

# MANO CALI

## BETRIEBSANLEITUNG



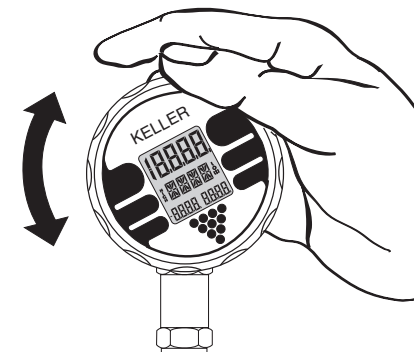
DRUCKBEREICH	SERIEN-NR.	PROGRAMMVERSION	DATUM

<b>ALLGEMEINE BESCHREIBUNG</b>	<b>SEITE 1</b>
<b>BEDIENUNG</b>	<b>SEITE 2</b>
Einschalten	
Ausführen von Funktionen und Befehlen	
Ausschalten	
<b>BESCHREIBUNG DER FUNKTIONEN</b>	<b>SEITE 3</b>
Mess-Modus	
<b>MANO-MODUS</b>	<b>SEITE 4</b>
Nullpunkt flüchtig einstellen	
<b>TARA-MODUS</b>	<b>SEITE 5</b>
Druckeinheit wählen	
<b>UNIT-MODUS</b>	<b>SEITE 5</b>
Leckmessung vorbereiten	
<b>LEAK-MODUS</b>	<b>SEITE 6</b>
Leckmessung ausführen	
<b>LEAK-MODUS</b>	<b>SEITE 7</b>
Messdatenspeicherung vorbereiten	
<b>REC-MODUS</b>	<b>SEITE 8</b>
Messdatenspeicherung ausführen	
<b>REC-MODUS</b>	<b>SEITE 9</b>
Auflösung der Anzeige einstellen	
<b>RESO-MODUS</b>	<b>SEITE 10</b>
Nullpunkt einstellen	
<b>ZERO-MODUS</b>	<b>SEITE 10</b>
<b>DATENÜBERTRAGUNG AUF PC</b>	<b>SEITE 11</b>
<b>WARTUNG</b>	<b>SEITE 12</b>
Batteriewechsel	
Neustart	
Overflow/Überdruckfestigkeit	
Nachkalibrierung	
<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>SEITE 12</b>
<b>EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG</b>	<b>SEITE 13</b>
<b>HOCHDRUCK-PUMPE MIT MANO CALI</b>	<b>SEITE 14</b>
<b>HOCHDRUCK-HANDPUMPE MIT MANO CALI</b>	<b>SEITE 15</b>
<b>HANDPUMPE K/P MIT MANO CALI</b>	<b>SEITE 16</b>
<b>NIEDERDRUCK-SOCKEL MIT MANO CALI</b>	<b>SEITE 17</b>

Das MANO CALI von KELLER ist ein präzises Druckmessgerät. Seine Genauigkeit, Robustheit und seine hohe Batterielevensdauer machen es zu einem idealen Messinstrument gerade für Messaufgaben, bei welchen Unabhängigkeit und Flexibilität gefordert werden.

Die Anzeige des MANO CALI kann um 355° gedreht werden. Damit lässt sich das Gerät auch horizontal oder umgekehrt einbauen.

In seiner Standardausführung ist der Druckaufnehmer wie unten abgebildet in das Gehäuse eingebaut. Eine Kontermutter sichert den Aufnehmer.



**Einbau:**

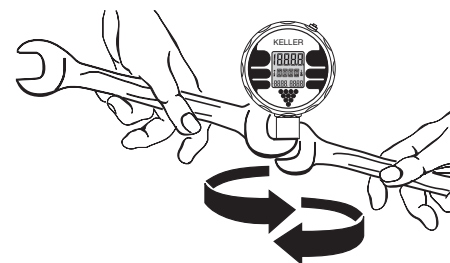
Das MANO CALI in den Druckstutzen drehen und am Sechskant des Aufnehmers anziehen.

**Ausrichten der Frontseite:**

Die Kontermutter lösen durch Ansetzen je eines Sechskantschlüssels an den Aufnehmersechskant und an der Kontermutter.

Das Gerät und der Aufnehmer lassen sich jetzt gegeneinander verdrehen. Richten Sie die Frontseite aus und ziehen Sie danach die Kontermutter wieder fest.

