. Verunreinigungen können über den Druckschlauch in die Druckpumpe gelangen und diese schädigen.



Maximale Drehmomente der Druckanschlüsse!

Referenz:	15 Nm
Prüfling:	15 Nm

Führen Sie vor der Benutzung der Druckpumpe die nachfolgenden Schritte durch:

- Schrauben Sie das Referenzmanometer mit passender Dichtung an der Oberseite der Druckpumpe (Anschluss Referenzmanometer G ¼) fest.
- Säubern Sie den Anschluss des Prüflings und sorgen Sie dafür, dass kein Öl oder andere Stoffe in den Druckschlauch eindringen können.
- Wählen Sie passende Adapter und Dichtungen für den Anschluss des Prüflings.
- Verbinden Sie Adapter und Dichtungen mit dem Prüfling und der Überwurfverschraubung des Druckschlauches (G ¼). Achten Sie dabei auf den richtigen Sitz des O-Ringes in der Überwurfverschraubung.

5 Betrieb



VORSICHT! Materialschaden bei Ventilanschlag!

Bei zu großer Beanspruchung werden der Anschlag und die Druckpumpe beschädigt.

- Ziehen Sie die Ventile (Feinregulier- und Druckablassventil) bei Erreichen des Anschlages nur handfest an.

Überprüfen Sie vor der Benutzung des Gerätes, ob

- ❒ das Referenzmanometer an der Druckpumpe angeschlossen ist.
- ❒ der Prüfling mit dem Druckschlauch verbunden ist.
- ❒ alle Druckanschlüsse einen richtigen und druckfesten Sitz haben.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

5.1 Druck erzeugen

VORSICHT! Materialschaden Prüfling!

Beachten Sie den maximalen Druck des Prüflings!
Erzeugen Sie mit der Pumpe nur einen Vordruck, der kleiner als der erforderliche Prüfdruck ist. Erhöhen Sie anschließend den Druck vorsichtig mit dem Feinregulier-Ventil.

Vorbereiten:

- Schalten Sie, falls erforderlich, das Referenzmanometer und den Prüfling ein.
- Schließen Sie das Druckablass-Ventil.
  Drehen Sie den Knopf des Ventils im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.
- Bringen Sie das integrierte Prüfraumventil in Pumpstellung.
  Drehen Sie den Pumpgriff gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.

Vordruck aufbauen:

- Halten Sie die Druckpumpe mit der einen Hand am Handgriff und mit der anderen am Pumpgriff fest.
- Bauen Sie den Vordruck durch wiederholte Pumpbewegungen auf.
  Je größer das Volumen des Prüfraumes ist, desto mehr Pumpbewegungen sind notwendig.

Prüfraum abdichten (Bei Druck < 1 bar erforderlich):

- Schieben Sie die Kolbenstange am Pumpgriff bis zum Anschlag hinein.
- Drücken Sie den Feststellknopf am Handgriff leicht herunter.
  ⚠ WICHTIG! Ist die Kolbenstange nicht in der richtigen Position, kann der Feststellknopf nicht einrasten.
- Drehen Sie jetzt den Pumpgriff im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.
  ➢ Das Prüfraumventil wird geschlossen.

Prüfdruck einstellen:
Mit dem Feinregulier-Ventil wird der erforderliche Prüfdruck genau eingestellt.

- Drehen Sie das Handrad im Uhrzeigersinn, um den Druck zu erhöhen.
- Drehen Sie das Handrad gegen den Uhrzeigersinn, um den Druck zu verringern.

- Stellen Sie durch entsprechendes Drehen am Handrad den erforderlichen Prüfdruck ein.

FEINREGULIER-VENTIL
Im drucklosen Zustand ist das Feinregulier-Ventil sehr leichtgängig. Das breite Handrad des Feinregulier-Ventils kann mit der Handfläche sehr schnell in die benötigte Position gebracht werden.



Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

5.2 Unterdruck erzeugen

Der erzeugte Unterdruck ist sehr stark abhängig vom Volumen des Prüfraumes. Je kleiner das Volumen des Prüfraumes, desto größer kann der Unterdruck werden.

Der maximal erzeugbare Unterdruck liegt bei ungefähr -0,3 bar.

