

BEDIENUNGSANLEITUNG

Teilstromentnahmegerät ISOK 4 - F

Isokinetische Probenahme in strömenden Gasen

gemäß VDI 2066 und EN 13284-1



Paul Gothe GmbH
Seit 1924

SVEN LECKEL GmbH

Leberstraße 63, D-10829 Berlin

Telefon +49 (0)30 – 78 95 50 11
Fax +49 (0)30 – 78 95 50 12
Internet <http://www.leckel.de>
E-Mail info@leckel.de

Paul Gothe GmbH

Wittener Straße 82, D-44789 Bochum

Telefon +49 (0)234 – 33 51 80
Fax +49 (0)234 – 30 82 17
Internet <http://www.paulgothe.de>
E-Mail info@paulgothe.de

Inhalt

1. Technische Daten	2
2. Prinzip	3
3. Funktionsweise	3
3.1 Betriebsarten	3
3.2 Einsatzbereich	4
3.3 Probenahme	5
3.4 Labortest	7
3.5 Report	8
3.6 Direktes Auslesen der Daten mittels PC	9
4. Bedienung des Gerätes	10
4.1 Menüführung	10
4.2 Wahl der Sprache	23
5. Sicherheitshinweis	24
6. Garantie	24
7. Allgemeine Hinweise	24

Diese Dokumentation enthält vertrauliche Informationen über die Funktionsweise des Gerätes. Daher ist die Weitergabe dieser Dokumentation an außenstehende Dritte nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herstellers LECKEL GmbH gestattet.

Ed. 46/07

1. Technische Daten

Volumenmessung:	Messblende (Druckbereich: abs. 400 .. 1070 mbar)
Volumenstrom:	Messblende Düsenscheibe 1 ca. 0,9 – 4 m ³ /h Düsenscheibe 2 ca. 0,5 – 1,5 m ³ /h (bezogen auf den Zustand in der Messblende)
Betriebsarten:	Isokinetische Teilstromentnahme mit Staurohrmessung Isokinetische Teilstromentnahme mit Nulldrucksonde Konstanter Teilgasstrom Zusätzlicher Volumenstrom
Anzahl der Messpunkte:	1 – 35
Probenahmedauer:	1 – 1500 min pro Messpunkt
Sondendurchmesser:	1 – 40 mm
Zusätzlicher Teilgasstrom:	-2 – 2 m ³ /h im Normzustand
Hilfsenergie:	230 V, 50/60 Hz
Abmessungen:	Breite 360 mm Höhe 440 mm Tiefe 360 mm
Gewicht:	ca. 16 kg
Arbeitsbereich:	0 - 50°C

Technische Änderungen vorbehalten

2. Prinzip

Das Teilstromentnahmegerät **ISOK4** dient zur isokinetischen Probenahme in strömenden Gasen.

Der Teilgasstrom wird von einer frequenzgesteuerten gasdichten Drehschieber-Vakuumpumpe über die Entnahmesonde aus dem Abgasstrom angesaugt. Der dem Abgasstrom entnommene Teilgasstrom wird zwischen der Entnahmesonde und der Vakuumpumpe mit Hilfe einer Messblende gemessen und über die Frequenz an der Pumpe je nach Betriebsart (isokinetische Teilstromentnahme mit Staurohrmessung oder Nulldrucksonde, konstanter Volumenstrom) geregelt. Ist der statische Druck in der Blende kleiner als 400 mbar, muss die Pumpe vor der Blende sein. Dies ist dann der Fall, wenn der Filter stark belegt ist und dennoch eine hohe Absaugrate erreicht werden soll.

Die Messblende kann im Labor oder am Messort z. B. mit Hilfe eines vorgeschalteten Rotameters direkt kalibriert und überprüft werden.

3. Funktionsweise

3.1 Betriebsarten

Das Gerät ist für die folgenden Betriebsarten ausgelegt, für andere Einsatzbereiche kann die Funktion nicht gewährleistet werden:

1. Isokinetische Teilstromentnahme mit Staurohrmessung

Bei dieser Betriebsart ist während der Probenahme eine Strömungsgeschwindigkeit des Abgases mit Hilfe eines Staurohrs ständig zu messen. Der abgesaugte Teilgasstrom wird automatisch so nachgeregelt, dass die Sonde des Absaugkopfes den Teilgasstrom stets um ca. 5 % überisokinetisch entnimmt. Die Teilstromentnahme liegt somit in der Mitte des in der EN 13284-1 vorgeschriebenen Bereichs von – 5 % bis + 15 % für die Abweichung von der isokinetischen Probenahme.

