

FLUKE®

Calibration

P3000 Series

Pneumatic Deadweight Tester

Bedienungshandbuch

PN 3952260

November 2010 (German)

© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRENZTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, daß jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 1 Jahr ab Versanddatum. Die Garantiedauer für Teile, Produktreparaturen und Service beträgt 90 Tage. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher geleistet, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, verschmutzt, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachten Überspannungsfehlern, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten begonnen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt, und es werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRÄGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, kann es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

11/99

Zur Registrierung der Software register.fluke.com besuchen.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Titel	Seite
1	Allgemeine Informationen	1-1
	Einführung	1-1
	Kontaktaufnahme mit Fluke	1-1
	Sicherheitsinformationen	1-1
	Überblick: Sicherheitsaspekte	1-1
	Druckgas	1-2
	Schwere Lasten	1-2
	Persönliche Schutzausrüstung	1-2
	Symbole in diesem Handbuch	1-2
	Arbeitsweise	1-2
	Spezifikationen für Betrieb und Lagerung	1-3
	Umgebungskorrekturen	1-3
	Schwerkraft	1-3
	Temperatur	1-4
	Ausführungsvarianten	1-4
2	Vorbereitung	2-1
	Einführung	2-1
	Anschluss an externe Druck-/Unterdruckversorgungen	2-1
	Schaltungen	2-2
	Prüfanschlusseingang	2-5
3	Vorgang	3-1
	Einführung	3-1
	Modelle mit einer KZE – Druck	3-1
	Modelle mit einer KZE – Unterdruck	3-2
	Modelle mit zwei KZEs (Druck und Unterdruck)	3-2

4	Kalibrierung in unterschiedlichen Druckeinheiten	4-1
	Einführung	4-1
	Umrechnungsgewichte.....	4-1
	Software	4-1
5	Wartung und Service.....	5-1
	Einführung	5-1
	KZE-Baugruppe – 10 mm Nenndurchmesser – Druck	5-1
	Demontage des Kolbens	5-1
	Kolbenreinigung.....	5-1
	Zusammenbau des Kolbens.....	5-2
	Ersatz-KZE-Baugruppe	5-2
	KZE-Baugruppe – 10 mm Nenndurchmesser – Unterdruck.....	5-3
	Demontage des Kolbens	5-3
	Kolbenreinigung.....	5-3
	Zusammenbau des Kolbens.....	5-4
	Ersatz-KZE-Baugruppe	5-4
	KZE-Baugruppe – 16 mm Nenndurchmesser.....	5-5
	Demontage des Kolbens	5-5
	Kolbenreinigung.....	5-5
	Zusammenbau des Kolbens.....	5-6
	Ersatz-KZE-Baugruppe	5-6
	KZE-Baugruppe – 22 mm Nenndurchmesser.....	5-7
	Kolbenreinigung.....	5-7
	Zusammenbau des Kolbens.....	5-8
	Ersatz-KZE-Baugruppe	5-8
	Entfernung der oberen Platte	5-9
	Handpumpenbaugruppe	5-10
	Demontage.....	5-10
	Reinigung und Inspektion.....	5-10
	Zusammenbau.....	5-10
	Systemwahlventil.....	5-12
	Demontage.....	5-12
	Reinigung und Inspektion.....	5-12
	Zusammenbau.....	5-12
	Sicherheitsventil.....	5-13
	Demontage.....	5-13
	Zusammenbau.....	5-13
6	Fehlersuche	6-1
	Schlechte KZE-Drehung/Empfindlichkeit.....	6-1
	Das System lässt sich nicht unter Druck setzen.....	6-1
	Hohe KZE-Sinkgeschwindigkeit.....	6-2
	Fehlfunktion der Handpumpe.....	6-2
7	Lagerung und Transport.....	7-1
	Messgerät	7-1
	Gewichte	7-1
8	Zusätzliche Ausstattung	8-1
	Schmutz-/Feuchtigkeitsabscheider, P5531	8-1
	Winkeladapter, P5543.....	8-2
	Zeigerentferner/Stanzer, P5551	8-2

Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
1-1.	Symbole.....	1-2
1-2.	Spezifikationen für Betrieb und Lagerung.....	1-3
2-1.	Teileliste für Prüfanschlusseinsätze.....	2-5
5-1.	Teileliste der KZE-Baugruppe – 10 mm – Druck.....	5-3
5-2.	Teileliste der KZE-Baugruppe – 10 mm – Unterdruck.....	5-5
5-3.	Teileliste der KZE-Baugruppe – 16 mm.....	5-7
5-4.	Teileliste der KZE-Baugruppe ·22 mm.....	5-9
5-5.	Teileliste der Handpumpenbaugruppe.....	5-11
5-6.	Teileliste des Systemwahlventils.....	5-13
5-7.	Teileliste des Sicherheitsventils.....	5-14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
1-1.	Gerät mit einer KZE.....	1-4
1-2.	Gerät mit einer KZE und Handpumpe	1-5
1-3.	Gerät mit zwei KZEs (Druck und Unterdruck)	1-5
1-4.	Gerät mit zwei KZEs (Druck und Unterdruck) und Handpumpe.....	1-6
1-5.	Unterdruckgerät.....	1-6
1-6.	Unterdruckgerät mit Handpumpe.....	1-7
2-1.	Messgeräteadapter anschrauben.....	2-2
2-2.	Baugruppe am Prüfanschluss anschließen	2-3
2-3.	Nur handfest anziehen.....	2-3
2-4.	Messgeräteposition anpassen	2-4
2-5.	Messgerät befestigen.....	2-4
2-6.	Prüfanschlusseingang.....	2-5
3-1.	Gewichtsdrehung	3-3
5-1.	KZE-Baugruppe – 10 mm – Druck	5-3
5-2.	KZE-Baugruppe – 10 mm – Unterdruck.....	5-5
5-3.	KZE-Baugruppe - 16 mm.....	5-7
5-4.	KZE-Baugruppe - 22 mm.....	5-9
5-5.	Handpumpenbaugruppe	5-11
5-6.	Systemwahlventil	5-13
5-7.	Sicherheitsventil.....	5-14
8-1.	Schmutz-/Feuchtigkeitsabscheider.....	8-1
8-2.	Winkeladapter	8-2
8-3.	Zeigerentferner/Stanzer.....	8-2

Kapitel 1

Allgemeine Informationen

Einführung

Dieses Bedienungshandbuch deckt die folgenden Druckmessgeräte ab: P3011, P3011P, P3012P, P3013P, P3014P, P3015, P3015P, P3022, P3022P, P3023, P3023P, P3025 und P3025P.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Rufnummern für Zubehörbestellung, Unterstützung zum Betrieb des Geräts oder Informationen bezüglich des zuständigen Fluke-Fachhändlers oder -Servicezentrums:

- Technischer Support USA: 1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: (+31) 402 675 200
- China: +86-400-810-3435
- Japan: +81-3-3434-0181
- Singapur: +65-738-5655
- Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke unter www.fluke.com.

Gehen Sie zur Produktregistrierung auf <http://register.fluke.com>.

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Sicherheitsinformationen

Überblick: Sicherheitsaspekte

Im Folgenden finden Sie allgemeine Sicherheitsvorkehrungen, die sich nicht auf spezielle Vorgehensweisen beziehen und an keiner anderen Stelle in diesem Dokument erwähnt werden. Dabei handelt es sich um empfohlene Vorsichtsmaßnahmen, die Mitarbeiter verstehen und während der Arbeit mit den Geräten und der Wartung befolgen müssen, um die Sicherheit, Unversehrtheit und den Schutz des Eigentums zu gewährleisten.

Warnung

Falls das Produkt auf eine andere als vom Hersteller beschriebene Weise verwendet wird, kann der durch das Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden.

Druckgas

Die Verwendung von Druckgas kann ein Milieu von angetriebenen Fremdkörpern erzeugen. Sicherheitsvorkehrungen in Bezug auf Drucksysteme gelten für alle Druckbereiche. Beim Testen muss sichergestellt werden, dass alle Verbindungen korrekt und fest angeschlossen sind, bevor Druck angewendet wird. Das Personal muss Augenschutz tragen, um Verletzungen zu vermeiden.

Schwere Lasten

Das Heben und Bewegen schwerer Lasten kann zu Belastungs- und Stoßgefahren führen. Während des Testens ist besondere Vorsicht erforderlich, um sicherzustellen, dass Gewichte auf eine Art und Weise angehoben werden, die Überstreckung oder Verdrehung vermeidet, und dass Gewichte nicht fallen gelassen werden. Um Verletzungen zu vermeiden, muss das Personal verstärkte Sicherheitsschuhe tragen.

Persönliche Schutzausrüstung

Tragen Sie einen Augenschutz und verstärkte Sicherheitsschuhe, die für die verwendeten Materialien und Werkzeuge zugelassen sind.

Symbole in diesem Handbuch

Ein **Warnhinweis** in diesem Handbuch signalisiert Bedingungen und Aktionen, die den Bediener einer Gefahr aussetzen. Ein **Sicherheitshinweis** in diesem Handbuch signalisiert Bedingungen und Aktionen, die die pneumatische Druckwaage beschädigen können.

Die auf der pneumatischen Druckwaage und in diesem Handbuch verwendeten Symbole sind in Tabelle 1-1 erläutert.

Tabelle 1-1. Symbole

Symbol	Beschreibung
	AC (Wechselstrom)
	Erdung
	Wichtige Informationen, siehe Handbuch
	Dieses Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Recycling-Informationen sind auf der Website von Fluke zu finden.

Arbeitsweise

Druckwaagen sind die Primärnormal-Messeinrichtung für Druck. Durch die Verwendung des bewährten Kolbenmanometersystems, das aus einer vertikal befestigten, präzise geläpften Kolben-Zylinder-Baugruppe besteht, werden akkurat kalibrierte Gewichte (Kräfte) auf den Kolben (Bereich) angewendet, der sich im Zylinder frei nach oben bewegt. Diese Gewichte gleichen die Aufwärtsbewegung aus, die durch den Druck im System erzeugt wird.

$$PRESSURE = \frac{FORCE}{AREA}$$

Jedes Gewicht ist mit der Seriennummer der Prüfvorrichtung und dem Druck gekennzeichnet, der nach Platzierung auf einem sich korrekt drehenden und schwebenden Kolben gemessen wurde. Der gemessene Gesamtdruck ist die Summe der Gewichte plus das Gewicht der Kolbenträgerbaugruppe.

Wenn der Gasdruck im System die kombinierte Abwärtskraft des Kolbens und der Gewichte ausgleicht, schweben der Kolben und die Gewichte, und das System ist im Gleichgewicht.

Der Aufbau einer Kolben-Zylinder-Einheit (KZE), die an einer Druckwaage befestigt ist, ermöglicht einen sehr kleinen Abstandsspalt zwischen dem Kolben und dem Zylinder. Dies ist erforderlich, damit das Gas zwischen den Komponenten fließen und dadurch einen Schmierfilm bereitstellen kann, um den Kontakt von Metall auf Metall zu verhindern.

Spezifikationen für Betrieb und Lagerung

Bereiche für Temperatur und relative Feuchte während des Betriebs und der Lagerung der Druckwaage.

Tabelle 1-2. Spezifikationen für Betrieb und Lagerung

	Betrieb	Lagerung
Temperatur	18 °C bis 28 °C 64 °F bis 82 °F	10 °C bis 50 °C 50 °F bis 122 °F
Relative Luftfeuchtigkeit (Nicht kondensierend)	20 % bis 75 %	0 % bis 90 %

Umgebungskorrekturen

Die Druckwaage wurde entsprechend der auf dem Zertifikat angegebenen Schwerkraft, Temperatur und Luftdichte kalibriert.

Gleichungen und Faktoren sind auf dem Zertifikat angegeben, damit Anpassungen bei Abweichung von diesen Umgebungsbedingungen vorgenommen werden können.

Schwerkraft

Die Schwerkraft variiert zwischen den geografischen Standorten stark, und entsprechend weicht auch die Anzeige der Druckwaage ab.

Aufgrund der signifikanten Schwerkraftunterschiede weltweit (0,5 %) muss sichergestellt werden, dass die Waage entweder für Ihre lokale Schwerkraft hergestellt wurde oder dass Sie die kalibrierte Schwerkraft korrigiert haben.

Beispiel:

Kalibrierte Schwerkraft der Druckwaage	980,665 cm/s ²
(980.665 cm/s ² ist die internationale Standardschwerkraft)	
Schwerkraft vor Ort	981,235 cm/s ²
Angezeigter Druck	250 psi

$$TRUE\ PRESSURE = \frac{981.235}{980.665} \times 250$$

$$TRUE\ PRESSURE = 250.1453\ psi$$

Die Möglichkeit der Bestimmung der lokalen Schwerkraft ist abhängig von den Daten, die in dem Land zur Verfügung stehen, in dem das Gerät verwendet wird. In einigen Ländern gibt es geografische/geologische Forschungsorganisationen, die über diese Daten verfügen. Wenn dies nicht der Fall ist, kann die nationale Anstalt für Standardisierung eventuell auf Quellen für geeignete Informationen verweisen.

Temperatur

Abweichungen der Temperatur und Luftdichte sind weniger signifikant.