Vorbereitung:

- Schalten Sie, falls erforderlich, das Referenzmanometer und den Prüfling ein.
- Drehen Sie das Handrad des Feinregulier-Ventils im Uhrzeigersinn bis zum "Anschlag Pumpenkörper".
- Dichten Sie den Prüfraum ab.
  - Drücken Sie dazu den Pumpgriff bis zum Anschlag in den Pumpenkörper.
  - Halten Sie den Feststellknopf gedrückt
  - Drehen Sie den Pumpgriff im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.
- Schließen Sie das Druckablass-Ventil.
  Drehen Sie dazu den Knopf des Ventils im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.

Unterdruck erzeugen:

- Drehen Sie das Handrad des Feinregulier-Ventils solange gegen den Uhrzeigersinn in Richtung "Anschlag Druckablass-Ventil" bis der erforderliche Unterdruck erreicht wird.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

5.3 Messungen durchführen und beenden

Voraussetzungen für eine Justierung, Kalibrierung oder Überprüfung der Genauigkeit ist der gleiche Druck bzw. Unterdruck im Prüfling und an der Referenz.

Mit der Druckpumpe wird der Druck bzw. Unterdruck für die erforderlichen Prüfpunkte aufgebaut und eingestellt (→ § 5.1 + 5.2).

Achten Sie bei der Durchführung von Messungen auch auf Einflussfaktoren, wie Einschwingzeiten, Umgebungs- und Umweltbedingungen. Die Messergebnisse können dadurch verfälscht werden.

Messungen durchführen:

Die erforderlichen Abläufe der Messungen werden durch den Anwender festgelegt.

- Führen Sie die notwendigen Prüfungen und Messungen durch.
- Protokollieren Sie Ihre Messergebnisse.

Messungen beenden:

Nach Ende der Messungen muss der Über- bzw. Unterdruck in der Druckpumpe, beim Prüfling und in der Druckleitung ausgeglichen werden.



VORSICHT! Verletzungsgefahr durch Überdruck!

Demontieren Sie keine angeschlossenen Komponenten (Prüfling, Druckschlauch, Referenzmanometer) wenn die Druckpumpe unter Druck steht.

↳ Öffnen Sie zuerst das Druckablass-Ventil, bevor Sie eines der Teile entfernen.

↳ Druck ablassen bzw. Unterdruck ausgleichen:
Drehen Sie den Knopf des Druck-Ablassventils 2-3 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn und warten Sie, bis kein Über- bzw. Unterdruck mehr vorhanden ist.



↳ Demontieren Sie den Prüfling mit Adapter und Dichtungen vom Druckschlauch.

↳ Verstauen Sie die Druckpumpe und das verwendete Zubehör.
(→ § 7: "Wartung, Reinigung, Lagerung und Transport")



REFERENZMANOMETER + DRUCKSCHLAUCH

Die gängigen Referenztypen passen in die Aussparungen des Transportkoffers und brauchen nicht demontiert werden. Auch der Druckschlauch kann an der Druckpumpe verbleiben. Er sollte grundsätzlich nicht demontiert werden.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

6 Probleme

VORSICHT! Materialschaden!



Die Druckpumpe kann nicht vom Anwender repariert werden. Bei einem Defekt muss das Gerät ausgetauscht oder zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden.

↳ Öffnen Sie niemals die Druckpumpe und / oder führen Sie keine Reparaturen selbst daran durch.

Welche Probleme Sie wie beheben können, ist in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

Problem	mögliche Ursache	Abhilfe
Kein Druckaufbau möglich (Unterdruckerzeugung).	Dichtung defekt / falsch.	Dichtungen überprüfen (Größe / Material / Verschleiß).
	Sitz der Dichtung fehlerhaft.	Sitz der Dichtungen prüfen.
	Druck-Ablassventil geöffnet.	Druck-Ablassventil schließen.
Druck / Unterdruck lässt nach (instabil).	Undichtigkeit im Prüfling.	Verbindungen prüfen.
		Sitz der Dichtungen prüfen.