Der Deckel des MANO CALI ist mit einem O-Ring spritzwasserfest abgedichtet. Er lässt sich, sollte die Batterie einmal ausgewechselt werden, leicht von Hand lösen. Lesen Sie dazu den Abschnitt "Batteriewechsel" auf Seite 12.



Durch Drücken der Funktionstaste (durch ein punktiertes Dreieck dargestellt) wird das MANO CALI eingeschaltet.

Nach dem Einschalten leuchten auf der Anzeige dreimal sämtliche Segmente auf. Dies dient zur Kontrolle derer Funktionstüchtigkeit.

Zwischen den Segmenttests zeigt das MANO CALI:

- auf der oberen Anzeige den Messbereich (zum Beispiel 20.00)
- auf der mittleren Anzeige die Programmnummer (CALI)
- auf der Anzeige unten rechts das Jahr und die Kalenderwoche der Programmversion (zum Beispiel 94:23)

Nach diesem Test schaltet das Gerät zu der Funktion, in welcher es sich vor dem Ausschalten befand.

Alle Befehle werden über die Funktionstaste angewählt. Bei gedrückter Taste erscheinen alle Befehle in Folge. Durch Loslassen der Taste wird der angezeigte Befehl ausgeführt. Dieser Ablauf (konstantes Drücken der Taste und bei Erscheinen des gewünschten Befehls wieder loslassen) wird nachfolgend als "Aktivieren" bezeichnet.

Zum besseren Verständnis seien die Bedienelemente einleitend nochmals erläutert:

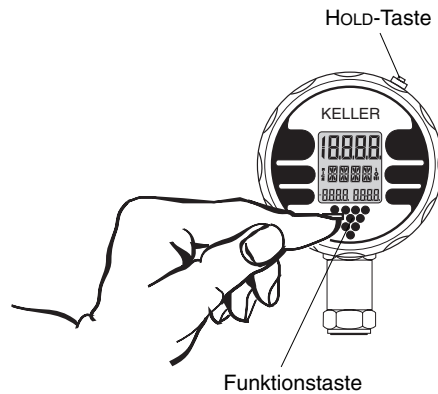
### FUNKTIONSTASTE

Die frontseitige Funktionstaste dient der Bedienung des Gerätes.

Innerhalb einzelner Funktionen kann die Funktionstaste zusätzliche Befehle ausführen (EXE, STEP).

### HOLD-TASTE

Die HOLD-Taste friert die Messwerte während des MANO-Modus ein. In anderen Modi übernimmt sie zusätzliche Funktionen (siehe folgende Seiten).



### BEFEHLSFOLGE

Bei andauernd gedrückter Funktionstaste erscheinen auf der Anzeige aufeinanderfolgend die Funktionen EXE, OFF, MANO, TARA, UNIT, LEAK, REC, ZERO, RESO und aufsteigende Zahlen. Das Loslassen der Funktionstaste bei einer dieser Funktionen aktiviert dieselbige (Beispiel: MANO aktivieren: Funktionstaste drücken bis zur Anzeige MANO --> Taste loslassen).

Das Aktivieren von OFF schaltet das Gerät aus. Erneutes Einschalten lässt das Gerät in exakt derjenigen Funktion aufstarten, aus welcher das Gerät zuvor ausgeschaltet wurde.

- EXE:** Im MANO-Modus: Zurücksetzen des Spitzen- und Sohlendruckes.
- OFF:** Schaltet das Gerät aus.
- MANO:** Anzeige des aktuellen Druckes, der Masseinheit sowie des Spitzen- und Sohlenwertes.
- TARA:** Einstellung eines Referenz-Nullpunktes (flüchtig).
- UNIT:** Wahl der Druckeinheit (BAR, PSI, KPA, mWC usw.).
- LEAK:** Messen der Druckveränderung über eine bestimmte Zeit.
- REC:** Speichern von Messwerten in programmierbaren Zeitintervallen.
- ZERO:** Einstellung eines neuen Referenz-Nullpunktes (permanent).
- RESO:** Reduziert die Auflösung um Faktor 10 oder setzt die Anzeige auf die ursprüngliche Auflösung zurück.
- 28, 29 ...** Aufsteigende Zahlen (haben keine Funktion).