Die Abweichungen sollte jedoch korrigiert werden, wenn maximale Genauigkeit erforderlich ist.

Beispiel für Temperaturabweichung:

Kalibrierte Temperatur der Druckwaage	20 °C
Betriebstemperatur	24 °C
Prozentuale Änderung pro °C	0,002 %
Angezeigter Druck	250 psi

$$TRUE PRESSURE = 250 + (20 - 24) \times \frac{0.002}{100} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 249.98 \text{ psi}$$

Ausführungsvarianten

In diesem Handbuch werden viele Druckbereiche und Modelle der P3000 Serie des Geräts behandelt.

In den folgenden Abbildungen wird das physische Erscheinungsbild der sechs grundlegenden Modelle gezeigt:

Modell 3015

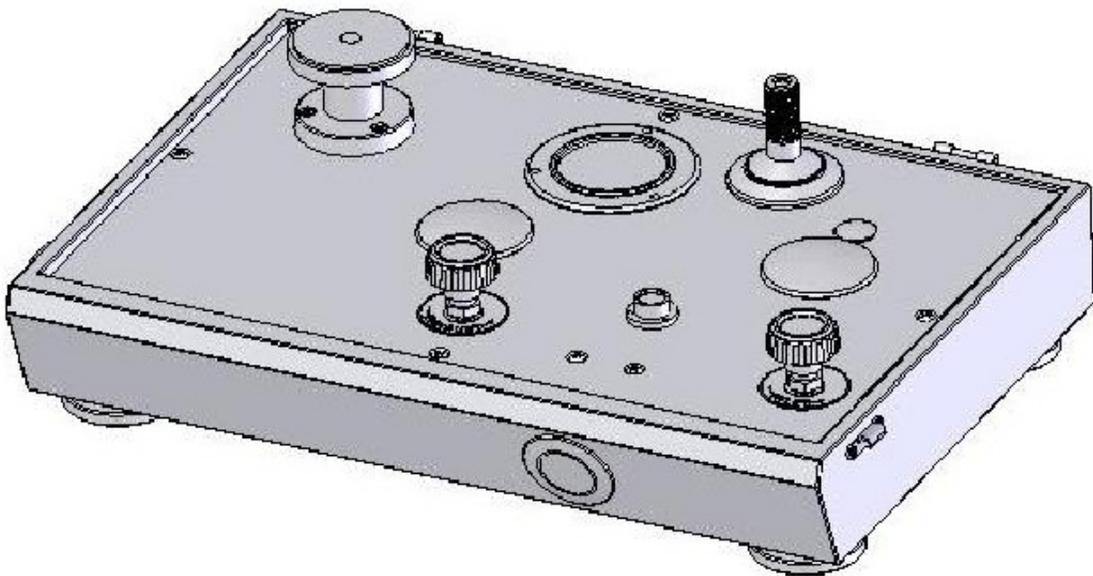


Abbildung 1-1. Gerät mit einer KZE

gjn024.bmp

Modelle 3012P, 3013P, 3014P und 3015P

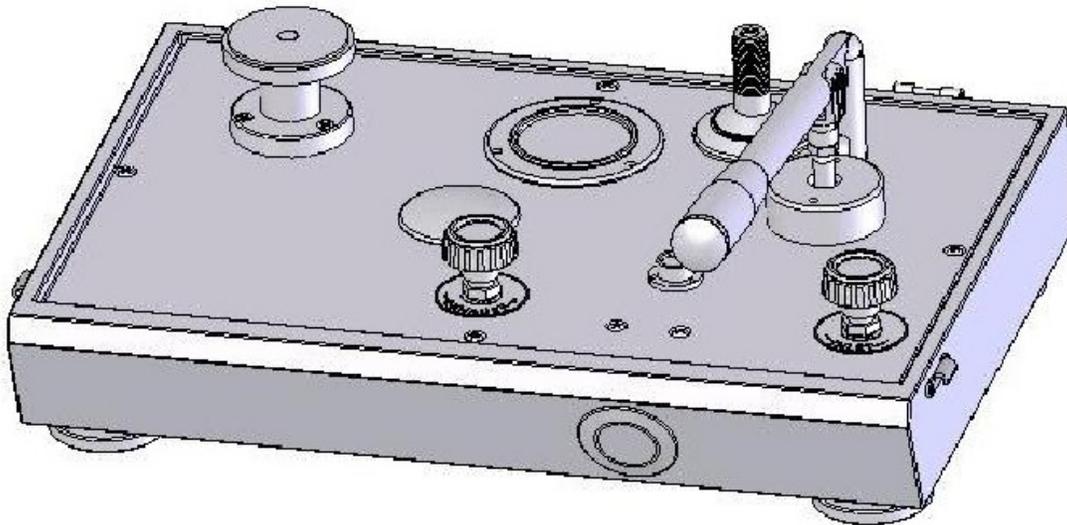


Abbildung 1-2. Gerät mit einer KZE und Handpumpe

gjn025.bmp

Modelle 3022, 3023 und 3025

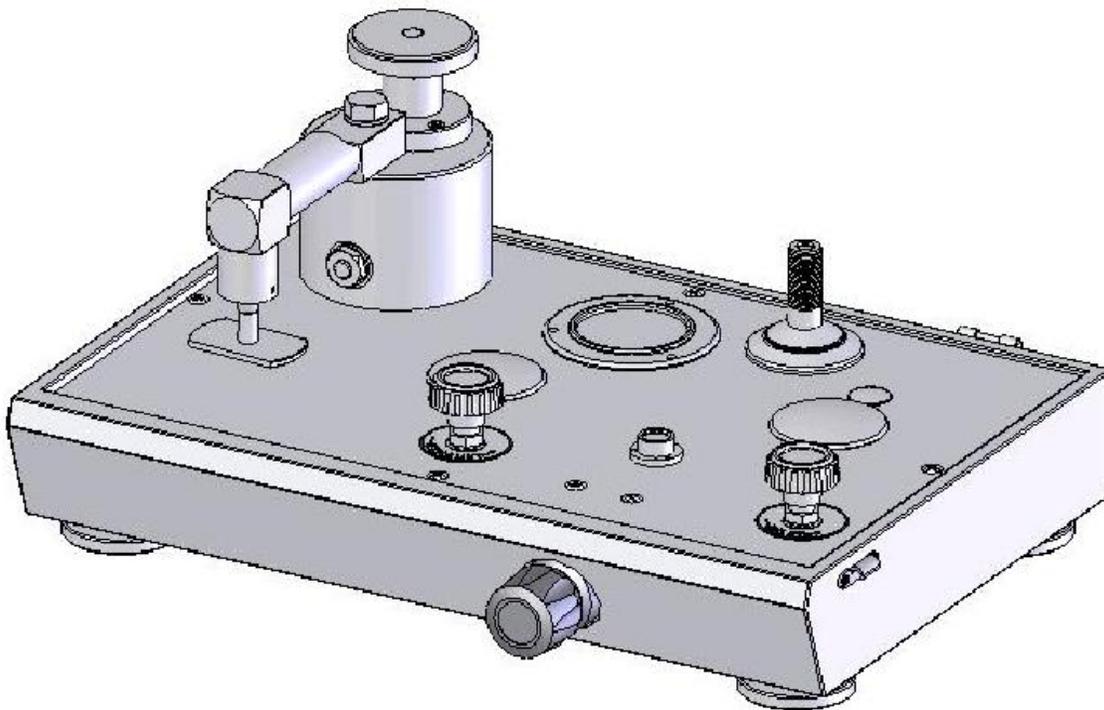


Abbildung 1-3. Gerät mit zwei KZEs (Druck und Unterdruck)