© SIKA • Ba_P4 • 04/2014
GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

7 Wartung, Reinigung, Lagerung und Transport

Wartung:
Die Druckpumpe ist wartungsfrei und kann auch nicht vom Anwender repariert werden. Bei einem Defekt muss die Druckpumpe zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden.

- Überprüften Sie die Dichtungen und O-Ringe vor Gebrauch auf Risse und Verschleiß.
- Ersetzen Sie defekte oder verschlissene Dichtungen und O-Ringe.

Reinigung:
Reinigen Sie die Druckpumpe mit einem trockenen oder leicht angefeuchteten, fusselfreien Tuch.

Verwenden Sie beim Reinigen keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel. Vermeiden Sie den Kontakt mit flüssigen oder aggressiven Medien.

Lagerung und Transport:
Für die Lagerung und den Transport empfehlen wir unseren, als Zubehör erhältlichen, Transportkoffer.

Die passgenaue Hartschaumeinlage bietet optimalen Schutz für die Druckpumpe mit Druckschlauch und ihr Zubehör. Referenzmanometer der passenden Größe können darin ohne Demontage transportiert und gelagert werden.

Vor der Lagerung empfehlen wir Ihnen, die folgenden Punkte zu beachten:

- ❒ Säubern Sie die Druckpumpe und das Zubehör.
- ❒ Drehen Sie das Feinregulier-Ventil soweit im Uhrzeigersinn, bis das Gewinde nicht mehr sichtbar ist (→ Abbildung).
- ❒ Öffnen Sie das Druckablass-Ventil.
- ❒ Drehen Sie den Pumpgriff gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.



WICHTIG! Drucklose Lagerung!
Lagern Sie die Druckpumpe nur mit geöffnetem Druckablass-Ventil. Dadurch ist sichergestellt, dass durch unbeabsichtigte Pumpbewegungen kein Druck aufgebaut wird.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

8 Entsorgung

VORSICHT! Verletzungsgefahr!
Entfernen Sie niemals das Gerät aus einem im Betrieb befindlichen Messaufbau.
↳ Sorgen Sie dafür, dass der Messaufbau fachgerecht ausgeschaltet wird.

Vor der Entsorgung:
Überprüfen Sie vor der Entsorgung, ob

- ❒ der Messaufbau ausgeschaltet ist und sich in einem sicheren und stromlosen Zustand befindet.
- ❒ der Messaufbau drucklos und abgekühlt ist.
- ❒ alle Anbauteile von der Druckpumpe entfernt wurden.

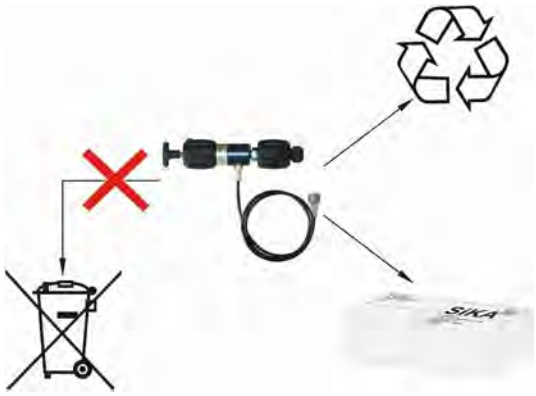
Entsorgung:

Kein Hausmüll!
Die Druckpumpe P4 besteht aus unterschiedlichen Werkstoffen. Sie sollte nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden.

↳ Führen Sie die P4 der lokalen Wiederverwertung zu

oder

↳ schicken Sie die P4 an Ihren Lieferanten bzw. SIKA zurück.



GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

9 Technische Daten

Typ	P4
Pumpe mit Schlauch	
Medium:	Luft
Druckbereich:	
- Überdruck	4 bar
- Unterdruck	-0,3 bar (abhängig von Prüfling / Referenz)
Anschluss:	
- Referenz	G ¼
- Prüfling	Druckschlauch (1 m) mit Überwurfverschraubung G ¼ G ⅛ und Y-Steckanschluss mit 2 x 1m PA-Schlauch (optional)
Abmessung:	~ 225 x ø50 mm
Gewicht:	~ 980 g