Der MANO-Modus ist der Grund-Modus des MANO CALI. Hier zeigt das Gerät auf der oberen Anzeige den aktuellen Druck und auf den beiden unteren die Spitzen- und Sohlenwerte an. Die Messwerte auf den unteren Anzeigen erscheinen stets mit reduzierter Auflösung. Das Aktivieren von EXE setzt die Maximal- und Minimalwerte zurück, bzw. auf den aktuellen Druck.

Durch Drücken der HOLD-Taste werden die Messwerte "eingefroren". Der aktuelle Druck wird dann auf der Anzeige rechts unten wiedergegeben. Erneutes Drücken der HOLD-Taste führt wieder zurück in den MANO-Modus, wobei die Maximal- und Minimalwerte auf den aktuellen Druck zurückgesetzt werden (wie bei EXE).



Der Pfeil mit blinkendem Minuszeichen stellt eine 1 dar, zum Beispiel bei 100 bar im Überbereich (hier 133.41 bar).

Der TARA-Modus dient der vorübergehenden Einstellung eines Referenz-Nullpunktes. Im Unterschied zur ZERO-Funktion bleibt dieser Nullpunkt nach dem Abschalten des Gerätes nicht erhalten.

**TARA aktivieren:**



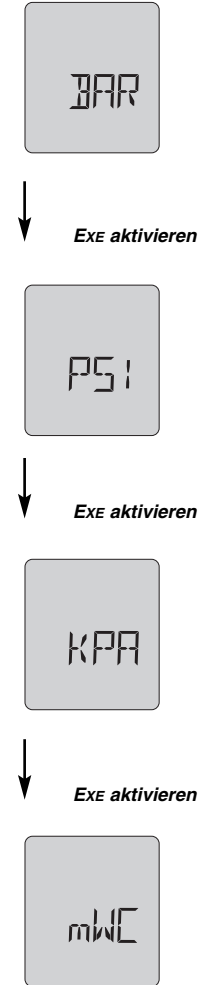
**MANO-MODUS**



Mit dem Befehl EXE wird der neue Nullpunkt gespeichert und bis zum Abschalten respektive erneutem TARA beibehalten. Das Gerät kehrt danach in den MANO-Modus zurück.

Der UNIT-Modus erlaubt es, eine von vier Druckeinheiten zu wählen.

**UNIT aktivieren:**



Rückkehr zum MANO-Modus mit neu selektierter Einheit: MANO aktivieren. Beachten Sie bitte, dass die Einheiten je nach Druckbereich unterschiedlich sein können.

Der LEAK-Modus dient der Bestimmung einer Druckveränderung über eine einstellbare Zeit.

**Einstellen der Testzeit:**

**LEAK aktivieren:**



**SEL aktivieren**



**STEP aktivieren**



**STEP aktivieren**



Zweite Ziffer blinkt.  
Mit EXE Ziffer erhöhen.  
Mit STEP zur nächsten Ziffer...

Wenn die Testzeit eingestellt ist, PREP aktivieren. Die Anzeige ist nun wieder im PREP-Modus.



Die Testzeit ist jetzt programmiert (35:00). Der Start des Leak-Test ist auf der nächsten Seite beschrieben.

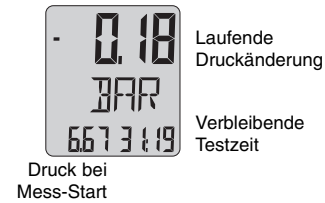
**Start des Leak-Test**

Nach dem Einstellen der Testzeit befindet sich die Anzeige im PREP-Modus.

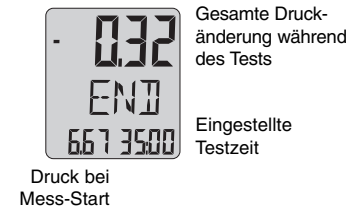


**HOLD-Taste drücken oder RUN aktivieren**

**Während dem Testablauf:**



**Nach dem Testablauf:**



Nach Ablauf des Testvorgangs werden die gemessenen Werte "eingefroren". Die Rückkehr zum PREP-Modus aus der END-Anzeige erfolgt durch Aktivieren von PREP.

Ein erneuter Test mit der selben Testzeit kann folgendermassen durchgeführt werden (auch bei laufender Messung):

- Drücken der HOLD-Taste oder
- RUN aktivieren mit Funktionstaste

Die Rückkehr zum MANO-Modus kann jeweils durch Aktivieren von MANO vorgenommen werden. Ein allfällig noch laufender Leak-Test wird dabei abgebrochen.