gjn026.bmp

Modelle 3022P, 3023P und 3025P

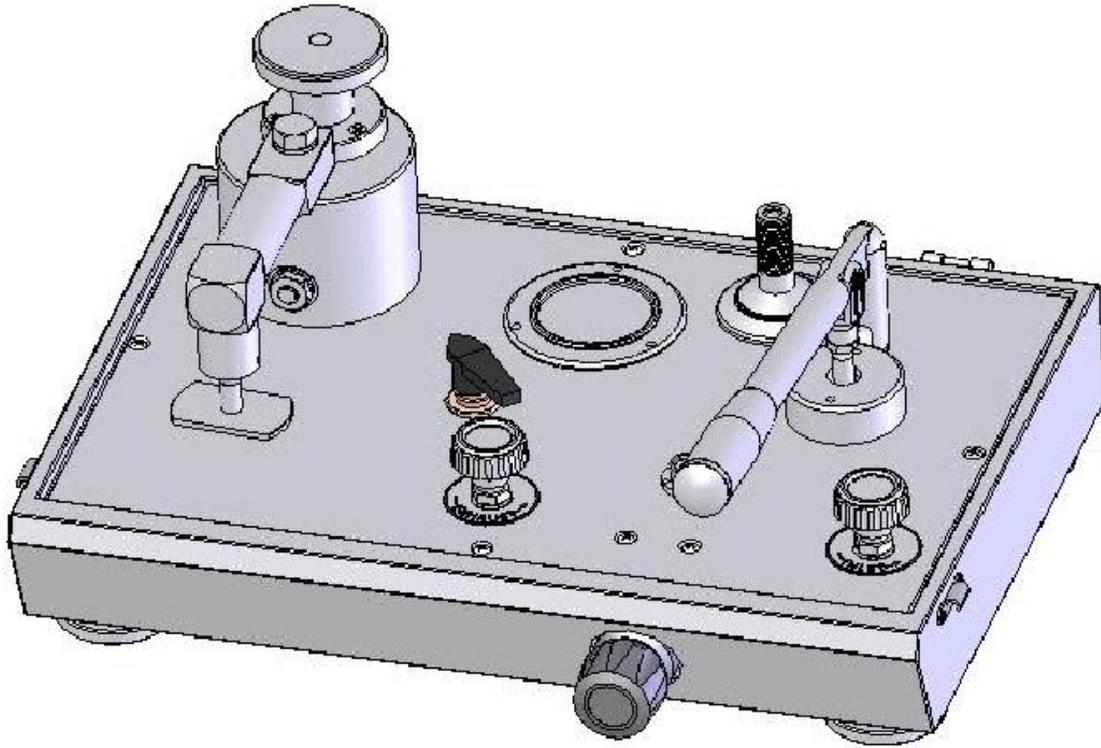


Abbildung 1-4. Gerät mit zwei KZEs (Druck und Unterdruck) und Handpumpe

gjn027.bmp

Modell 3011

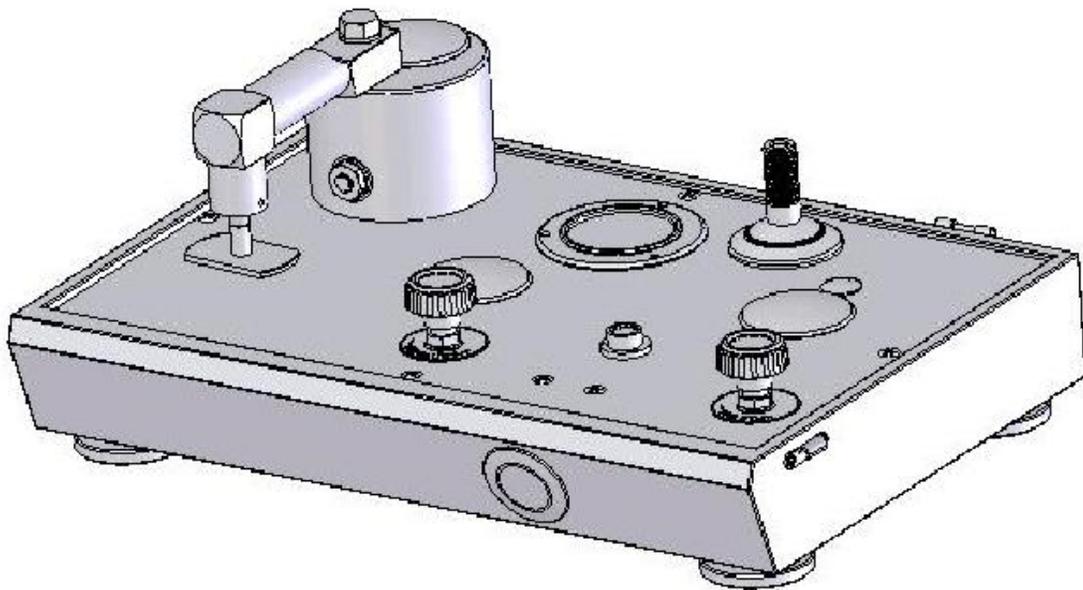


Abbildung 1-5. Unterdruckgerät

gjn028.bmp

Modell 3011P

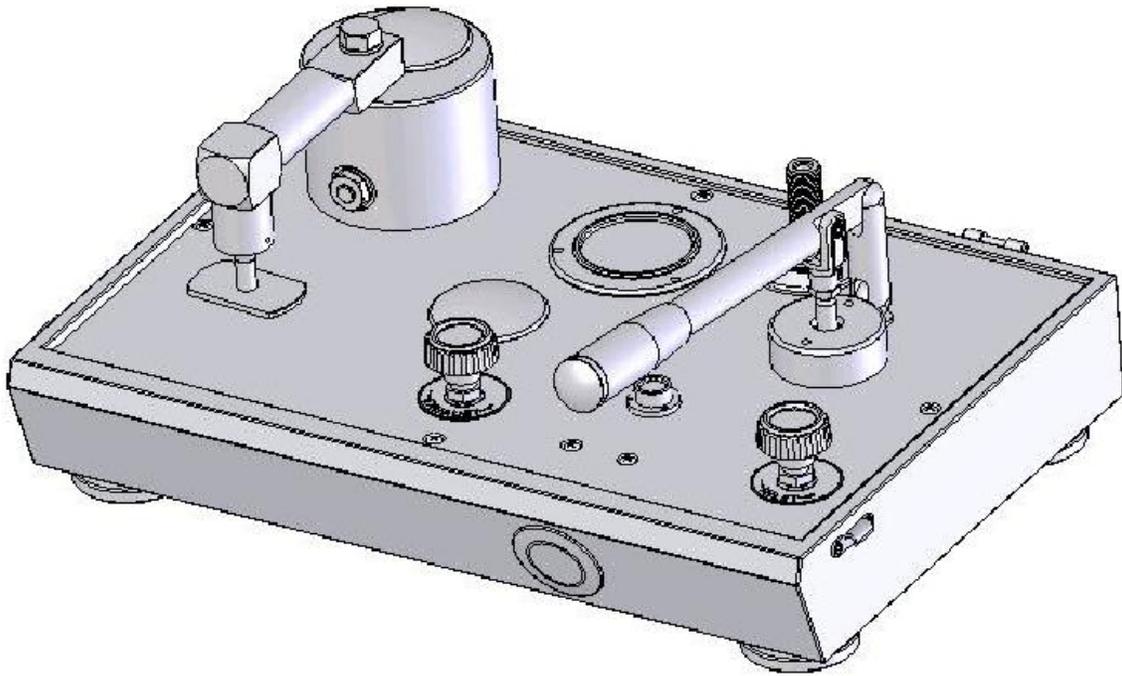


Abbildung 1-6. Unterdruckgerät mit Handpumpe

gjn029.bmp

Kapitel 2

Vorbereitung

Einführung

Die Druckwaage muss auf einem geraden, stabilen Arbeitsplatz oder einer ähnlichen Oberfläche aufgestellt werden.

Wenn am Gerät eine Handpumpe angebracht ist, entnehmen Sie den Pumpengriff aus der Werkzeugrolle, und bauen Sie diesen am Pumpenarm an.

Richten Sie die Prüfvorrichtung mithilfe der vier einstellbaren Füße an der Wasserwaage aus, die am oberen Rand der Platte befestigt ist.

Anschluss an externe Druck-/Unterdruckversorgungen

Die Anschlüsse an der Rückwand des Geräts sind 1/4 NPT. Die Druckversorgung muss sauber und trocken sein – empfohlen wird eine Druckgasflasche (Stickstoff oder Luft, messgerätauglich) mit Druckregler. Druckluftleitungen im Werk sollten nur dann verwendet werden, wenn mehrere Filter eingebaut sind, um sicherzustellen, dass die Versorgung sauber und trocken ist.

Warnung

Beim Betrieb einer pneumatischen Druckwaage gilt besondere Vorsicht, da jegliche Verschmutzungen im System zur Leistungsminderung führen und letztendlich die KZEs IRREPARABEL BESCHÄDIGEN.

Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, sollte der Bediener vor dem Anschließen an den Prüfanschluss sicherstellen, dass das zu prüfende Gerät sauber und trocken ist. Wenn die Sauberkeit des zu prüfenden Geräts nicht bekannt ist, kann der Schmutz-/Feuchtigkeitsabscheider, P5531, am Prüfanschluss der Druckwaage montiert werden. Dadurch wird verhindert, dass im zu prüfenden Gerät vorhandene Schmutzpartikel oder Feuchtigkeitströpfchen in das Druckwaagensystem übertragen werden (siehe Kapitel 8).

Schaltungen

Befestigen Sie das zu prüfende Gerät mittels der nachfolgenden Methode am Prüfanschluss:

⚠ Warnung

Verwenden Sie an diesen Verbindungen **KEIN** Teflon/PTEE-Kleband, da dies keine korrekte Versiegelung ermöglicht. Das Versiegelungssystem des Messgeräteadapters ist für handfeste Versiegelung von bis zu 20.000 psi/1.400 Bar ausgelegt – zusätzliche Schlüssel oder ähnliche Werkzeuge sind nicht erforderlich – durch übermäßiges Anziehen können Gewinde oder Siegelflächen beschädigt werden.

Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, dass am Prüfanschluss ein Dichtungsring angebracht ist.

Prüfen Sie, dass die Versiegelungsfläche des zu befestigenden Geräts sauber und unbeschädigt ist, da Kratzer oder Dellen Leckwegen bilden können.

Hinweis

Das Gewinde des Prüfanschlusses und der untere Teil des Messgeräteadapters sind linksgängig. Die folgende Vorgehensweise beschreibt die korrekte Methode für die Montage der Geräte mit diesen Adaptern:

1. Schrauben Sie den entsprechenden Messgeräteadapter komplett in das zu überprüfende Gerät.

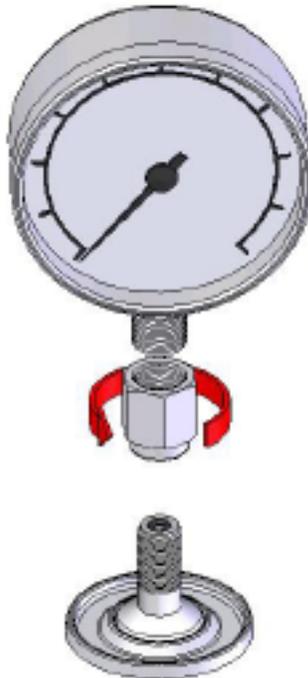


Abbildung 2-1. Messgeräteadapter anschrauben

gjn006.bmp

2. Baugruppe GEGEN DEN UHRZEIGERSINN nach unten in den Prüfanschluss schrauben.

Hinweis

Handfest ist ausreichend; vergewissern Sie sich, dass die untere Fläche den Dichtungsring am Prüfanschluss berührt.



Abbildung 2-2. Baugruppe am Prüfanschluss anschließen

gjn007.bmp



Abbildung 2-3. Nur handfest anziehen

gjn008.bmp

- Um die Position so anzupassen, dass sie nach vorn gerichtet ist, halten Sie den Messgeräteadapter, und drehen Sie das Gerät GEGEN DEN UHRZEIGERSINN, sodass es nach vorn zeigt.

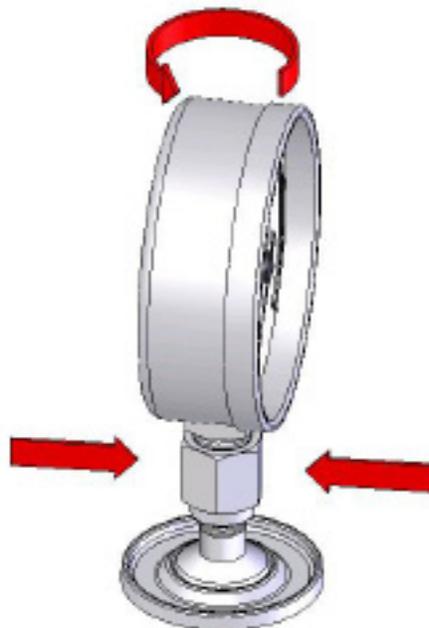


Abbildung 2-4. Messgeräteposition anpassen

gjn009.bmp

4. Halten Sie das Gerät ruhig, während Sie den Messgeräteadapter GEGEN DEN UHRZEIGERSINN drehen, bis dieser den Dichtungsring berührt.

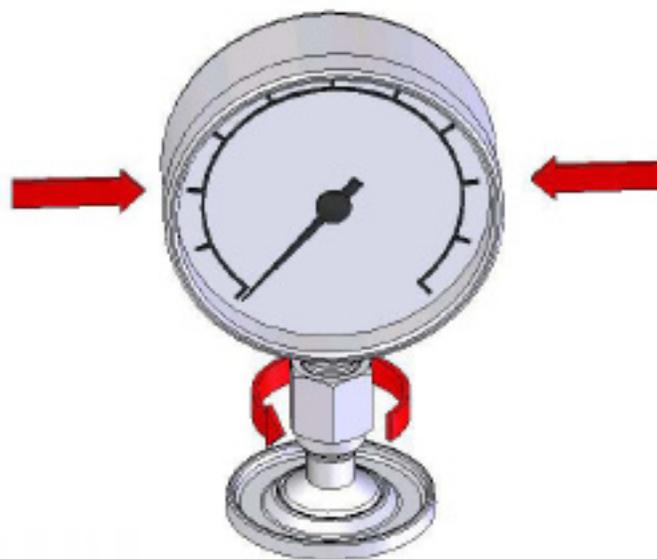


Abbildung 2-5. Messgerät befestigen

gjn010.bmp

Prüfanschlusseingang

Für Geräte mit 1/8 BSP- oder NPT-Montagegewinde entspricht der Durchmesser des Gewindes nahezu dem effektiven Versiegelungsdurchmesser des Dichtungsringes, der am Prüfanschluss angebracht ist.

Dadurch wird eine gute Versiegelung erschwert. Beim Montieren dieser Geräte sollte daher der Prüfanschlusseinsatz (im Behälter mit den zusätzlichen Dichtungen) wie in 2-6 gezeigt verwendet werden.

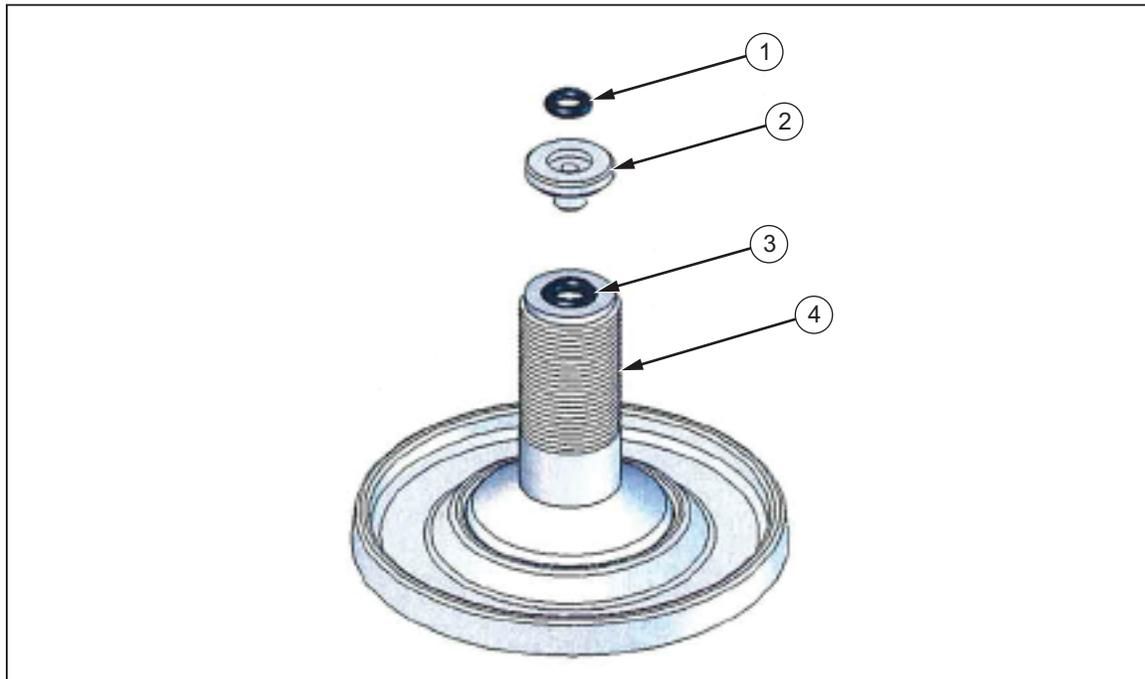


Abbildung 2-6. Prüfanschlusseingang

gjn012.eps

Tabelle 2-1. Teileliste für Prüfanschlusseinsätze

Element	Beschreibung	Teil
1	Dichtungsring	3865142
2	Prüfanschlusseingang	3919892
3	Dichtungsring	3883397
4	Prüfanschluss	3921566

Um auf einer Tafel montierte Messgeräte mit Druckanschlüssen an der Rückseite zu kalibrieren, verwenden Sie einen Winkeladapter (siehe Kapitel 8, Zusätzliche Ausstattung).

Kapitel 3

Vorgang

Einführung

Bei allen pneumatischen Druckwaagen der P3000 Serie ist an der Geräteoberseite ein Manometer angebracht, die dem Bediener den ungefähren Druck im System anzeigt.

Modelle mit einer KZE – Druck

1. Stellen Sie sicher, dass die Ein- und Auslassventile geschlossen sind.
2. Wählen Sie die erforderlichen Gewichte aus, und stapeln Sie diese auf die Kolbenbaugruppe. Der gemessene Druck ist die Summe der Gewichte plus das Gewicht des Kolbenträgers.
3. Bauen Sie mit der Handpumpe (sofern montiert) Druck auf, bis der Kolben schwebt (d. h. er berührt weder das obere noch untere Ende des Hubwegs).