9.1 Zubehör

Zubehör	
Adaptersatz:	G ⅛ , G ¼ , G ⅜ , G ½ NPT ⅛'' , NPT ¼'' , NPT ½'' M12x1,5 , M20x1,5 G ⅛ A , G ¼ A
Dichtungssatz:	Flachdichtungen aus Kunststoff und O-Ringe
Transportkoffer:	
- Deckel	Noppenschaumeinlage mit Dokumentenfach
- Hauptfach	Passgenaue Hartschaumeinlage für Pumpe und Zubehör
- Abmessung	~ 450 x 370 x 110 mm
- Gewicht mit Pumpe und Zubehör	~ 4,2 kg
Quick-Snap Anschluss-satz:	Y-Steckanschluss mit 2 x 1m PA-Schlauch (6/4 mm) und Verschlussstopfen
Druckschlauch:	Ersatz-Druckschlauch mit Dichtungen



Abbildung (Beispiel):
Druckpumpe mit Zubehör

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch



Mechanische Messtechnik



Durchflussmesstechnik



Elektronische Mess- & Kalibriertechnik

SIKA Dr.Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7–9
D-34260 Kaufungen • Germany

☎ +49 (0)5605 803-0
+49 (0)5605 803-54

info@sika.net
www.sika.net

© SIKA • Ba_P4 • 04/2014

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

Operating manual (Translation)

Betriebsanleitung .....Seite 1 - 16
Operating manual ..... page 17 - 32

Pneumatic pressure pump P4

for low pressures up to 4 bar.



© SIKA • Ba_P4 • 04/2014

Please keep this operating manual for future reference.
If the appliance is resold, please provide the operating manual along with it.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

Contents Page

0 About this operating manual 19
1 Device description 20
1.1 Intended use 21
1.2 Exclusion of liability 21
2 Safety instructions 22
3 Construction and function 23
4 Commissioning 24
5 Operation 24
5.1 Generating pressure 25
5.2 Generating negative pressure 26
5.3 Carrying out and ending measurements 27
6 Problems 28
7 Maintenance, cleaning, storage and transportation 29
8 Disposal 30
9 Technical data 31
9.1 Accessories 31

Copyright notice:
The reproduction, distribution and utilization of this operating manual as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

0 About this operating manual

- The operating manual is aimed at specialists and semi-skilled personnel.
- Before each step, read through the relevant advice carefully and keep to the specified order.
- Thoroughly read and understand the information in the section "Safety instructions".

If you have any problems or questions, please contact your supplier or contact us directly at:

Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7-9 • D - 34260 Kaufungen
☏ 05605-803 0 • 🖷 05605-803 54
info@sika.net • www.sika.net

Hazard symbols and other symbols used:



CAUTION! Risk of injury in the case of excessive pressure!
This sign indicates dangers which could arise from excessive pressure in a piece of equipment.



CAUTION! Material damage!
This symbol indicates actions which could lead to possible damage to material or environmental damage.



ADHERE TO OPERATING MANUAL!



NOTICE!
This symbol indicates important notices, tips or information.

⚠ Pay attention to and comply with information that is marked with this symbol.

↳ Follow the specified instructions and steps. Adhere to the given order.

❑ Check the specified points or notices.

→ Reference to another section, document or source.

• Item

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

1 Device description

The P4 pressure pump is used for checking, adjusting and calibrating all kinds of pressure equipment.



It was specifically developed for low pressures up to 4 bar. It is also possible to generate negative pressure, but this is very dependent on the test chamber volume.

The pressure pump can be used for test items directly on location, thanks to its light weight and compact design.

When the pressure pump is used, it needs to be connected to a reference gauge and to the test item (→ § 3 "Function").

Scope of delivery and accessories:

Check the delivered items.

❒ Pressure pump.



❒ Pressure hose:
The pressure hose is supplied from the factory already screwed onto the pressure pump.
The pressure hose should remain attached to the pressure pump during operation, storage and transportation. Removing the pressure hose should be avoided.

❒ Operation manual.

❒ Accessories (optional).

Transportation cases, adapter sets, seal sets and reference gauges can be ordered as accessories.