2. Isokinetische Teilstromentnahme mit Nulldrucksonde

Bei dieser Betriebsart wird der abgesaugte Teilgasstrom automatisch so geregelt, dass die Druckdifferenz an der Nulldrucksonde stets Null ist.

3. Teilstromentnahme mit konstantem Teilgasstrom

Der an dem Gerät vorgewählte Teilgasstrom wird bei dieser Betriebsart während der Messung konstant gehalten.

4. Zusätzlicher Volumenstrom

Des Weiteren kann die Messanordnung mit einem zusätzlichen Volumenstrom (negativ und positiv) betrieben werden. Der zusätzliche Volumenstrom ist vor der Messblende des Gerätes abzuzweigen und über eine eigene Pumpe konstant zu regeln (siehe Abschnitt **3.3 Probenahme**). Bei der Eingabe „ – „, wird ein Teil des Teilgasstromes vor der Messblende entnommen, bei der Eingabe „ + „, wird ein Volumenstrom zugeführt. Bei der Absaugung des gesamten Teilgasstroms aus dem Abgasstrom wird der zusätzliche Volumenstrom wie folgt berücksichtigt:

Gasstrom durch die Messblende (geregelt) +/- zusätzlicher Volumenstrom (konstant) = insgesamt abgesaugter Teilgasstrom

Des Weiteren kann das Gerät mit **fest eingestellten Werten für die Temperatur und den statischen Druck des Abgases** betrieben werden, falls diese Parameter nicht während der Probenahme im Abgas gemessen werden. Diese Parameter müssen vor der Probenahme in das System eingegeben werden (siehe Abschnitt **3.3 Probenahme**).

3.2 Einsatzbereich

Das Gerät ist am Messort regengeschützt aufzustellen. Das Gerät kann auch auf den Boden auf die rückseitigen Füße gestellt werden. Dadurch ist das Display ohne Mühe von oben abzulesen.

Bei dem Einsatz des Gerätes ist zu beachten, dass alle Schlauchverbindungen und elektrische Verbindungen (Messblende, Staurohr, Nulldrucksonde, Abgastemperatur, Pumpenstrom) korrekt und sicher gesteckt sind.

Das Gerät ist für Volumenströme durch die Messblende von **0,5 bis 4 m³/h** ausgelegt. Diese Volumenströme sind auf die Bedingungen in der Messblende (Temperatur und Druck) bezogen. Dabei ist zu beachten, dass der direkt aus dem Abgasstrom abgesaugte Teilgasstrom z. B. bei sehr hoher Abgastemperatur und/oder entsprechend großem zusätzlichem Volumenstrom wesentlich größer ist als der durch die Messblende fließende (abgekühlte) Volumenstrom.

Um den gesamten Bereich von 0,5 bis 4 m³/h abdecken zu können, sind 2 Düsenscheiben mit unterschiedlichen Bohrungen erforderlich. Diese sind je nach Messaufgabe in die Messblende an der Rückseite des Gerätes einzusetzen. Dazu ist der **linke** Teil der Messblende (von der Rückseite des Gerätes aus gesehen) abzuschrauben und die gewünschte Düsenscheibe **mit der Aufweitung der Bohrung nach hinten** einzusetzen.

- Düsenscheibe 1 (**große Bohrung**)
Volumenstrom ca. 0,9 – 4 m³/h
- Düsenscheibe 2 (**kleine Bohrung**)
Volumenstrom ca. 0,5 – 1,5 m³/h

Düsenscheiben für andere Bereiche können nicht verwendet werden.

Zum korrekten Betrieb des Gerätes ist es wichtig, für den gewünschten Teilgasstrom die geeignete Düsenscheibe einzusetzen und die Nummer der eingesetzten Düsenscheibe unter dem Menüpunkt 4) PROBENAHE ← einzugeben (siehe Abschnitt 4.1 Menüführung).