Im REC- (oder Record) Modus können Messwerte gespeichert werden. Die Anzahl der zu speichernden Werte sowie das Intervall (in Minuten und Sekunden) sind programmierbar. Nachfolgend wird ein Speicherzyklus über die eingestellte Anzahl Messungen mit "Recording" bezeichnet.

**Einstellen der Speicherparameter:**

**REC aktivieren:**



↓ **SEL aktivieren**



Erste Ziffer blinkt.  
Mit EXE Ziffer erhöhen.  
Mit STEP zur nächsten Ziffer.

↓ **STEP aktivieren**



Zweite Ziffer blinkt.  
Mit EXE Ziffer erhöhen.  
Mit STEP zur nächsten Ziffer, etc.

Auf gleiche Weise lässt sich das Speicherintervall (in Minuten und Sekunden) einstellen. Das Einstellen der Speicherparameter wird durch Aktivieren von PREP beendet.

Die Anzeige ist nun wieder im PREP-Modus. Die neu eingestellten Speicherparameter sind auf der Anzeige wiedergegeben:



- Der Start der Speicherung ist auf der nächsten Seite beschrieben.

**Start der Speicherungen:**

Nach dem Einstellen der Speicherparameter befindet sich die Anzeige im PREP-Modus:



↓ **Run aktivieren**

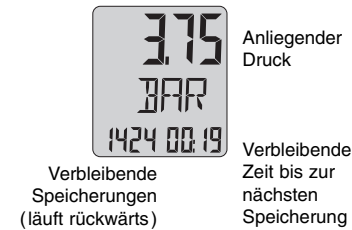
Ein Record kann jederzeit durch Aktivieren von PREP vorzeitig beendet werden.

Die Anzeige END signalisiert das Ende des Speichervorgangs. Die Rückkehr zum PREP-Modus aus der END-Anzeige erfolgt durch Aktivieren von PREP.

Während des Recordings kann auch die Temperatur zur Anzeige gebracht werden. Sie erscheint unten rechts solange die HOLD-Taste gedrückt ist.

Der REC-Modus wird durch Aktivieren von PREP und anschließender Auswahl einer beliebigen Funktion verlassen.

**Während der Speicherung:**



**Nach der Speicherung:**



**Reso-Modus:**

Das Aktivieren von Reso reduziert die Auflösung um Faktor 10 oder setzt die Anzeige auf die ursprüngliche Auflösung zurück.



↓ Reso aktivieren



↓ Reso aktivieren



**ZERO-Modus:**

Luftdruckveränderungen, Lagerabhängigkeit oder Temperatureinflüsse können Nullpunktveränderungen bewirken.

Diese Veränderungen können wie folgt dauerhaft korrigiert werden.

**ZERO aktivieren:**



Aktueller Nullpunkt

↓ EXE aktivieren



Der neue Nullpunkt ist gesetzt und dauerhaft gespeichert. Nach dem Ausschalten des Gerätes bleibt dieser Nullpunkt also erhalten.

Das Programm kehrt nach dem Setzen des neuen Nullpunktes automatisch in den MANO-Modus zurück.

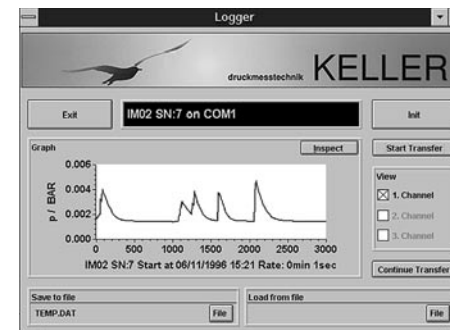
**ÜBERTRAGUNG DER MESSWERTE AUF EINEN PC**  
(Nur mit Logger-Zubehör)

Für die Übertragung der Messwerte aus dem MANO CALI-Speicher auf einen PC ist das Kabel K 101 sowie eine spezielle Software erforderlich. Die Datenübertragung erfolgt über eine RS 232 Schnittstelle. Die Anschlussbuchse für das Kabel ist im Gerät eingebaut.