Hinweis

Verwendung der Handpumpe: Durch langsame Pumpbewegungen wird nur wenig Druck aufgebaut, um einen höheren Druck aufzubauen, muss schnell gepumpt werden. Die Handpumpe erzeugt ungefähr 300 psi/20 bar. Um einen höheren Druck zu erzielen, muss eine externe Versorgung angeschlossen werden.

Andererseits müssen Sie bei Anschluss an eine externe Versorgung das Einlassventil LANGSAM öffnen und schließen, bis der Kolben schwebt. Wenn zu viel Druck auf den Kolben wirkt (Kolben berührt das obere Ende des Hubwegs), öffnen und schließen Sie das Auslassventil LANGSAM, um den Druck zu verringern, bis der Kolben schwebt.

4. Drehen Sie den Gewichtstapel vorsichtig im Uhrzeigersinn, sodass es sich etwa zwischen 10 und 60 rpm dreht. Vermeiden Sie seitliche Belastungen beim Drehen der Gewichte, indem Sie Ihre Handflächen auf beiden Seiten platzieren und den Stapel "rollen", indem Sie in entgegengesetzte Richtungen ziehen. Siehe Abb. 3-1. **Drehen Sie die Gewichte NICHT, wenn sich der Kolben am oberen oder unteren Ende des Hubwegs befindet.**
5. Warten Sie, bis sich das System stabilisiert hat, bevor Sie Ablesungen vornehmen, vor allem nach großen Änderungen am Systemdruck.
6. Wiederholen Sie Schritt 2 für den nächsthöheren Kalibrierungspunkt.
7. Um den nachlassenden Druck zu messen, entfernen Sie die erforderlichen Gewichte und verringern Sie LANGSAM den Systemdruck, indem Sie das Auslassventil öffnen und schließen, bis der Kolben schwebt. Drehen Sie dann wie oben beschrieben im Uhrzeigersinn.

8. Bauen Sie den Druck im System ab, indem Sie das Auslassventil LANGSAM öffnen. Durch eine plötzliche Druckreduzierung fällt der Gewichtestapel rasch nach unten und kann den Kolben beschädigen.
9. Entfernen Sie die Gewichte vom Kolben.

Modelle mit einer KZE – Unterdruck

1. Stellen Sie sicher, dass die Ein- und Auslassventile geschlossen sind.
2. Wählen Sie die erforderlichen Gewichte aus, und stapeln Sie sie auf die Kolbenbaugruppe. Der gemessene Unterdruck ist die Summe der Gewichte plus das Gewicht des Kolben-/Gewichtsträgers. (Die Gewichte können über den Gewichtsträger geschoben werden, wenn Sie ihn ein wenig neigen.)
3. Bauen Sie mit der Handpumpe (sofern montiert) Druck auf, bis der Kolben schwebt, d. h. er berührt weder das obere noch das untere Ende des Hubwegs.

Hinweis

Verwendung der Handpumpe: Durch langsame Pumpbewegungen wird nur wenig Unterdruck aufgebaut, um einen höheren Unterdruck aufzubauen, muss schnell gepumpt werden. Die Handpumpe erzeugt ungefähr 75 % Unterdruck (abhängig von örtlichen atmosphärischen Bedingungen). Um höhere Werte zu erzielen, muss eine externe Unterdruckversorgung angeschlossen werden.

Andererseits müssen Sie bei Anschluss an eine externe Versorgung das Einlassventil LANGSAM öffnen und schließen, bis der Kolben schwebt. Wenn zu viel Druck auf den Kolben wirkt (Kolben berührt das obere Ende des Hubwegs), öffnen und schließen Sie das Auslassventil LANGSAM, um den Druck zu verringern, bis der Kolben schwebt.

4. Drehen Sie den Gewichtestapel vorsichtig im Uhrzeigersinn, sodass es sich etwa zwischen 10 und 60 rpm dreht. Vermeiden Sie seitliche Belastungen beim Drehen der Gewichte, indem Sie Ihre Handflächen auf beiden Seiten platzieren und den Stapel "rollen", indem Sie in entgegengesetzte Richtungen ziehen. Siehe Abb. 3-1. **Drehen Sie die Gewichte NICHT, wenn sich der Kolben am oberen oder unteren Ende des Hubwegs befindet.**
5. Warten Sie, bis sich das System stabilisiert hat, bevor Sie Ablesungen vornehmen, vor allem nach großen Änderungen am Systemdruck.
6. Wiederholen Sie Schritt 2 für den nächsthöheren Kalibrierungspunkt.
7. Um den nachlassenden Unterdruck zu messen, entfernen Sie die erforderlichen Gewichte und verringern Sie LANGSAM den Systemdruck, indem Sie das Auslassventil öffnen und schließen, bis der Kolben schwebt. Drehen Sie dann wie oben beschrieben im Uhrzeigersinn.
8. Bauen Sie den Unterdruck im System ab, indem Sie das Auslassventil LANGSAM öffnen. Durch eine plötzliche Druckreduzierung fällt der Gewichtestapel rasch nach unten und kann den Kolben beschädigen.
9. Entfernen Sie die Gewichte vom Kolben.

Modelle mit zwei KZEs (Druck und Unterdruck)

1. Wählen Sie den Druck- oder Unterdruckmodus aus. Drehen Sie dazu das Systemwahlventil an der Frontseite des Geräts, und zwar 1/4-Drehung gegen den Uhrzeigersinn für Druck bzw. 1/4-Drehung im Uhrzeigersinn für Unterdruck. Das Wahlventil entlüftet das System automatisch, wenn es vom Druck- in den Unterdruckmodus geschaltet wird, damit die empfindliche Unterdruckausstattung nicht beschädigt wird. Während des Umschaltens können im Gerätegehäuse ungefährliche Gasentlüftungsgeräusche zu hören sein.

2. Wenn das Gerät mit einer optionalen Handpumpe ausgerüstet ist, stellen Sie sicher, dass das Wahlventil an der Handpumpe ebenfalls auf den entsprechenden Modus eingestellt wird: 1/4-Drehung im Uhrzeigersinn für Druck (der Handgriff zeigt nach hinten in Richtung Druck-KZE) bzw. 1/4-Drehung gegen den Uhrzeigersinn für Unterdruck (der Handgriff zeigt nach vorn in Richtung Unterdruck-KZE).
3. Wenn nur das Wahlventil des Systems oder der Handpumpe auf Unterdruck eingestellt ist und das System mit Druck beaufschlagt wird, wird das Sicherheitsventil an der Vorderseite der KZE-Montagebaugruppe ausgestoßen, um das System zu entlüften. (Das Sicherheitsventil wird von der Baugruppe zurückgehalten, es wird nicht aus dem Gerät geschleudert.) Durch dieses System wird eine mögliche Beschädigung begrenzt, wenn ein zu prüfendes Unterdruckgerät mit Druck beaufschlagt wird. Stellen Sie die Wahlventile einfach in die richtige Position und drücken Sie den Sicherheitsstecker wieder in das Gehäuse, um das Sicherheitsventil zurückzusetzen.
4. Druckmodus: Betrieb wie Modelle mit einer KZE - Druck, siehe oben.
5. Unterdruckmodus: Betrieb wie Modelle mit einer KZE - Unterdruck, siehe oben.

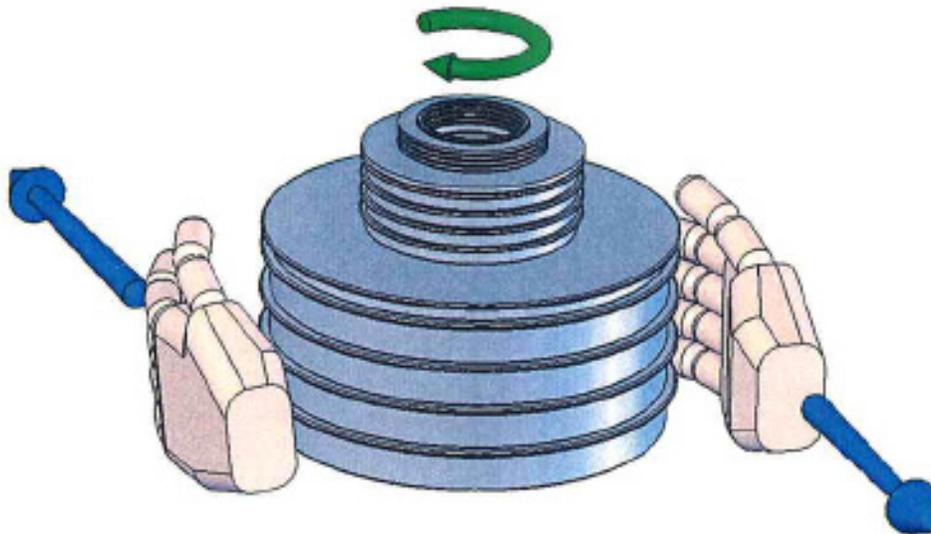


Abbildung 3-1. Gewichtsrotation

gjn013.bmp

Kapitel 4

Kalibrierung in unterschiedlichen Druckeinheiten

Einführung

Die Druckwaage kann verwendet werden, um unterschiedliche Druckeinheiten mit zwei Methoden zu kalibrieren.

Umrechnungsgewichte

Es kann ein Satz Umrechnungsgewichte verwendet werden, auf dem die erforderliche Druckeinheit angegeben ist, und dieser kann auf die korrekte Masse für die Verwendung mit dem vorhandenen Kolben angepasst werden.

Der Satz umfasst (falls zutreffend) eine Ersatztabelle für Niederdruckgewichte und einen Ersatzring für Hochdruckgewichte. Diese werden einfach durch die ursprünglichen Elemente ersetzt, wenn die Umrechnungsgewichte verwendet werden. Die Kalibrierung wird wie oben beschrieben durchgeführt, mit logischen Drucksteigerungen im Betriebsbereich, doch es müssen keine Umrechnungen der Druckeinheiten durchgeführt werden.

Software

Die PressCal-Software steht für die Verwendung mit Druckwaagen zur Verfügung und erlaubt dem Bediener die Anwendung aller erforderlichen Korrekturen (z. B. lokale Schwerkraft, Temperatur, Druckkopf usw.), um die Genauigkeit der Druckmessung des Geräts zu verbessern.

Sie erlaubt die Kalibrierung in einer von 12 unterschiedlichen Druckeinheiten bei Verwendung des vorhandenen Gewichtsatzes.

Kapitel 5

Wartung und Service

Einführung

Hinweis

Die Kolben-/Zylinderbaugruppe ist der wichtigste und empfindlichste Teil der Druckwaage. Zur Wahrung der Genauigkeit muss der Kolben stets frei im Zylinder gleiten, und die Gasversorgung muss sauber und trocken bleiben.

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen die Komponenten jeder Baugruppe sowie die jeweiligen Teilenummern. Wenn "Spez" als Teilenummer angegeben ist, weist dies darauf hin, dass diese spezielle Komponente von der Spezifikation der Druckwaage abweicht und sie normalerweise mit anderen Komponenten in einer Baugruppe als Ersatz in Verbindung steht.

KZE-Baugruppe – 10 mm Nenndurchmesser – Druck

Demontage des Kolbens

1. Halten Sie den Gewichtsträger (1), und heben Sie den Kolben komplett heraus. Klopfen Sie den Träger kräftig in den Zylinder (2), um die konische Passform zwischen dem Kolben und dem Träger herauszuholen. Entfernen Sie den Gewichtsträger.
2. Schrauben Sie die KZE-Baugruppe vom Gerät ab; verwenden Sie die Passbohrung, wenn der Zylinder fest ist.
3. Ziehen Sie den Kolben vorsichtig aus dem Zylinder.

Kolbenreinigung

4. Verwenden Sie ein fusselfreies, weiches, nicht faserndes oder saugfähiges Tuch. Halten Sie den Kolben am größeren "Kopfende", und reiben Sie das Tuch an seinen langen Seiten hin und her.
5. Um alle Verschmutzungsspuren zu entfernen, kann der Kolben mit einem geeigneten Lösungsmittel gereinigt werden.

⚠ Vorsicht

Dichtungsringversiegelungen (falls vorhanden) bestehen aus Nitrilkautschuk und sollten nicht in Lösungen eingetaucht werden, da sie dadurch beschädigt werden. Sie sollten sorgfältig mit einem neuen Tuch abgerieben werden.

6. Wiederholen Sie den Reinigungsvorgang in Schritt 4 nach dem Herausnehmen aus der Flüssigkeit mit einem NEUEN Tuch.
7. Legen Sie den Kolben vorsichtig auf ein NEUES Tuch, wo er während der Reinigung des Zylinders nicht beschädigt wird.

⚠ Vorsicht

Berühren Sie die Arbeitsfläche eines sauberen Kolbens nie mit bloßen Fingern, da das natürliche Fett auf Ihrer Haut dazu führen kann, dass der Kolben und der Zylinder kleben.