Des Weiteren wird der abgesaugte Teilgasstrom durch den Durchmesser der verwendeten Sonde des Absaugkopfes bestimmt. **Der Durchmesser der Sonde ist ebenfalls unter dem Menüpunkt 4) PROBENAHE ← einzugeben.**

Wird der Differenzdruck über die Messblende von ca. 90 mbar überschritten oder ein Differenzdruck von etwa 0 mbar erreicht oder der statische Druck vor der Messblende von 400 mbar unterschritten, ist das Gerät außerhalb des Regelbereichs. In diesem Falle erscheinen im Display für den abgesaugten Teilgasstrom Kreuze (xxx).

Es ist zu empfehlen, das Gerät etwa 20 Minuten vor der Inbetriebnahme über den roten Hauptschalter einzuschalten, um die Elektronik auf die Betriebstemperatur zu bringen.

3.3 Probenahme

Mit dem Potentiometer (Einstellknopf unter dem roten Hauptschalter) können die im Kanal gemessenen Parameter durch Mittelwertbildung gedämpft werden. Es ist zu empfehlen, für die Probenahme das Potentiometer ganz nach rechts zu drehen (maximale Dämpfung). Zwischenstellungen sollten vor Ort ausprobiert werden.

Zur Probenahme sind die folgenden Parameter einzugeben
(siehe Abschnitt **4.1 Menüführung**):

Menüpunkt 3) KANALPARAMETER ←

- Normdichte des Abgases in kg/m^3 im Normzustand
- Feuchte des Abgases in kg/m^3
- Statischer Druck des Abgases als Festwert [mbar]
- Temperatur des Abgases als Festwert [$^{\circ}\text{C}$]

Menüpunkt 4) PROBENAHE ←

- Düsenscheibe 1 oder Düsenscheibe 2
- Anzahl der Messpunkte
- Probenahmedauer in min
- Sondendurchmesser in mm
- Faktor des Staurohrs
(isokinetische Absaugung)
- Zusätzlicher Teilgasstrom in m^3/h im Normzustand

Menüpunkt 5) REGELUNG ←

- Isokinetische Teilstromentnahme mit Staurohrmessung
oder
- Isokinetische Teilstromentnahme mit Nulldrucksonde
oder
- Teilstromentnahme bei konstantem Teilgasstrom

Menüpunkt 6) UHRZEIT ←

- Aktuelle Uhrzeit (Systemzeit)
- Aktuelles Datum
(falls noch nicht im System gespeichert)

Falls erforderlich, sind die Messblende und die Sensoren gemäß der Menüpunkte

7) KALIBRIERUNG MESSBLENDE ←

und

8) KALIBRIERUNG SENSOREN ←

zu kalibrieren. Diese Kalibrierungen können z. B. auch im Labor vorgenommen werden (siehe Abschnitt **3.4 Labortest**).

Der Ablauf der Probenahme ist unter Menüpunkt

1) START ←

ausführlich beschrieben.

Die eingegebenen Parameter werden im Gerät gespeichert und bleiben auch nach Ausschalten des Gerätes erhalten.

Bei veränderter Messaufgabe müssen andere entsprechende Parameter unter den o. a. Menüpunkten eingegeben werden, bevor die Probenahme gemäß Menüpunkt

START ←

vorgenommen wird.

Der abgesaugte Teilgasstrom wird in m^3/h im Betriebszustand (bezogen auf die Bedingungen im Abgasstrom) im Display angezeigt und protokolliert. Die weiteren Messdaten für jeden Messpunkt werden ebenfalls protokolliert. Der in m^3/h im Normzustand vorgewählte zusätzliche Volumenstrom wird intern ebenfalls auf m^3/h im Betriebszustand umgerechnet und in der Weise bei der Berechnung des gesamten Teilgasstroms berücksichtigt.

Jede Messung kann durch langes Halten der grauen Eingabetaste abgebrochen werden.

3.4 Labortest

Um das Gerät mit angeschlossenem Staurohr oder angeschlossener Nulldrucksonde im Labor testen zu können, ist ein kleiner Strömungskanal, bestehend aus einem Ventilator (regelbar über die Versorgungsspannung) mit Rohr an der Abluftseite, erforderlich. Beide Sonden können in dem Rohr angeströmt werden.

Für den Labortest sind ebenfalls die entsprechenden Parameter, wie unter Abschnitt **3.3 Probenahme** beschrieben, vorzuwählen. Für die Normdichte des Abgases ist die Normdichte der Luft ($1,293 \text{ kg}/\text{m}^3$) und für die Feuchte der Wert $0,00 \text{ kg}/\text{m}^3$ einzugeben.