**LOGGER-SOFTWARE**

Diese Software dient der Übertragung von Daten zu einem PC. Die aus dem MANO CALI-Speicher gelesenen Daten können beliebig weiterverarbeitet werden. Die Logger-Software erfüllt sämtliche Anforderungen, die an eine moderne Windows-Software gestellt werden:

- Grafische Darstellung
- Tabellarische Darstellung
- Export in andere Windows-Programme



Die Übertragung von Daten beginnt immer bei der zuletzt aufgenommenen Speicherung und kann bis zum vollständigen Auslesen des Speichers ausgedehnt werden. Der Speicher kann beliebig oft ausgelesen werden.

**ZEITZUORDNUNG**

Das MANO CALI schreibt nach Abschluss jedes Recordings den Stand des Betriebsstundenzählers in den Speicher. Bei der Übertragung wird aus der im PC vorhandenen Uhrzeit, dem Betriebsstundenzähler des MANO CALI und der gespeicherten Zeit die Zeitachse berechnet. Das Gerät darf deshalb zwischen Speicherung und Übertragung auf den PC **nicht ausgeschaltet** werden.

Für die Registrierung der Zeit werden pro Speichervorgang fünf zusätzliche Speicherplätze belegt.

**MESSDATENSPEICHER**

Die Funktion REC speichert Messgrößen im Messdatenspeicher des MANO CALI ab. Dieser Messdatenspeicher ist als Ringspeicher ausgelegt. Dies bedeutet, dass falls der Speicher vollständig mit Messgrößen angefüllt wurde, nur die ältesten Messgrößen überschrieben werden. Damit ist gewährleistet, dass die maximal verfügbare Anzahl Messgrößen stets erhalten bleibt.

**TOTAL DER SPEICHERPLÄTZE**

Standard: 900  
Erweitert: 8000 (Speichererweiterung notwendig)

**BATTERIEN**

Das MANO CALI wird durch eine Batterie (hinter der Anzeige) versorgt.

Das Gerät hat keine Warnung vor zu tiefer Batterieladung. Wird die Anzeige schwach, so ist dies ein Zeichen, dass die Batterieladung nachlässt. Es wird empfohlen, die Batterie nun auszuwechseln.

Batterie-Bezugsquelle: KELLER.

**WECHSEL DER BATTERIE**

Drehen Sie den Anzeigeteil-Ring über den Anschlag hinaus, bis er sich aus dem Gehäuseteil löst. Stecken Sie die Batterieanschlüsse aus.

Nach dem Entfernen der Batterie setzen Sie die Ersatzbatterie ein. Das Anzeigeteil kann einfach wieder in das Gehäuse eingesetzt werden.

**NEUSTART**

Sollte das Programm einmal festgefahren sein, das heisst das Gerät reagiert nicht mehr auf die

Funktionstaste, so kann eine Unterbrechung der Spannungsversorgung das MANO CALI meistens wieder aktivieren.

Gehen Sie dazu wie beim Batteriewechsel vor und trennen Sie das Gerät für mindestens 20 Sekunden von der Batterie. Danach kann das Gerät wieder normal eingeschaltet werden.

**OVERFLOW/ÜBERDRUCKFESTIGKEIT**

Der Druck wird um 5 bis 10% über dem Druckbereich noch angezeigt. Wird dieser Bereich überschritten, so erscheint auf der Anzeige OVFL (Overflow). Der Druck sollte nun keinesfalls weiter erhöht werden!

**Übersteigt der Druck den Messbereich um mehr als 20%, kann die Messzelle zerstört werden!**

**NACHKALIBRIERUNG**

Ein Nachkalibrieren des MANO CALI ist nicht erforderlich.

Gesamtgenauigkeit des angezeigten Druckes <sup>(1)</sup>	±0,1 % VB (Vollbereich), von 0...50 °C ±0,1 % VB ±1 Digit
Überdruck	VB + 20 %
Wählbare Druckeinheiten	BAR / PSI / kPA / mWC (andere auf Anfrage)
Messrate	2 Messungen pro Sekunde
Angezeigte Temperatur	Temperatur des Referenzsensors in °C (±1°C)
Lagertemperatur	-20...60 °C
Betriebstemperatur	0...50 °C
Kompensierter Temperaturbereich	0...50 °C
Luftfeuchtigkeit	5...95 % relative Luftfeuchtigkeit
Speicher	900 Speicherplätze (8000 optional)
Speisung der MANO CALI-Elektronik	Lithium-Batterie 3,6V (nicht aufladbar)
Lithium-Batterie-Lebensdauer	> 200 Tage bei Dauerbetrieb
Gesamtgewicht	≈ 250 g
Medienverträglichkeit	Druckaufnehmer: Rostfreie Stahlmembrane. Elektronik mit Gel vergossen.
Schutzart	IP 65