8. Wischen Sie Schmutz oder Feuchtigkeit von den Außenflächen des Zylinders (2) ab.
9. Rollen Sie ein NEUES Tuch zu einem konischen Stab der entsprechenden Größe. Drücken Sie das Tuch in die Zylinderöffnung, während Sie ihn drehen. Vergewissern Sie sich, dass das Tuch eng in die Öffnung passt, damit Verschmutzungen entfernt werden können.
10. Wiederholen Sie Schritt 9 mit einem NEUEN Tuch, jedoch von der anderen Seite des Zylinders.
11. Legen Sie den Zylinder in eine geeignete, saubere Lösung, siehe Hinweis zu Schritt 5 oben.
12. Wiederholen Sie den Reinigungsvorgang in Schritt 9 und 10 nach dem Herausnehmen aus der Flüssigkeit mit einem NEUEN Tuch.

Zusammenbau des Kolbens

13. Halten Sie den Kolben am größeren „Kopf“-ende, führen Sie ihn vorsichtig in die Unterseite des Zylinders ein, und drücken Sie ihn sacht hindurch (der Zylinder gleitet normalerweise aufgrund seines Gewichts problemlos).

Zwängen Sie den Kolben nicht in den Zylinder, da dies zu

Beschädigungen führen kann. Wenn weiterhin Widerstand zu spüren ist, reinigen Sie den Kolben, den Zylinder oder beide erneut. Wenn der Kolben nach der wiederholten Reinigung immer noch nicht problemlos im Zylinder gleitet, ist eventuelle eine permanente Beschädigung aufgetreten. In diesem Fall sollten die Teile zur Auswertung und Ersetzung an das Werk zurückgesendet werden.

14. Stellen Sie die Baugruppe auf eine saubere, robuste und stabile Oberfläche, und stellen Sie sicher, dass der Gewichtsträger (1) sauber ist (vor allem die mittlere Entlüftungsöffnung). Setzen Sie diesen dann auf das konische Ende des Kolbens. Klopfen Sie vorsichtig mit der Handfläche, um den Kegel zu platzieren.
15. Schrauben Sie die Baugruppe vorsichtig in das Gerät, und stellen Sie sicher, dass die Versiegelung (6) sauber und unbeschädigt und korrekt eingepasst ist.

Ersatz-KZE-Baugruppe

⚠ Vorsicht

Die Kolben- und Zylinderbaugruppe ist ein abgestimmtes Paar, das auf eine berechnete Massezahl kalibriert und angepasst ist. Wenn der Kolben oder Zylinder beschädigt wurden, muss die gesamte Baugruppe ausgetauscht werden.

Die Ersatzbaugruppe besteht aus den folgenden Komponenten: Elemente Nr. 1 bis 3.

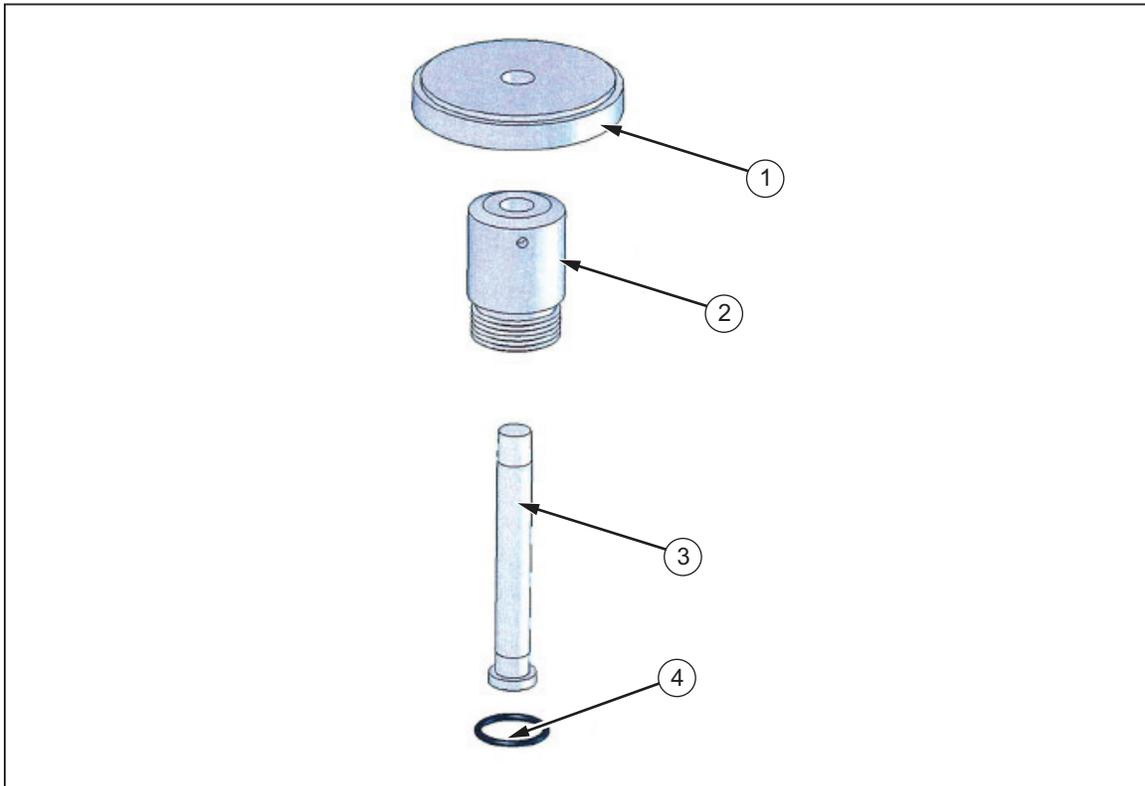


Abbildung 5-1. KZE-Baugruppe – 10 mm – Druck

gjn31.eps

Tabelle 5-1. Teileliste der KZE-Baugruppe – 10 mm – Druck

Element	Beschreibung	Teil	Element	Beschreibung	Teil
1	Gewichtsträger	Spez	3	Kolben	Spez
2	Zylinder	Spez	4	Dichtungsring	3864954

KZE-Baugruppe – 10 mm Nenndurchmesser – Unterdruck

Demontage des Kolbens

1. Schrauben Sie die KZE-Baugruppe vom Gerät ab; verwenden Sie die Passbohrung, wenn der Zylinder fest sitzt.
2. Der Gewichtsträger ist permanent am Kolben angebracht. Halten Sie den Gewichtsträger fest, und ziehen Sie den Kolben vorsichtig aus dem Zylinder (2).

Kolbenreinigung

3. Verwenden Sie ein fusselfreies, weiches, nicht faserndes oder saugfähiges Tuch. Halten Sie den Kolben am Gewichtsträger, und reiben Sie das Tuch an den langen Seiten auf und ab.
4. Um alle Verschmutzungsspuren zu entfernen, kann der Kolben mit einem geeigneten Lösungsmittel gereinigt werden.

⚠ Vorsicht

Dichtungsringversiegelungen (falls vorhanden) bestehen aus Nitrilkautschuk und sollten nicht in Lösungen eingetaucht werden, da sie dadurch beschädigt werden. Sie sollten sorgfältig mit einem neuen Tuch abgerieben werden.

5. Nachdem der Kolben aus dem Lösungsmittel genommen wurde, wiederholen Sie das Reinigungsverfahren aus Schritt 3 sorgfältig mit einem NEUEN Tuch. Stellen Sie sicher, dass alle Lösungsmittelspuren aus dem Innern des rohrförmigen Kolbens und vom Gewichtsträger entfernt werden.
6. Legen Sie den Kolben vorsichtig auf ein NEUES Tuch, wo er während der Reinigung des Zylinders nicht beschädigt wird.

⚠ Vorsicht

Berühren Sie die Arbeitsfläche eines sauberen Kolbens nie mit bloßen Fingern, da das natürliche Fett auf Ihrer Haut dazu führen kann, dass der Kolben und der Zylinder kleben.

7. Wischen Sie Schmutz oder Feuchtigkeit von den Außenflächen des Zylinders (2) ab.
8. Rollen Sie ein NEUES Tuch zu einem konischen Stab der entsprechenden Größe. Drücken Sie das Tuch in die Zylinderöffnung, während Sie ihn drehen. Vergewissern Sie sich, dass das Tuch eng in die Öffnung passt, damit Verschmutzungen entfernt werden können.
9. Wiederholen Sie Schritt 7 mit einem NEUEN Tuch, jedoch von der anderen Seite des Zylinders.
10. Legen Sie den Zylinder in eine geeignete, saubere Lösung, siehe Hinweis zu Schritt 4 oben.
11. Wiederholen Sie den Reinigungsvorgang in den Schritten 8 und 9 nach dem Herausnehmen aus der Flüssigkeit mit einem NEUEN Tuch.

Zusammenbau des Kolbens

12. Halten Sie den Kolben am Gewichtsträger, tauchen Sie das andere Ende ein, führen Sie ihn vorsichtig in die Unterseite des Zylinders ein, und drücken Sie ihn sacht hindurch (der Zylinder gleitet normalerweise aufgrund seines Gewichts problemlos).
ZWÄNGEN SIE DEN KOLBEN NICHT IN DEN ZYLINDER, DA DIES ZU BESCHÄDIGUNGEN FÜHREN KANN. Wenn der Widerstand weiterhin zu spüren ist, reinigen Sie den Kolben, den Zylinder oder beide erneut. Wenn der Kolben nach der wiederholten Reinigung immer noch nicht problemlos im Zylinder gleitet, ist eventuelle eine permanente Beschädigung aufgetreten. In diesem Fall sollten die Teile zur Auswertung und Ersetzung an das Werk zurückgesendet werden.
13. Schrauben Sie die Baugruppe vorsichtig in das Gerät, und stellen Sie sicher, dass die Versiegelung (3) sauber und unbeschädigt und korrekt eingepasst ist.

Ersatz-KZE-Baugruppe

⚠ Vorsicht

Die Kolben- und Zylinderbaugruppe ist ein abgestimmtes Paar, das auf eine berechnete Massezahl kalibriert und angepasst ist. Wenn der Kolben oder Zylinder beschädigt wurden, muss die gesamte Baugruppe ausgetauscht werden.

Die Ersatzbaugruppe besteht aus folgenden Komponenten: Elemente Nr. 1 und 2.

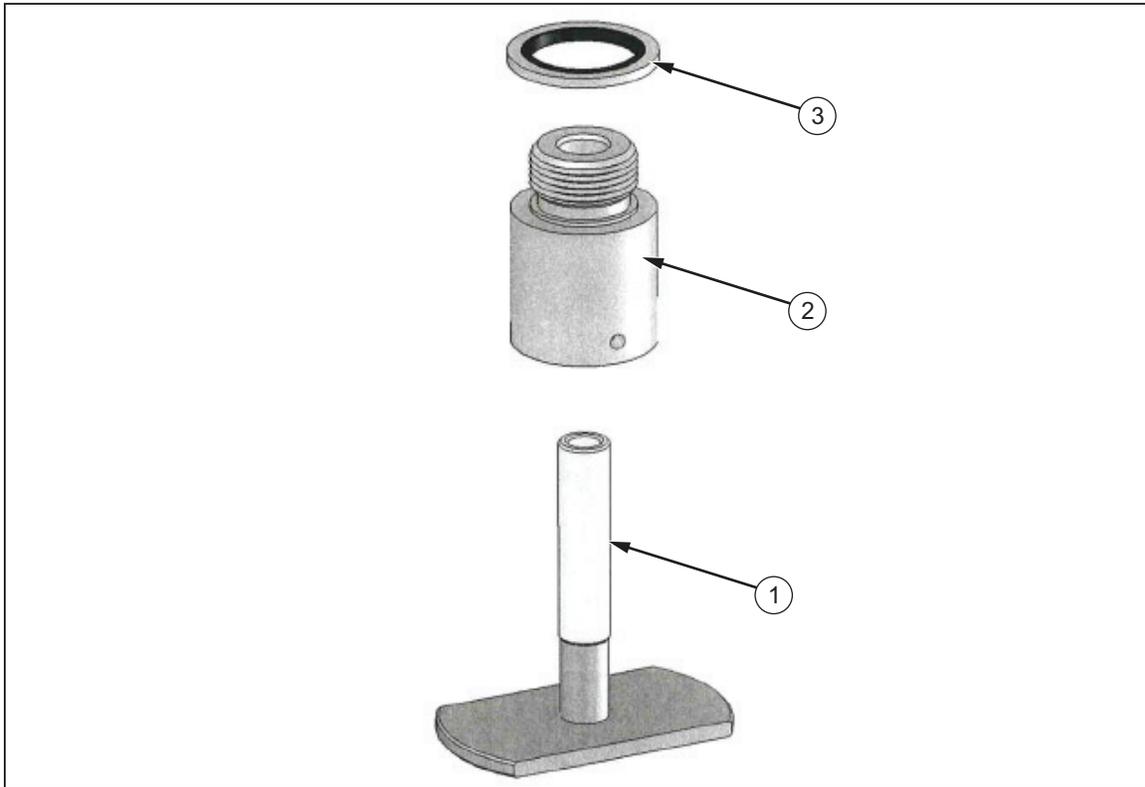


Abbildung 5-2. KZE-Baugruppe – 10 mm – Unterdruck

gjn32.eps

Tabelle 5-2. Teileliste der KZE-Baugruppe – 10 mm – Unterdruck

Element	Beschreibung	Teil	Element	Beschreibung	Teil
1	Kolben	Spez	3	Verbunddichtung	3918392
2	Zylinder	Spez			

KZE-Baugruppe – 16 mm Nenndurchmesser

Demontage des Kolbens

1. Schrauben Sie die KZE-Baugruppe vom Gerät ab; verwenden Sie die Passbohrung, wenn der Zylinder fest ist.
2. Schrauben Sie den Kolbenanschlag (5) ab.
3. Der Gewichtsträger ist permanent am Kolben angebracht. Halten Sie den Gewichtsträger fest, und ziehen Sie den Kolben vorsichtig aus dem Zylinder (3).