Bei Einsatz der Düsenscheibe 1 (große Bohrung) empfiehlt sich die Vorwahl eines großen Sondendurchmessers, bei Einsatz der Düsenscheibe 2 (kleine Bohrung) die Vorwahl eines kleinen Sondendurchmessers.

Nach Vorwahl der Menüpunkte

7) KALIBRIERUNG MESSBLENDE ←

und



8) KALIBRIERUNG SENSOREN ←


können alle notwendigen Kalibrierungen vorgenommen werden.

3.5 Report

Nach Beendigung der Probenahmen können alle gemessenen Parameter und Ergebnisse **ausgedruckt** oder auf einen **Memory Stick** geschrieben werden. Alle Parameter und Ergebnisse sind intern gespeichert und gegen Stromausfall gesichert.

Zum Ausdrucken ist wie folgt vorzugehen:

1. Verbinden der seriellen Schnittstelle des Gerätes (unter dem Display) mit dem Drucker mit Hilfe des Druckerkabels.
Beachten: Während der Messung Kabel ziehen, da sonst die Messwerte verfälscht werden können.
2. Vorwählen des Menüpunktes **10) REPORT**  durch Betätigen der weißen Tasten (siehe Abschnitt **4.1 Menüführung**).
3. Im **Display** erscheint:
 1. Zeile: REPORT
 2. Zeile: DRUCKEN? NEIN 

Durch Betätigen der oberen weißen Taste kann JA  vorgewählt werden.

Nach Betätigen der grauen Taste werden die gemessenen Parameter und Ergebnisse ausgedruckt:


Abschnitt 1: Gerätenummer
 Datum
 Uhrzeit

Abschnitt 2: Betriebsart
 Des Weiteren z. B.:
 Vorgewählter Volumenstrom
 Anzahl der Messpunkte
 Dichte des Abgases
 Feuchtigkeit des Abgases
 usw.


Abschnitt 3: Während der Probenahme gemittelte Werte,
 z. B.:
 Dämpfung
 Temperatur an der Gasuhr

(zusätzlicher Volumenstrom)
Teilgasstrom
Temperatur des Abgases
Statischer Druck im Abgas
usw.

Zur Übernahme der Daten auf den **Memory Stick** (einzustecken in den unteren Anschluss) ist wie folgt vorzugehen:

Durch Betätigen der grauen Taste ist
DRUCKEN? NEIN  (siehe Punkt 3/Seite 8)
zu bestätigen. Es erscheint im **Display**:

- 1. Zeile: REPORT
- 2. Zeile: STICK? NEIN 

Durch Betätigen der oberen weißen Taste kann wieder
JA 
vorgewählt werden.

Danach erscheint im **Display**:

- 1. Zeile: REPORT
- 2. Zeile: BITTE WARTEN X %

Die Prozentangabe hinter BITTE WARTEN gibt die prozentuale Übernahme der Daten auf den Memory Stick an.

Nachdem BITTE WARTEN erloschen ist, kann der Stick entfernt und ein neuer Stick eingesteckt werden. Die gespeicherten Daten können im Labor mittels einer **Docking Station** und der beigestellten speziellen Software **ISOKVIEW** von dem Stick auf einen PC übertragen werden. Die Daten können anschließend in Excel importiert werden.

3.6 Direktes Auslesen der Daten mittels PC

Anstelle eines Druckers kann an der seriellen Schnittstelle des Gerätes auch ein PC oder Laptop angeschlossen werden. Mit Hilfe der beigestellten Software **ISOKVIEW** können alle Daten vom Computer übernommen werden. Diese Kommunikation ist nur im Hauptmenü möglich.

Beachten: Während der Messung Kabel ziehen, da sonst die Messwerte verfälscht werden können.

4. Bedienung des Gerätes

4.1 Menüführung

Die Menüführung ist selbsterklärend.

Einschalten: Hauptschalter rot betätigen.

Displayanzeige: **ISOK 4 SAMPLER**

Danach erscheint: **1) START ←**
2) VAKUUMTEST

Weitere anwählbare
Menüpunkte: **3) KANALPARAMETER**
4) PROBENAHRME
5) REGELUNG
6) UHRZEIT
7) KAL. MESSBLENDE
8) KAL. SENSOREN
9) INFORMATION
10) REPORT

obere weiße Cursortaste Menü vorwärts

untere weiße Cursortaste Menü rückwärts

Bei Einstellungen mit den weißen Cursortasten gilt grundsätzlich:
Halten der Cursortasten: zuerst Langsamlauf, dann Schnelllauf.