<sup>(1)</sup> Einschl. Linearität, Reproduzierbarkeit, Hysterese, Temperaturfehler und Auflösung der Anzeige

EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Für die folgenden Erzeugnisse

MANO CALI  
nach Zeichnung 80424

wird hiermit bestätigt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89 / 336 / EWG) festgelegt sind.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach obiger Fertigungszeichnung, die mit dem CE-Zeichen versehen und die Bestandteil dieser Erklärung sind, hergestellt werden. Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

- EN - 50081 - 1
- EN - 50082 - 1

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

KELLER AG für Druckmesstechnik  
St. Gallerstrasse 119  
CH - 8404 Winterthur

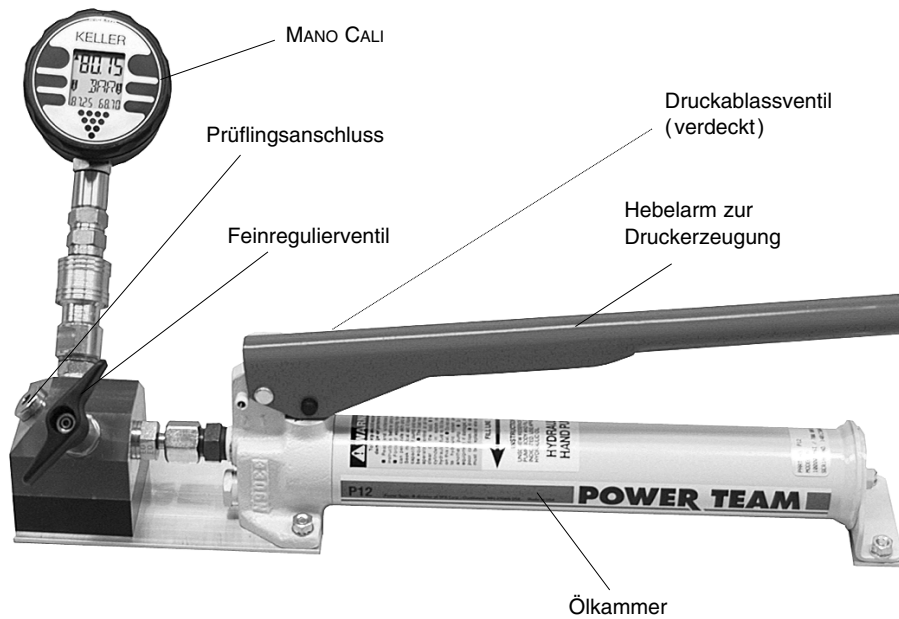
abgegeben durch die

KELLER GmbH  
Schwarzwaldstrasse 17  
D - 79798 Jestetten

Jestetten, den 19. September 1996

H.W. Keller  
Geschäftsführer  
mit rechtsgültiger Unterschrift





**ALLGEMEINE HINWEISE:**

Mit dieser Pumpe ist es einfach möglich, Drücke bis 700 bar zu erzeugen. Als Druckmedium wird Hydrauliköl verwendet, die Einfüllmenge beträgt etwa 148 cm<sup>3</sup>. Damit können auch grössere Totvolumen gefüllt werden. Die Pumpe besitzt eine Feinregulierung und ein Ablassventil, womit der Druck präzise eingestellt werden kann. Damit ist sie bestens zur Prüfung von Manometern und Drucktransmittern geeignet.