- Transportation case:
  The transportation case provides optimal protection for the pressure pump and other accessories with its tight-fitting rigid foam inlay.
  A document compartment is located in the lid behind the burl foam inlay.
- Adapter set:
  The adapter set comprises 11 adapters for all common pressure connections with or without pins.
- Seal set:
  The seal set contains flat seals made of plastic and O-rings for all common pressure connections.
- Quick snap connection set:
  The quick snap connection set is available for the simple connection of sensors with hose connections. It comprises a Y-plug connector, PA hose and blanking plug.



GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

- Replacement pressure hose with seals:
  The pressure hose is available separately as a replacement part with the necessary seals.
- SIKA reference gauge:
  Various reference models from SIKA's product range can be used.



1.1 Intended use

The P4 pressure pump may only be used for the generation of air pressure. Use with any other media, particularly hydraulic oil, will result in damage to the pressure pump.

The pressure pump may not be attached to external pressure sources.

WARNING! No safety component!

The P4 pressure pump is not a safety component in accordance with Directive 2006-42-EC (Machine Directive).

↳ Never use the P4 as a safety component.

The delivered appliance is only guaranteed to operate safely if used for the intended purpose. The specified limits (→ § 9 "Technical data") may not be exceeded under any circumstances.

Before ordering and installation, check that the pressure pump is suitable for your needs.

1.2 Exclusion of liability

We accept no liability for any damage or malfunctions resulting from incorrect installation, inappropriate use of the device or failure to follow the instructions in this operating manual.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

2 Safety instructions



Before you install the P4, read through this operating manual carefully. If the instructions contained within it are not followed, in particular the safety guidelines, this could result in danger for people, the environment, and the device and the system it is connected to.

The P4 correspond to the state-of-the-art technology. This concerns the accuracy, the operating mode and the safe operation of the device.

In order to guarantee that the device operates safely, the operator must act competently and be conscious of safety issues.

SIKA provides support for the use of its products either personally or via relevant literature. The customer verifies that our product is fit for purpose based on our technical information. With this verification all hazards and risks are transferred to our customers; our warranty is not valid.

Qualified personnel:

⚠ The personnel who are charged for the installation and operation of the P4 must hold a relevant qualification. This can be based on training or relevant tuition.
The personnel must be aware of this operating manual and have access to it at all times.

General safety instructions:

⚠ In all work, the existing national regulations for accident prevention and safety in the workplace must be complied with. Any internal regulations of the operator must also be complied with, even if these are not mentioned in this manual.

⚠ Never use the pressure pump together with an external pressure source. Do not attach an external pressure generator to the pressure pump.

⚠ Do not remove any attached components (test item, pressure hose, reference gauge) when the pressure pump is under pressure:

↳ Open the pressure relief valve before removing any of the components.

⚠ Do not use Teflon tape to seal the pressure connections. Surplus Teflon tape can enter the pressure pump and damage it.

↳ Only use adapters and seals that are available as accessories.

⚠ Non-pressurised storage: Only store the pressure pump with the pressure relief valve open. This ensures that no pressure can be built up by unintentional pumping movements.

⚠ Avoid external force of all kinds towards the pressure pump and its operating elements.

⚠ Do not use the pressure pump if it is damaged or defective.

Special safety instructions:

Warnings that are specifically relevant to individual operating procedures or activities can be found at the beginning of the relevant sections of this operating manual.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

3 Construction and function

Construction:

① Pump grip.

② Piston rod.

③ Lock-on button.

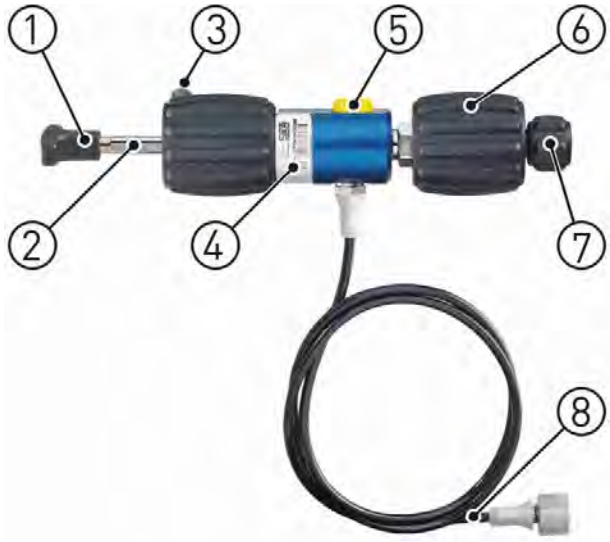
④ Pump body with hand grip.