**Der jeweils vorgewählte aktuelle Menüpunkt ist durch einen Pfeil
← markiert.**

1) START ←

Graue Eingabetaste betätigen.

Display 1. Zeile: SPEICHER RESET?

2. Zeile: NEIN ←

Sollen die gespeicherten Daten der vorangegangenen Messungen z. B. beim Übergang der Probenahme von einer Querschnittsmessung zur anderen nicht gelöscht werden, ist erneut die graue Taste zu betätigen.

Sollen die gespeicherten Daten der vorangegangenen Messungen gelöscht werden, ist die obere weiße Taste zu betätigen.

2. Zeile: JA ←
Danach die graue Taste betätigen.

Display 1. Zeile: SPEICHER RESET?
2. Zeile: BITTE WARTEN

Danach:

Display 1. Zeile: MESSPUNKT ANFAHREN
2. Zeile: DANACH BESTÄTIGEN
Jetzt erneut die graue Taste betätigen.

Display 1. Zeile: MESSPUNKT EINGEBEN
2. Zeile: 01 ←
Durch Betätigen der weißen Tasten können die vorgewählten Messpunkte oder ABBRUCH der Messung aufgerufen werden.

Sollen die bereits vorher eingestellten Betriebsparameter nicht mehr verändert werden, kann das Gerät jetzt durch Betätigen der grauen Taste in Betrieb genommen werden.

Im Betriebszustand werden je nach Betriebsart die folgenden Parameter angezeigt:

Isokinetische Absaugung

Display 1. Zeile: Geschwindigkeit des Abgases vK in m/s
Temperatur des Abgases TK in ° C
2. Zeile: Teilgasstrom VK in m³/h im Betriebszustand
(bezogen auf Abgasbedingungen)
Abweichung von isokinetischer
Absaugung in %

Nulldrucksonde

Display 1. Zeile: Nulldruck Z in mbar
Temperatur des Abgases TK in ° C
2. Zeile: Teilgasstrom VK in m³/h im Betriebszustand
(bezogen auf Abgasbedingungen)

Konstanter Teilgasstrom

Display 1. Zeile: Außenlufttemperatur T_a in °C
2. Zeile: Teilgasstrom V_a in m³/h im Betriebszustand
(bezogen auf Abgasbedingungen)

Mit der Inbetriebnahme beginnt auch die Protokollierung der Messdaten für den aktuellen Messpunkt.

Durch Betätigen der unteren weißen Taste während des Betriebes wird die Displayanzeige wie folgt ausgetauscht:


Display 1. Zeile: Vorgewählter Volumenstrom V_b durch die Messblende in m³/h im Betriebszustand
(bezogen auf Betriebszustand der Messblende)
Nr. des Messpunktes
2. Zeile: Statischer Druck p_K im Abgas in mbar
Einstellung des Potentiometers (Frontplatte) POT zur Dämpfung der Anzeige durch Mittelwertbildung

Nach Ablauf der Probenahmedauer für den jeweils angefahrenen Messpunkt erscheint im

Display: MESSPUNKT ANFAHREN
DANACH BESTÄTIGEN

Die Protokollierung der Messdaten für diesen Messpunkt ist damit beendet.

Graue Taste bestätigen.

Display 1. Zeile: MESSPUNKT EINGEBEN
2. Zeile: z. B. 02 
Über weiße Tasten kann auch ein anderer Messpunkt eingegeben werden.

Den Absaugkopf zum nächsten gewünschten Messpunkt fahren.
(Bei diesem Vorgang läuft die Pumpe im geregelten Modus ununterbrochen weiter.)

Graue Taste bestätigen.

Die nächste Messung und die Protokollierung der entsprechenden Messdaten beginnen.

Je nach Betriebsart werden im Display wieder die Parameter für die isokinetische Absaugung, den Betrieb mit der Nulldrucksonde oder für einen konstanten Teilgasstrom angezeigt.

Nach Ablauf der Probenahmedauer des letzten vorgewählten Messpunktes erscheint wieder im

Display: MESSPUNKT ANFAHREN
 DANACH BESTÄTIGEN

Abbruch wählen oder graue Taste betätigen.