Kolbenreinigung

4. Verwenden Sie ein fusselfreies, weiches, nicht faserndes oder saugfähiges Tuch. Halten Sie den Kolben am Gewichtsträger, und reiben Sie das Tuch an den langen Seiten auf und ab.
5. Um alle Verschmutzungsspuren zu entfernen, kann der Kolben mit einem geeigneten Lösungsmittel gereinigt werden.

⚠ Vorsicht

Dichtungsringversiegelungen (falls vorhanden) bestehen aus Nitrilkautschuk und sollten nicht in Lösungen eingetaucht werden, da sie dadurch beschädigt werden. Sie sollten sorgfältig mit einem neuen Tuch abgerieben werden.

6. Nachdem der Kolben aus dem Lösungsmittel genommen wurde, wiederholen Sie das Reinigungsverfahren aus Schritt 4 sorgfältig mit einem NEUEN Tuch, und stellen Sie sicher, dass alle Lösungsmittelspuren aus dem Innern des rohrförmigen Kolbens entfernt werden.
7. Legen Sie den Kolben vorsichtig auf ein NEUES Tuch, wo er während der Reinigung des Zylinders nicht beschädigt wird.

⚠ Vorsicht

Berühren Sie die Arbeitsfläche eines sauberen Kolbens nie mit bloßen Fingern, da das natürliche Fett auf Ihrer Haut dazu führen kann, dass der Kolben und der Zylinder kleben.

8. Entfernen Sie das Lager (2), und wischen Sie Schmutz oder Feuchtigkeit von den Außenflächen des Zylinders (3) ab.
9. Rollen Sie ein NEUES Tuch zu einem konischen Stab der entsprechenden Größe. Drücken Sie das Tuch in die Zylinderöffnung, während Sie ihn drehen. Vergewissern Sie sich, dass das Tuch eng in die Öffnung passt, damit Verschmutzungen entfernt werden können.
10. Wiederholen Sie Schritt 9 mit einem NEUEN Tuch, jedoch von der anderen Seite des Zylinders.
11. Legen Sie den Zylinder in eine geeignete, saubere Lösung, siehe Hinweis zu Schritt 5 oben.
12. Wiederholen Sie den Reinigungsvorgang aus den Schritten 9 und 10 nach dem Herausnehmen aus dem Lösungsmittel mit einem NEUEN Tuch.

Zusammenbau des Kolbens

1. Montieren Sie das Lager (2) wieder am oberen Ende des Zylinders.
2. Halten Sie den Kolben am Gewichtsträger, führen Sie ihn vorsichtig in den Zylinder ein, und drücken Sie ihn sacht hindurch (der Zylinder gleitet normalerweise aufgrund seines Gewichts problemlos).

⚠ Vorsicht

ZWÄNGEN SIE DEN KOLBEN NICHT IN DEN ZYLINDER, DA DIES ZU BESCHÄDIGUNGEN FÜHREN KANN. Wenn ein Widerstand zu spüren ist, reinigen Sie den Kolben, den Zylinder oder beide erneut. Wenn der Kolben nach der wiederholten Reinigung immer noch nicht problemlos im Zylinder gleitet, ist eventuelle eine permanente Beschädigung aufgetreten. In diesem Fall sollten die Teile zur Auswertung und Ersetzung an das Werk zurückgesendet werden.

13. Schrauben Sie den Kolbenanschlag (5) und den Dichtungsring (4) wieder an die Kolbenunterseite.
14. Schrauben Sie die Baugruppe vorsichtig in das Gerät, und vergewissern Sie sich, dass der Dichtungsring (6) sauber und unbeschädigt ist und korrekt am Kolben befestigt ist.

Ersatz-KZE-Baugruppe

⚠ Vorsicht

Die Kolben- und Zylinderbaugruppe ist ein abgestimmtes Paar, das auf eine berechnete Massezahl kalibriert und angepasst ist. Wenn der Kolben oder Zylinder beschädigt wurden, muss die gesamte Baugruppe ausgetauscht werden.

Die Ersatzbaugruppe besteht aus den folgenden Komponenten: Elemente Nr. 1 bis 5.

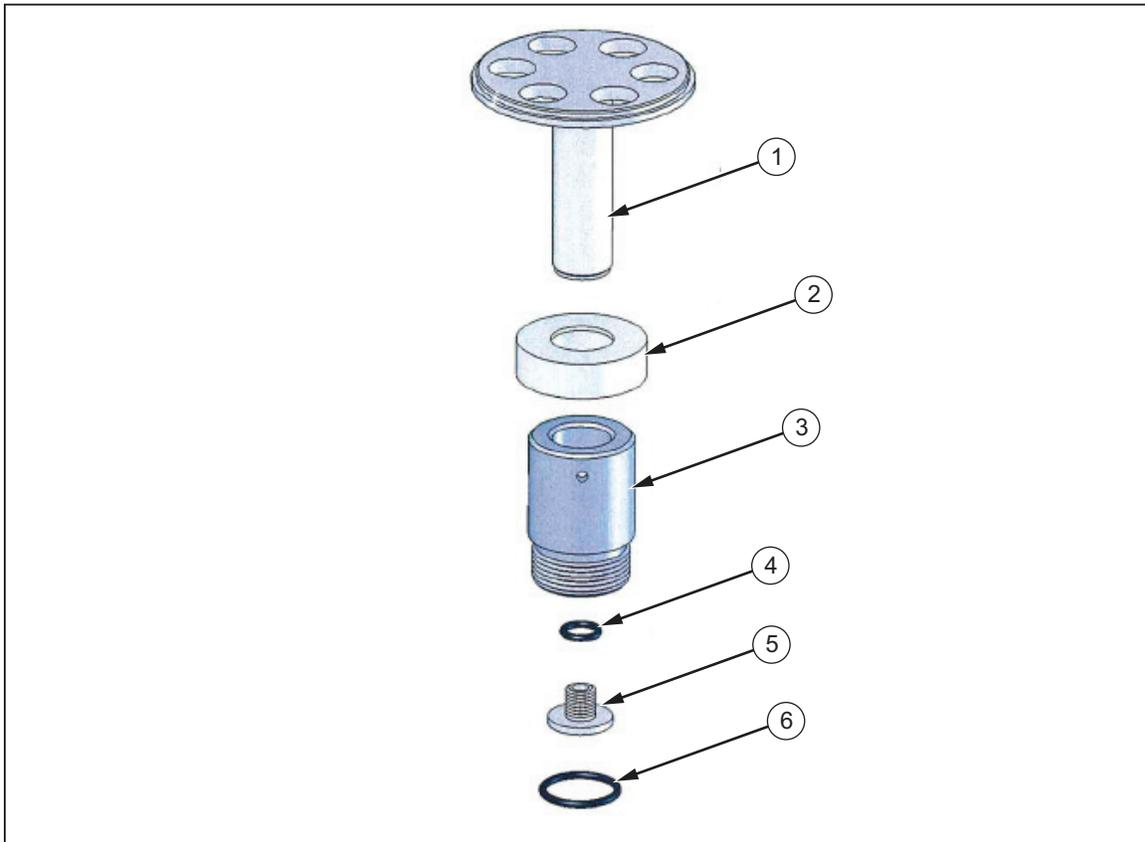


Abbildung 5-3. KZE-Baugruppe - 16 mm

gjn33.eps

Tabelle 5-3. Teilleiste der KZE-Baugruppe – 16 mm

Element	Beschreibung	Teil	Element	Beschreibung	Teil
1	Kolben	Spez	4	Dichtungsring	3864766
2	Lager	3918063	5	Kolben Stop	Spez
3	Zylinder	Spez	6	Dichtungsring	3864954

KZE-Baugruppe – 22 mm Nenndurchmesser

1. Der Gewichtsträger ist permanent am Kolben angebracht. Halten Sie den Gewichtsträger fest, und heben Sie den Kolben (1) vorsichtig an.
2. Schrauben Sie die Lagerkappe (3) ab und entfernen Sie sie.
3. Ziehen Sie den Kolben vorsichtig aus dem Zylinder (2).

Kolbenreinigung

4. Verwenden Sie ein fusselfreies, weiches, nicht faserndes oder saugfähiges Tuch. Halten Sie den Kolben am Gewichtsträger, und reiben Sie das Tuch an den langen Seiten auf und ab.
5. Um alle Verschmutzungsspuren zu entfernen, kann der Kolben mit einem geeigneten Lösungsmittel gereinigt werden.

⚠ Vorsicht

Dichtungsringversiegelungen (falls vorhanden) bestehen aus Nitrilkautschuk und sollten nicht in Lösungen eingetaucht werden, da sie dadurch beschädigt werden. Sie sollten sorgfältig mit einem neuen Tuch abgerieben werden.

6. Nachdem der Kolben aus dem Lösungsmittel genommen wurde, wiederholen Sie das Reinigungsverfahren aus Schritt 4 sorgfältig mit einem NEUEN Tuch, und stellen Sie sicher, dass alle Lösungsmittelspuren aus dem Innern des rohrförmigen Kolbens entfernt werden.
7. Legen Sie den Kolben vorsichtig auf ein NEUES Tuch, wo er während der Reinigung des Zylinders nicht beschädigt wird.

⚠ Vorsicht

Berühren Sie die Arbeitsfläche eines sauberen Kolbens nie mit bloßen Fingern, da das natürliche Fett auf Ihrer Haut dazu führen kann, dass der Kolben und der Zylinder kleben.

8. Wischen Sie Schmutz oder Feuchtigkeit von den Außenflächen des Zylinders (2) ab.
9. Rollen Sie ein NEUES Tuch zu einem konischen Stab der entsprechenden Größe. Drücken Sie das Tuch in die Zylinderöffnung, während Sie ihn drehen. Vergewissern Sie sich, dass das Tuch eng in die Öffnung passt, damit Verschmutzungen entfernt werden können.
10. Wiederholen Sie Schritt 9 mit einem NEUEN Tuch, jedoch von der anderen Seite des Zylinders.
11. Legen Sie den Zylinder in eine geeignete, saubere Lösung, siehe Hinweis zu Schritt 5 oben.
12. Wiederholen Sie den Reinigungsvorgang aus den Schritten 9 und 10 nach dem Herausnehmen aus dem Lösungsmittel mit einem NEUEN Tuch.

Zusammenbau des Kolbens

13. Halten Sie den Kolben am Gewichtsträger, führen Sie ihn vorsichtig in den Zylinder ein, und drücken Sie ihn sacht hindurch (der Zylinder gleitet normalerweise aufgrund seines Gewichts problemlos).

⚠ Vorsicht

ZWÄNGEN SIE DEN KOLBEN NICHT IN DEN ZYLINDER, DA DIES ZU BESCHÄDIGUNGEN FÜHREN KANN. Wenn ein Widerstand zu spüren ist, reinigen Sie den Kolben, den Zylinder oder beide erneut. Wenn der Kolben nach der wiederholten Reinigung immer noch nicht problemlos im Zylinder gleitet, ist eventuelle eine permanente Beschädigung aufgetreten. In diesem Fall sollten die Teile zur Auswertung und Ersetzung an das Werk zurückgesendet werden.

14. Bringen Sie die Lagerkappe wieder am Schaft des Gewichtsträgers an, und schrauben Sie sie an der Zylinderoberseite fest.
15. Schrauben Sie die Baugruppe vorsichtig in das Gerät. Stellen Sie sicher, dass der Dichtungsring (4) sauber und unbeschädigt ist und korrekt am Kolben befestigt ist.

Ersatz-KZE-Baugruppe

⚠ Vorsicht

Die Kolben- und Zylinderbaugruppe ist ein abgestimmtes Paar, das auf eine berechnete Massezahl kalibriert und angepasst ist. Wenn der Kolben oder Zylinder beschädigt wurden, muss die gesamte Baugruppe ausgetauscht werden.

Die Ersatzbaugruppe besteht aus folgenden Komponenten: Objektnummern 1 bis 3.