⑤ Connector reference gauge.

⑥ Fine adjustment valve (hand wheel).

⑦ Pressure relief valve (rotary knob).

⑧ Pressure hose with cap screw (test item connection).



Function:

The correct functioning of the P4 pressure pump requires the pressure-proof connection of a reference ⓐ and a test item ⓑ. The test item respectively the pressure device to be tested (hereafter referred to as 'test item') is connected to the cap screw of the pressure hose ⑧.

The upstream pressure in the measurement setup is generated by the integrated piston pump ① + ②. The number of pump movements depends on the required test pressure and on the volume of the measurement setup.

To perform tests at low pressure, a 100-percent sealing of the test chamber is required. To accomplish this, an additional valve – the test chamber valve – is closed between the pump room and the test chamber

Set the pressure to the required value through the fine adjustment valve ⑥.

The pressure can be correspondingly reduced or completely relieved with the pressure relief valve ⑦.



Example measurement setup

The generated pressure is displayed on the reference test gauge ⓐ and compared with the measurements of the test item ⓑ.

Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

4 Commissioning

In order for the pressure pump to be operated, it is vital that its connections with the reference gauge and the test item are pressure-resistant. The pressure hose is supplied already bolted on to the pressure pump and should not be removed.

CAUTION! Material damage!

The test item must have absolutely nothing adhering to it (oil, grease, water ...). Impurities can be transported into the pressure pump via the pressure hose, causing damage to the pump.

Maximum torque of the pressure connections!

Reference:	15 Nm
Test item:	15 Nm

Complete the following steps before using the pressure pump:

- Screw the reference gauge tightly to the top of the pressure pump with the correct seal (Connector reference gauge G ¼).
- Clean the connection of the test item and ensure that no oil or other substances can enter into the pressure hose.
- Select the suitable adapters and seals for the test item's connection.
- Join the adapters and seals to the test item and the cap screw of the pressure hose (G ¼). Whilst doing this ensure that the O-ring is correctly positioned in the cap screw.

5 Operation

CAUTION! Damage to valve stop!

If put under too much strain the stop and the pressure pump will be damaged.

- Only continue to tighten the valves (the fine adjustment, pressure relief and switch valves) by hand, once the stop has been reached.

Before using the device, check that

- ❒ the reference gauge is connected to the pressure pump.
- ❒ the test item is joined to the pressure hose.
- ❒ all pressure connections are correctly in place, so that they resist pressure.

© SIKA • Ba_P4 • 04/2014
GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

5.1 Generating pressure

CAUTION! Damage to test item!

Adhere to the maximum pressure of the test item!
Only create an admission pressure with the pump that is lesser than the necessary testing pressure. Following this carefully increase the pressure using the fine adjustment valve.

Preparation:

- If necessary, switch on the reference manometer and the test item.
- Close the pressure relief valve.
  Turn the valve knob clockwise to the limit stop.
- Place the integrated test chamber valve in the pump position.
  To do that, turn the pump handle counter-clockwise to the limit stop.

Build up upstream pressure:

- Hold the pressure pump tight with one hand on the handle and the other on the pump grip.
- Build up the upstream pressure through repeated pump movements.
  The larger the volume of the test chamber, the more pump movements are needed.

Seal the test chamber (required at pressure < 1 bar):

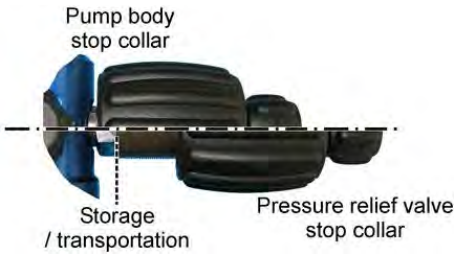
- Push in the piston rod on the pump grip until the limit stop.
- Slightly press down the lock-on button on the handle.
  ⚠ IMPORTANT! If the piston rod is not in the correct position, the lock-on button cannot latch in.
- Now turn the pump grip clockwise up to the limit stop.
  ➢ The test chamber valve is closed.