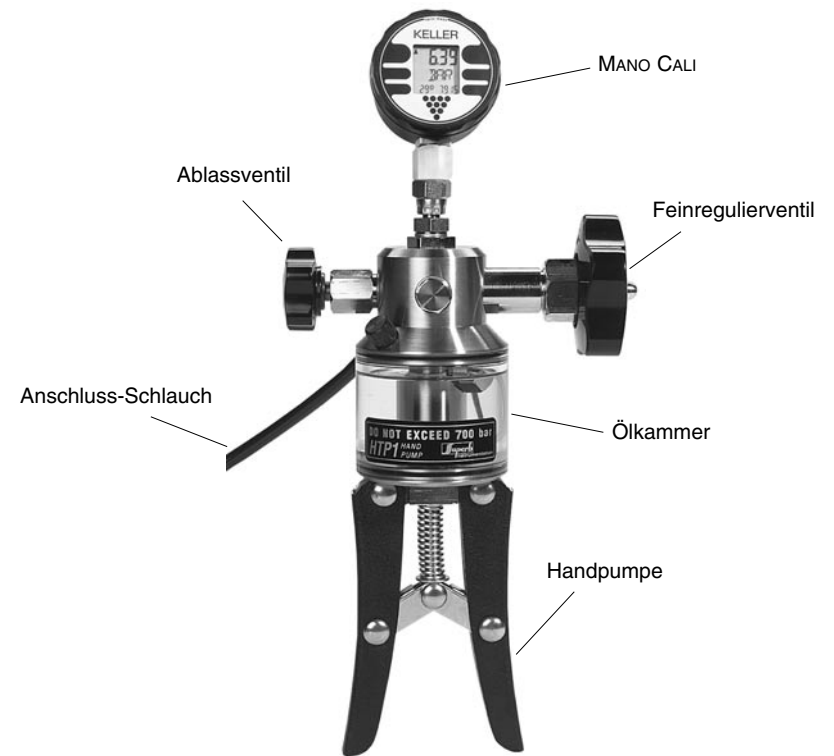
Ausführlichere Hinweise bezüglich Handhabung und Wartung entnehmen Sie bitte der beigelegten Betriebsanleitung des Herstellers.

**DRUCKERZEUGUNG:**

Mit dem Hebelarm den Druck grob einstellen, mit dem Feinreguliertventil erhöhen oder senken.

**DRUCK ABBAUEN:**

Druckablassventil vollständig zurückschrauben.



**ALLGEMEINE HINWEISE:**

Mit dieser Pumpe ist es einfach möglich, Drücke bis 700 bar zu erzeugen. Als Druckmedium ist Hydrauliköl oder Wasser geeignet, die Einfüllmenge beträgt etwa 100 cm<sup>3</sup>. Damit können auch grössere Totvolumen gefüllt werden. Die Pumpe besitzt eine Feinregulierung und ein Ablassventil, womit der Druck präzise eingestellt werden kann. Damit ist sie bestens zur Prüfung von Manometern und Drucktransmittern geeignet.

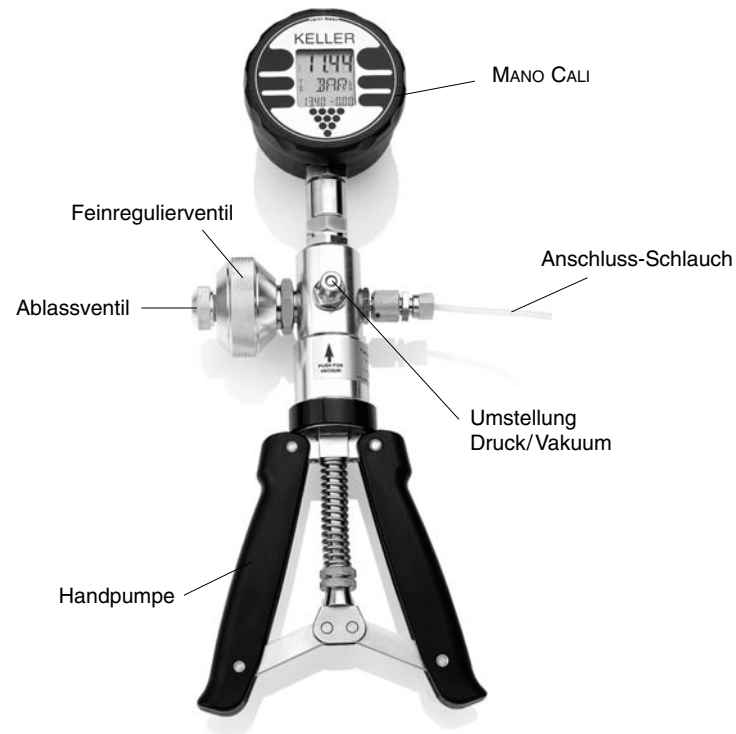
Ausführlichere Hinweise bezüglich Handhabung und Wartung entnehmen Sie bitte der beigelegten Betriebsanleitung des Herstellers.