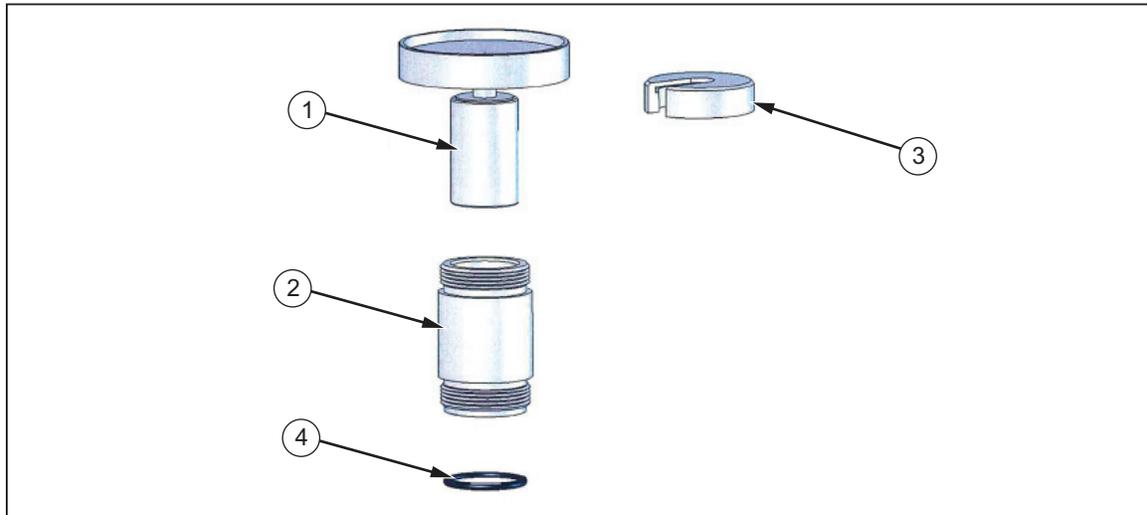


Abbildung 5-4. KZE-Baugruppe - 22 mm

gjn34.eps

Tabelle 5-4. Teilleiste der KZE-Baugruppe – 22 mm

Element	Beschreibung	Teil	Element	Beschreibung	Teil
1	Kolben	Spez	3	Lagerkappe	3918182
2	Zylinder	Spez	4	Dichtungsring	3867509

Entfernung der oberen Platte

Hinweis

Um Wartungsarbeiten am Hydrauliksystem durchführen zu können, muss zunächst die Baugruppe der oberen Platte vom Gerätegehäuse entfernt werden.

1. Öffnen Sie langsam das Auslassventil, um den Druck im System abzubauen.
2. Trennen Sie das zu prüfende Gerät vom Prüfanschluss.
3. Entfernen Sie die 4 Schrauben von der oberen Platte des Geräts (je eine am Mittelpunkt jeder Kante).

⚠ Vorsicht

Die obere Platte wird über die Rohrleitung am Gerätegehäuse angeschlossen, die zum Verteiler der externen Versorgung verläuft. Deshalb muss die Platte vorsichtig angehoben werden, damit diese Anschlüsse nicht beschädigt werden.

4. In den meisten Fällen kann die obere Platte direkt nach oben abgehoben werden. Allerdings ragt das Systemwahlventil bei Modellen mit zwei KZEs (Druck und Unterdruck) aus der Frontseite des Gerätegehäuses hervor. Bei diesen Geräten: Halten Sie die obere Platte der Baugruppe am Prüfanschluss fest, und neigen Sie die Platte so, dass die hintere Kante angehoben wird und die vordere Kante das Gerätegehäuse noch berührt.
5. Schieben Sie die obere Platte nach hinten, bis das Wahlventil den vorderen Rand des Gerätegehäuses passiert hat.
6. Heben Sie die obere Platte vorsichtig an, um die Einlassanschlüsse am Verteiler der externen Versorgung freizulegen (an der Rückwand des Geräts).
7. Trennen Sie die Rohrleitung, und heben Sie die obere Platte vom Gehäuse ab.

⚠ Vorsicht

Bei Arbeiten an der Baugruppe der oberen Platte empfiehlt es sich, die Kolbenbaugruppen zu entfernen, um eine versehentliche Beschädigung zu vermeiden.

Hinweis

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Handpumpenbaugruppe

Demontage

1. Trennen Sie die Rohrleitung vom Rückschlagventil (19) und/oder (23).
2. Lösen Sie die Kontermutter (3) an der Oberseite der oberen Platte mit 1/2 Umdrehung, und entfernen Sie die Federklammer (1) vom Bügel (2).
3. Die Pumpenarmbaugruppe kann zur Seite geschoben werden.
4. Entfernen Sie die Kontermutter (3) und den Bügel (2).
5. Lösen Sie die Feststellschrauben (4) ungefähr eine Umdrehung, und schrauben Sie den Pumpenverschluss (5) ab.
6. Nehmen Sie die Pumpenbaugruppe unter der oberen Platte heraus.
7. Schrauben Sie den Ventilkörper (19) ab, und zerlegen Sie das Auslassrückschlagventil. Achten Sie darauf, die kleinen internen Bauteile aufzubewahren, die herauspringen können.
8. Das Einlassrückschlagventil (23) kann nicht vom Bediener gewartet werden. Es muss auf Verschmutzung überprüft und bei Bedarf ersetzt werden.
9. Entfernen Sie die Führung (6) vom Zylinder (13). Achten Sie darauf, diese nicht zu beschädigen, da sie fest im Zylinder sitzt.
10. Entfernen Sie den Kolben vom Zylinder.
11. Der Kolbenboden (12) kann von der Kolbenwelle (10) getrennt werden. Dazu muss der Federring (9) entfernt werden.

Reinigung und Inspektion

Die Kolbenbodenbaugruppe kann ohne Beschädigung der Bauteile nicht weiter zerlegt werden. Deshalb muss sie mit einem weichen Tuch sauber gewischt werden, um Verschmutzungen zu entfernen.

Überprüfen Sie alle Dichtungen auf Verschleiß und/oder Beschädigung.

Überprüfen Sie die Zylinderbohrung auf übermäßigen Verschleiß, Kratzer, Riefen usw.

Es können Ersatzdichtungen bestellt werden. Wenn die internen Bauteile jedoch erheblich beschädigt sind, kann die Pumpe als komplette Einheit ausgetauscht werden.

Zusammenbau

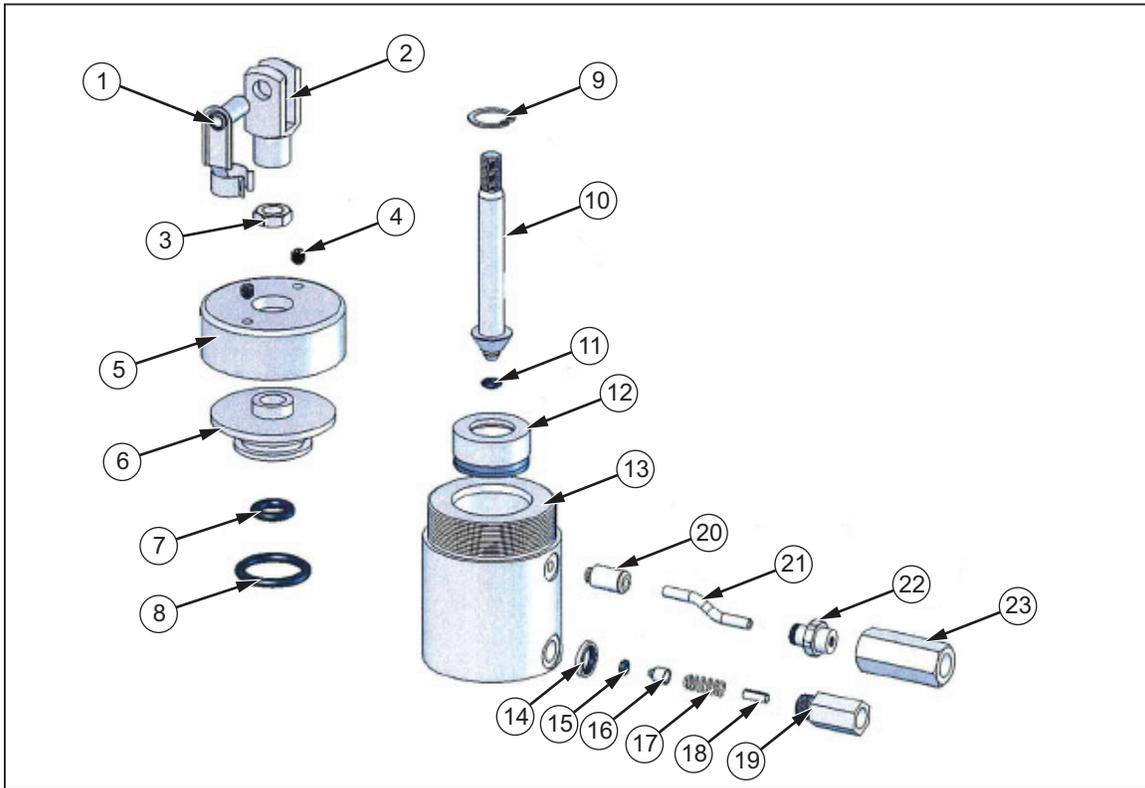
Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

⚠ Vorsicht

Vorsicht ist geboten, wenn eine Dichtung Metallteile berührt, um eine Beschädigung der Dichtung durch scharfe Kanten usw. zu vermeiden.

Beispiele:

- Beim Einführen der Kolbenbodenbaugruppe (12) in den Zylinder (13).
- Beim Einführen der Kolbenwelle (10) durch die Führung (6).
- Beim Einführen der Führung (6) in den Zylinder (13).



gjn35.eps

Abbildung 5-5. Handpumpenbaugruppe

Tabelle 5-5. Teilleiste der Handpumpenbaugruppe

Element	Beschreibung	Teil	Element	Beschreibung	Teil
1	Federklammer	3920224	13	Zylinder	Spez
2	Bügel	3920236	14	Verbunddichtung	3918879
3	Kontermutter	3918713	15	Dichtungsring	3865075
4	Feststellschraube	3918822	16	Kugel	3918846
5	Pumpenverschluss	Spez.	17	Feder	3918854
6	Führung	Spez.	18	Federführung	3918868
7	Dichtungsring	3867548	19	Rückschlagventilkörper	Spez
8	Dichtungsring	3918984	20	Kopplung	3918991
9	Sicherungsring	3918797	21	Flexible Rohrleitung	3922387
10	Kolbenwelle	Spez.	22	Kopplung	3923564
11	Dichtungsring	3883480	23	Rückschlagventilbaugruppe	3920249
12	Kolbenbodenbaugruppe	Spez.			

Systemwahlventil

Notieren Sie vor der Demontage des Wahlventils die Leitungsanschlüsse, um Probleme während des Zusammenbaus zu vermeiden.

Demontage

1. Trennen Sie die Nylonrohrleitungen von den Verbindungsstücken (11).
2. Lösen Sie die Feststellschrauben (1), und entfernen Sie den Knopf (2) vom Ventilschaft (3).
3. Entfernen Sie die Schrauben (13), und nehmen Sie das Ventil aus der Halterung (12).
4. Entfernen Sie die Schraube (9), und heben Sie den Ventilrotor (8) ab, ohne dabei die Dichtungsringe (7) zu verlieren.
5. Nehmen Sie den Schaft (3) aus dem Ventilkörper (6), und achten Sie darauf, die Lager (5) nicht zu verlieren.

Reinigung und Inspektion

Die Lager (5) sind versiegelt und müssen nicht gewartet werden.

Überprüfen Sie alle Dichtungsringe auf Verschleiß und/oder Beschädigung.

Bei Bedarf kann der Ventilkörper in ein Lösungsmittelbad eingetaucht werden, er muss aber vor dem Zusammenbau komplett gereinigt und getrocknet werden.

Zusammenbau

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Bauteile müssen unbedingt richtig angeordnet werden, das gilt vor allem für:

- Das Verhältnis zwischen den Stiften (4) in dem Ventilschaft (3) und im Ventilkörper (6), die die Drehung begrenzen.
- Die Ausrichtung der Nuten im Ventilrotor (8) und des Stifts (4) im Ventilschaft (3). Diese Nuten fluchten nach vollständigem Zusammenbau mit dem Federstößel (14) in der Halterung (12) und garantieren einen einwandfreien Ventilbetrieb.
- Die Ausrichtung des Knopfs (2). Die Beschriftung „P-V“ auf der Frontseite muss nach vollständigem Zusammenbau nach oben zeigen.