Setting the test pressure:
Use the fine adjustment valve to precisely set the required test pressure.

- Turn the hand wheel clockwise to increase the pressure.
- Turn the hand wheel counter-clockwise to reduce the pressure.

- Turn the hand wheel accordingly to set the required test pressure.

FINE ADJUSTMENT VALVE
When it is not under pressure the fine adjustment valve moves very freely. The wide hand wheel of the fine adjustment valve can be moved into the needed position very easily using with the palm of the hand.



Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

5.2 Generating negative pressure

The generated negative pressure depends greatly on the volume of the test chamber. The smaller the test chamber volume, the smaller the negative pressure can become.

The maximum generated negative pressure is approximately -0.3 bar.

Preparation:

- If necessary, switch on the reference manometer and the test item.
- Turn the hand wheel of the fine adjustment valve counter clockwise up to the "Pump body limit stop".
- Seal the test chamber.
  - To do this, press the pump grip to the limit stop in the pump body.
  - Keep the lock-on button pressed down
  - Turn the pump grip clockwise up to the limit stop.
- Close the pressure relief valve.
  To do this, turn the valve knob clockwise up to the limit stop.

Generating negative pressure:

- Turn the fine adjustment valve hand wheel counter-clockwise in the direction of the “Pressure relief valve limit stop” until the required negative pressure is attained.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

5.3 Carrying out and ending measurements

For adjustments, calibrations or an inspection of accuracy, it is vital that the test item and the reference have the same pressure or negative pressure.

The pressure or negative pressure needed for the test points is built up and adjusted with the pressure pump (→ § 5.1 + 5.2).

When carrying out measurements, also pay attention to external factors such as transient times and ambient and environmental conditions. They can falsify the measurement results.

Carrying out the measurements:

The user specifies the necessary measurement processes.

- Carry out the necessary tests and measurements.
- Document your results.

Completing the measurements:

Once the measurements have been completed, the positive or negative pressure in the pressure pump, the test item and in the pressure hose need to be brought into balance.



CAUTION! Risk of injury through excessive pressure!

Do not remove any connected components (test item, pressure hose, reference gauge) if the pressure pump is under pressure.

↳ Open the pressure relief valve before removing any of the components.



↳ Releasing pressure or equalising negative pressure:
Turn the pressure relief valve knob 2-3 rotations in an anti-clockwise direction and wait until there is no longer any positive or negative pressure.

↳ Remove the test item with adapters and seals from the pressure hose.

↳ Put the pressure pump away along with any accessories which have been used.
(→ § 7: "Maintenance, cleaning, storage and transportation")



REFERENCE GAUGE + PRESSURE HOSE

The common reference models fit into the gaps in the transportation case and do not need to be removed. The pressure hose can also remain attached to the pressure pump. It should generally never be removed.

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

6 Problems



CAUTION! Material damage!

The pressure pump cannot be repaired by the user. In case of a defect, the device must be replaced or returned to the manufacturer for repair.

↳ Never open up the pressure pump and / or perform any repairs yourself.

The following table details what problems you can solve yourself and how to solve them.

Problem	Possible cause	Remedy
Pressure cannot be built up (generating negative pressure).	Defective / incorrect seal.	Check seal (size / material / wear).
	Seal incorrectly positioned.	Check positioning of seal.
	Pressure relief valve open.	Close pressure relief valve.
Pressure or negative pressure fades (unstable).	Leakage in the test item.	Check connections.
		Check positioning of seals.

© SIKA • Ba_P4 • 04/2014
GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

7 Maintenance, cleaning, storage and transportation

Maintenance:

No maintenance is required for the pressure pump and it cannot be repaired by the operator either. In the case of a defect the appliance must be sent back to the manufacturer for repair.

- Check the seals and O-rings for fractures and wear before use.
- Replace defective or worn seals and O-rings.

Cleaning:

Clean the hand pressure pump with a dry or slightly damp lint-free cloth.

Do not use sharp objects or aggressive cleaning agents to clean the pump. Avoid contact with fluid or aggressive media.