**DRUCKERZEUGUNG:**

Mit der Handpumpe den Druck grob einstellen, mit dem Feinreguliertventil erhöhen oder senken.

**DRUCK ABBAUEN:**

Feinreguliertventil öffnen und danach Druckablassventil vollständig zurückschrauben.



**ALLGEMEINE HINWEISE:**

Mit dieser Pumpe ist es einfach möglich, sowohl Unterdruck als auch pneumatische Drücke bis 30 bar mittels Luft zu erzeugen. Die Pumpe besitzt eine Feinregulierung und ein Ablassventil, womit der Druck präzise eingestellt werden kann. Damit ist sie bestens zur Prüfung von Manometern und Drucktransmittern geeignet.

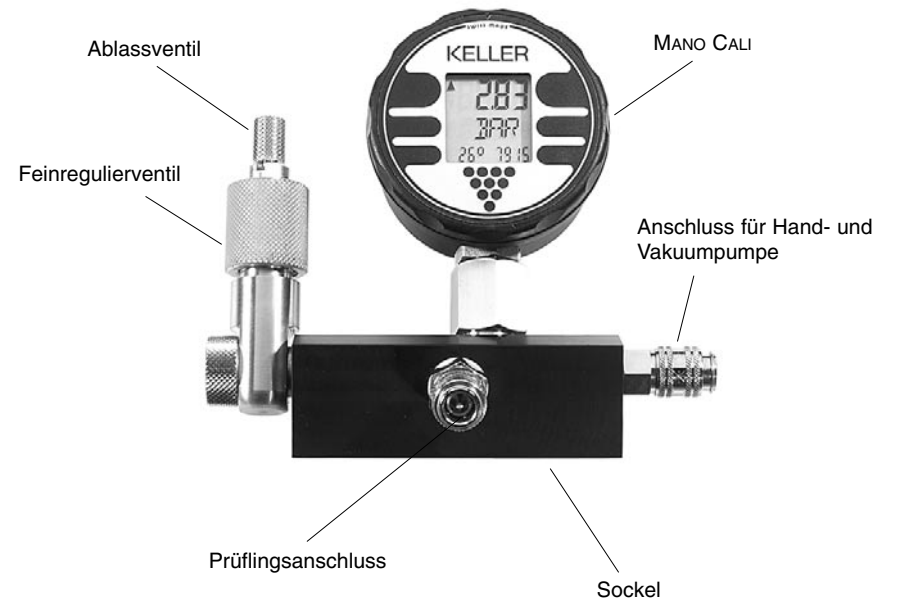
Ausführlichere Hinweise bezüglich Handhabung und Wartung entnehmen Sie bitte der beigelegten Betriebsanleitung des Herstellers.

**DRUCKERZEUGUNG:**

Mit der Handpumpe Druck grob einstellen, mit dem Feinreguliertventil erhöhen oder senken. Für Unterdrücke (bis -850 mbar) Vakuumventil drücken.

**DRUCK ABBAUEN:**

Druckablassventil öffnen. Das Ventil darf höchstens bis zur roten Markierung zurückgedreht werden.



**ALLGEMEINE HINWEISE:**

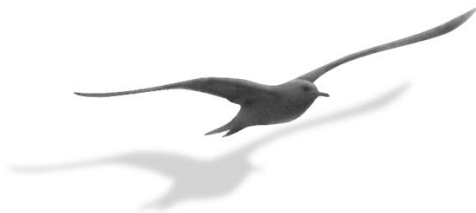
Mit dieser Version kann Überdruck bis 10 bar oder Unterdruck bis -850 mbar realisiert werden. Hierfür wird eine Luftpumpe sowie eine Vakuumpumpe mitgeliefert. Der Druck kann mittels dem im Sockel integrierten Feinreguliertventil präzise abgestimmt werden.

**DRUCKERZEUGUNG:**

Mit der Luft- oder Vakuumpumpe Druck grob einstellen und mit dem Feinreguliertventil erhöhen oder senken.

**DRUCK ABBAUEN:**

Druckablassventil öffnen. Das Ventil darf höchstens bis zur roten Markierung zurückgedreht werden.



[www.keller-druck.com](http://www.keller-druck.com)