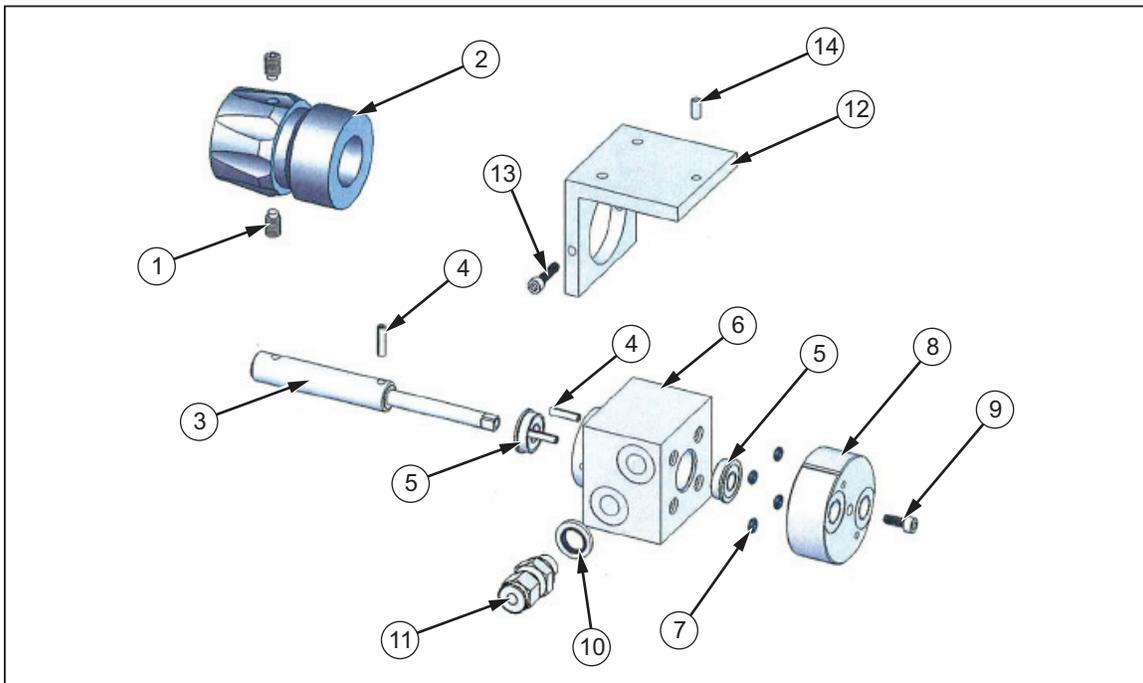


Abbildung 5-6. Systemwahlventil

gin36.eps

Tabelle 5-6. Teilleiste des Systemwahlventils

Element	Beschreibung	Teil	Element	Beschreibung	Teil
1	Feststellschraube	3927102	8	Ventilrotor	3921856
2	Knopf	3927125	9	Schraube	3908867
3	Ventilschaft	3921842	10	Verbunddichtung	3921935
4	Stift	3906008	11	Stecker	3868081
5	Lager	3905259	12	Halterung	3921492
6	Ventilkörper	3921839	13	Schraube	2687927
7	Dichtungsring	3905713	14	Federstößel	3921874

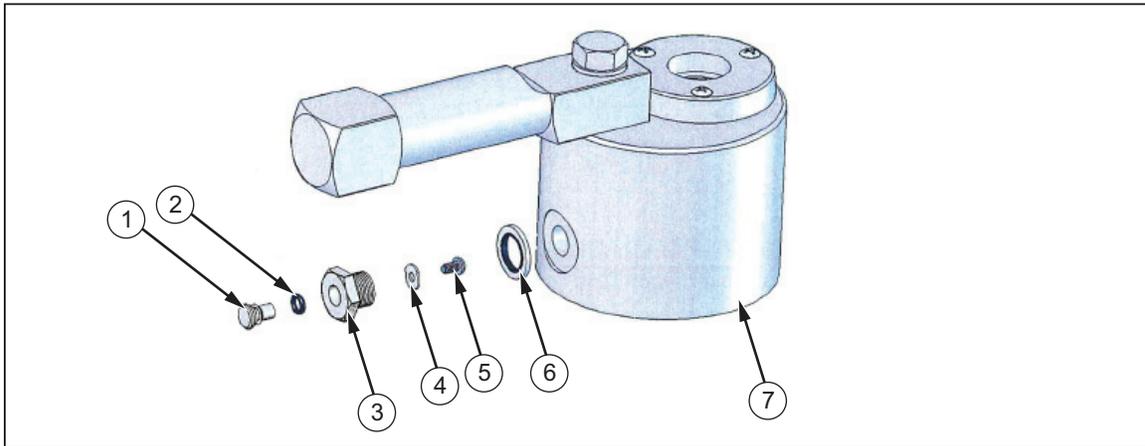
Sicherheitsventil

Demontage

1. Schrauben Sie den Sicherheitsstopfen (3) aus dem Unterdruckgehäuse (7) aus, und achten Sie darauf, die Verbunddichtung (6) nicht zu verlieren.
2. Halten Sie vorsichtig den größeren „Kopf“ des Sicherheitsventils (1) fest, und entfernen Sie die Schraube (5) und den Ventilanschlag (4).
3. Nehmen Sie das Sicherheitsventil (1) aus dem Sicherheitsstopfen (3), und prüfen Sie den Dichtungsring (2) auf Sauberkeit und Beschädigung. Ersetzen Sie die Teile bei Bedarf.

Zusammenbau

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass alle Dichtflächen sauber und unbeschädigt sind.



gin37.eps

Abbildung 5-7. Sicherheitsventil

Tabelle 5-7. Teileliste des Sicherheitsventils

Element	Beschreibung	Teil	Element	Beschreibung	Teil
1	Sicherheitsventil	3919354	5	Schraube	3908578
2	Dichtungsring	3865142	6	Verbunddichtung	3921964
3	Sicherheitsstopfen	3919331	7	Unterdruckgehäuse	3921817
4	Stopfenhalter	3919346			

Kapitel 6

Fehlersuche

Schlechte KZE-Drehung/Empfindlichkeit

Die saubere Baugruppe des pneumatischen Kolbens/Gewichtsträgers dreht sich ungehindert ohne zusätzliche Gewichte und verringert allmählich die Drehgeschwindigkeit, bis sie vollständig stoppt. Wenn die Drehung schnell anhält, ist die KZE möglicherweise verschmutzt und muss gereinigt werden. Wenn der Kolben beim Drehen quietscht, muss er sofort gereinigt werden. Siehe Kapitel 5, Wartung und Service.

Um die uneingeschränkte Bewegung der KZE zu überprüfen, öffnen Sie das Auslassventil, und halten Sie den Gewichtsträger fest. Bewegen Sie den Kolben vorsichtig nach oben und unten. Er muss ungehindert im Zylinder gleiten. Ist ein Widerstand zu spüren, muss er sofort gereinigt werden.

⚠ Vorsicht

Drehen Sie den Kolben nicht, wenn er verschmutzt ist, da sonst Beschädigungen auftreten.

Wenn sich die Drehung/Empfindlichkeit einer kürzlich gereinigten KZE schnell verschlechtert, ist es wahrscheinlich, dass das Hydrauliksystem verschmutzt wurde. Wenn dies der Fall ist, muss das System komplett demontiert, gründlich gereinigt und wieder zusammgebaut werden, bevor weitere Kalibrierungen durchgeführt werden.

Während des normalen Betriebs einer Druckwaage fließt langsam Gas durch die kleine Lücke zwischen dem Kolben und dem Zylinder. Wenn das System verschmutzt wurde, bewegen sich Partikel zur KZE, beeinträchtigen deren Leistung und beschädigen sie möglicherweise.

Das System lässt sich nicht unter Druck setzen

1. Stellen Sie sicher, dass die Ein- und Auslassventile geschlossen sind.
2. Prüfen Sie auf eine fehlende oder verschmutzte Dichtung im Prüfanschluss.
3. Stellen Sie sicher, dass die Dichtungsfläche des zu prüfenden Geräts nicht eingedrückt oder verkratzt ist, und dass sie ordnungsgemäß an der Dichtung im Prüfanschluss sitzt.
4. Stellen Sie sicher, dass die externe Versorgung ordnungsgemäß angeschlossen ist und einwandfrei funktioniert.
5. Stellen Sie sicher, dass die Wahlventile sich in der richtigen Position befinden (sofern vorhanden).
6. Stellen Sie sicher, dass das Sicherheitsventil (nur bei Modellen mit Unterdruck-KZE) ordnungsgemäß sitzt.
7. Stellen Sie sicher, dass das zu prüfende Gerät nicht leckt.

Hohe KZE-Sinkgeschwindigkeit

Der Kolben sinkt immer langsam, sobald Gas zwischen Kolben und Zylinder fließt. Diese Sinkgeschwindigkeit ist nie so schnell, dass keine genaue Ablesung mehr möglich ist.

1. Das System kann undicht sein. Prüfen Sie, ob das Auslassventil komplett geschlossen ist und die Verbindungen am Prüfanschluss ordnungsgemäß hergestellt wurden.
2. Das zu prüfende Gerät kann undicht sein. Dies kann durch eine Aufzeichnung der Sinkgeschwindigkeit überprüft werden. Diese wird dann mit der Sinkgeschwindigkeit unter den gleichen Bedingungen verglichen, unter denen aber das zu prüfende Gerät entfernt und der Prüfanschluss verschlossen wurde.
3. Wenn das Gerät schnell unter Druck gesetzt wurde, muss ausreichend lange gewartet werden, bis sich die Temperatur des Geräts stabilisiert hat. Bewegen Sie den Kolben erneut, bis sich die Sinkgeschwindigkeit stabilisiert. Das sollte nicht länger als eine Minute dauern.

Fehlfunktion der Handpumpe

Wenn das System in Verbindung mit den Aufwärts- und Abwärtsbewegungen der Pumpe Druck aufbaut und abbaut, dann ist das Auslassprüfventil defekt. Es sollte demontiert und auf Verschmutzungen oder Beschädigung am Ventilsitz und an der Versiegelung geprüft werden. Reinigen Sie nach der Kontrolle alle Teile gründlich, ersetzen Sie sie bei Bedarf, und bauen Sie die Teile richtig zusammen. Siehe Kapitel 5, Wartung und Service, Abschnitt Handpumpenbaugruppe.

Kapitel 7

Lagerung und Transport

Messgerät

1. Schalten Sie alle externen Versorgungen aus, und öffnen Sie langsam die Ein- und Auslassventile, um den Druck im System abzubauen.
2. Trennen Sie die externen Versorgungen.
3. Schrauben Sie den Griff von dem Handpumpenarm ab (sofern vorhanden), und bewahren Sie ihn in der Werkzeugrolle auf.
4. Setzen Sie die Geräteabdeckung auf, und vergewissern Sie sich, dass die Scharniere korrekt einrasten. Sichern Sie sie an den Seiten mit Feststellklammern.

Gewichte

1. Beginnen Sie mit den größten Abstufungen, und stapeln Sie die entsprechenden Gewichte im Holzkasten für Gewichte.
2. Führen Sie den Gewindestab der Gewichtklammerbaugruppe durch den Mittelpunkt des Gewichtstapels, und platzieren Sie ihn unten im Gewichtkasten.
3. Sichern Sie die Gewichte durch Einschrauben der Klammerbaugruppe im Uhrzeigersinn, und vergewissern Sie sich, dass der abgestufte Rand der Klammerplatte exakt im Mittelpunkt des Gewichtstapels befindet.
4. Schließen Sie die Abdeckung, und sichern Sie sie mit den Riegeln an der Vorderseite.

Warnung

Der Gewichtsatz ist SCHWER (bis zu 36 kg pro Kasten), daher muss er vorsichtig bewegt werden. Aus Gründen der Stabilität müssen beim Anheben beide Griffe verwendet werden, und wir empfehlen den Transport durch zwei Personen.

Kapitel 8 Zusätzliche Ausstattung

Schmutz-/Feuchtigkeitsabscheider, P5531

Wenn das zu prüfende Gerät möglicherweise innen verschmutzt ist, dann schützt die Verwendung des Schmutz-/Feuchtigkeitsabscheiders P5531 die Druckwaage vor Verschmutzung und möglicher Beschädigung. Im zu prüfenden Gerät enthaltene Partikel oder Feuchtigkeitstropfen fallen in die durchsichtige Acrylkammer, wo sie vom Bediener gesehen werden können.

Der obere Anschluss ist eine Verlängerung des Prüfanschlusses an der Druckwaage. Daran können die Messgeräteadapter angebracht werden.

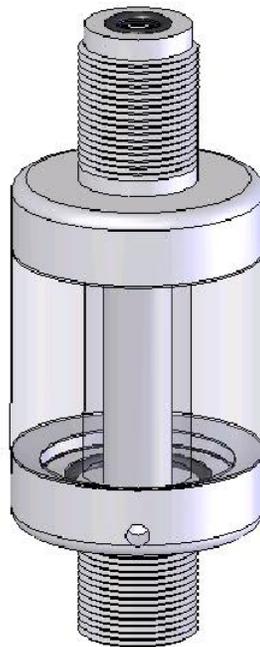


Abbildung 8-1. Schmutz-/Feuchtigkeitsabscheider

gjn030.bmp

Winkeladapter, P5543

Um Messgeräte mit der Druckkorrektur an der Rückseite in ihrer korrekten Position kalibrieren zu können, ist ein Winkeladapter erforderlich. Der Winkeladapter passt direkt auf die Prüfstation und konvertiert sie um 90 Grad, sodass die Standardadapter verwendet werden können.

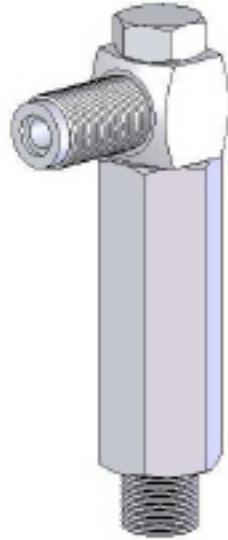


Abbildung 8-2. Winkeladapter

gjn022.bmp

Zeigerentferner/Stanzer, P5551

Um den Zeiger des Druckmessgeräts zu entfernen und neu einzusetzen, sollte ein Zeigerentferner/Stanzer verwendet werden. Dieses Werkzeug verfügt über einen Federkolben, mit dem der Zeiger schnell und regelmäßig eingesetzt werden kann.



Abbildung 8-3. Zeigerentferner/Stanzer

gjn023.bmp