Storage and transportation:

For storage and transportation we recommend our transportation case, which is available as an accessory.

The tight-fitting rigid foam inlay offers optimum protection for the pressure pump with pressure hose and accessories. A reference gauge of a suitable size can be transported and stored in the case without being removed.

Before storage, we recommend that you consider the following points:

- ❒ Clean the pressure pump and the accessories.
- ❒ Turn the fine adjustment valve in a clockwise direction until the thread is no longer visible (→ illustration).
- ❒ Open the pressure relief valve.
- ❒ Turn the pump grip counter-clockwise up to the limit stop.



IMPORTANT! Do not store under pressure!
Only store the pressure pump with the pressure relief valve open. This ensures that no pressure can be built up by unintentional pumping movements.

Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

8 Disposal

CAUTION! Risk of injury!
Never remove the device from a measuring arrangement in operation.
↳ Make sure that the measuring arrangement is shut down professionally.

Before disposal:
Prior to disposal, ensure that

- ❒ the measuring arrangement is switched off and is in a safe and de-energised state.
- ❒ the measuring arrangement is depressurised and has cooled down.
- ❒ all mounted parts were removed from the pressure pump.

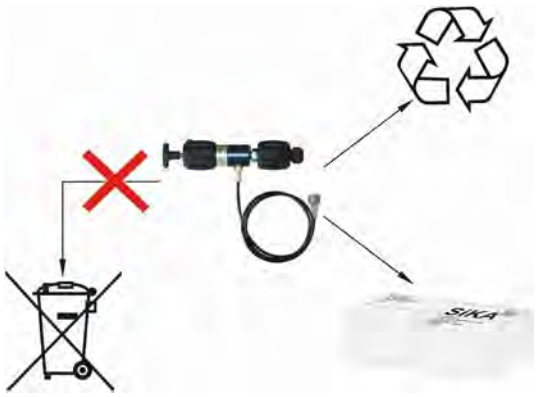
Disposal:

No household waste!
The pressure pump P4 consists of various different materials. It should not be disposed of with household waste.

↳ Take the P4 to your local recycling plant

or

↳ send the P4 back to your supplier or to SIKA.



GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch

9 Technical data

Type	P4
Pump with hose	
Medium:	Air
Pressure range:	
- Positive pressure	4 bar
- Negative pressure	-0,3 bar (depending on test item / Reference)
Connection:	
- Reference	G ¼ and Quick-Snap Y-plug connection with PA hose (2 x 1 m)
- Test item	G ¼ with Quick-Coupling and pressure hose (1 m)
Dimensions:	~ 225 x ø50 mm
Weight:	~ 980 g

9.1 Accessories

Accessories	
Adapter set:	G ⅛ , G ¼ , G ⅜ , G ½ NPT ⅛'' , NPT ¼'' , NPT ½'' M12x1,5 , M20x1,5 G ⅛ A , G ¼ A
Seal set:	Flat seals made of plastic and O-rings
Transportation case:	
- Lid	Burl foam with document compartment
- Main compartment	Tight-fitting rigid foam inlay for pump and accessories
- Dimensions	~ 450 x 370 x 110 mm
- Weight with pump and accessories	~ 4,2 kg
Quick-Snap connection set:	Y-connector with 2 x 1m PA-hose (6/4 mm) and blanking plugs
Pressure hose:	Replacement pressure hose with seals



Illustration (example):
Pressure pump with accessories

Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch



Mechanische Messtechnik
Mechanical measuring instruments



Durchflussmesstechnik
Flow measuring instruments



Elektronische Mess- & Kalibriertechnik
Electronic measuring- & calibration instruments

SIKA Dr.Siebert & Kühn GmbH & Co. KG
Struthweg 7–9
D-34260 Kaufungen • Germany

☎ +49 (0)5605 803-0
+49 (0)5605 803-54

info@sika.net
www.sika.net

© SIKA • Ba_P4 • 04/2014

GRUBATEC MESS- UND REGELTECHNIK
Grubatec AG - Gewerbehaus Ergolz, Wölferstrasse 5 - 4414 Füllinsdorf
Telefon: +41 (0)55 617 00 80 - www.grubatec.ch - sales@grubatec.ch