Display 1. Zeile: MESSPUNKT EINGEBEN
 2. Zeile: z. B. 01 ←

Danach kann das Gerät durch langes Drücken der grauen Taste abgeschaltet werden.

Im **Display** erscheint: 1. Zeile: 1) START ←
 2. Zeile: 2) VAKUUMTEST

Soll die Messanordnung mit einem konstanten zusätzlichen Volumenstrom betrieben werden, so ist dieser vor der Messblende des **ISOK4**-Gerätes abzuzweigen.

2) VAKUUMTEST ←

Bei dem Vakuumtest wird geprüft, ob in dem Leitungssystem vom Eingang bis zum Ausgang der gasdichten Vakuumpumpe ein Leck vorhanden ist. Dazu muss die Pumpe nach der Blende und ein Absperrventil vor der Pumpe installiert sein.

Graue Taste bestätigen.

Das Gerät läuft an.

Display 1. Zeile: VAKUUMTEST
 2. Zeile: aktueller Druck Pb in der Messblende in
 mbar

Schlauchleitung am Eingang der Messblende/des Systems abdichten.

Mit den weißen Tasten den Luftdurchsatz der Pumpe so einjustieren, dass der statische Druck P_b in der Messblende den gewünschten Wert [mbar] erreicht.

Danach den Falschlufstrom durch die Gasuhr kontrollieren. Der Lecktest ist erfolgreich, wenn der Gasstrom durch die Gasuhr kleiner als 2 % vom angestrebten Volumenstrom während der Probenahme ist.

Danach Absperrventil vor der Pumpe schließen und den grauen Schalter betätigen.

Danach beginnt der automatische Lecktest über den Druckverlust (eine zusätzliche Kontrolle, die nach der EN 13284-1 nicht notwendig ist. Das Ergebnis dieses Tests ist von untergeordneter Bedeutung hinsichtlich der Gasuhrkontrolle). Nach Beendigung des Lecktests erscheint im

Display: VAKUUMTEST OKAY
oder
LECK IM SYSTEM

Danach wird dieser Menüpunkt automatisch verlassen.

Es ist zu beachten, dass nach Abschalten des Gerätes und damit der Pumpe zunächst eine Erhöhung des statischen Drucks durch den Ausgleich mit dem Gas in der Leitung hinter der Pumpe stattfindet. Durch das Einjustieren des Anfangsdrucks wird erreicht, dass der Druck nach Abschalten der Pumpe nicht über 750 mbar ansteigt.

3) KANALPARAMETER ←

Die Normdichte und der Wassergehalt des Abgases müssen bekannt sein und dem Gerät eingegeben werden.

Graue Taste betätigen.

1. Eingabe der Normdichte des Abgases im Bereich von 1,200 bis 2,000 kg/m³ über weiße Tasten.

Mit grauer Taste bestätigen.

2. Eingabe der Feuchte des Abgases im Bereich von 0,00 bis 8,00 kg/m³ über weiße Tasten.

Mit grauer Taste bestätigen.

Danach erscheint im **Display:**

2. Zeile: pK VORGABE? NEIN ←

Falls der statische Druck pK des Abgases während der Probenahme nicht gemessen wird, kann ein konstanter Gasdruck vorgewählt werden. Falls das Gerät mit einem konstanten Wert für den statischen Druck des Abgases betrieben werden soll, ist die obere weiße Taste zu betätigen.

2. Zeile: pK VORGABE? JA ←

Eingeben eines Druckwertes im Bereich von 700 bis 1050 mbar über weiße Tasten.

Mit grauer Taste bestätigen.

Danach erscheint im **Display**:

2. Zeile: TK VORGABE? NEIN ←

Falls die Temperatur TK des Abgases während der Probenahme nicht gemessen wird, kann eine konstante Gastemperatur vorgewählt werden. Falls das Gerät mit einem konstanten Wert für die Abgastemperatur betrieben werden soll, ist die obere weiße Taste zu betätigen.

2. Zeile: TK VORGABE? JA ←

Eingeben eines Temperaturwertes im Bereich von 0 bis 500 °C über weiße Tasten.

Bestätigung der Eingabe und Verlassen dieses Menüpunktes über graue Taste.

Es ist zu beachten, dass für den Betrieb des Gerätes unter Umgebungsbedingungen z. B. im Labor die Normdichte der Luft von 1,293 kg/m³ und die für die Feuchte der Wert 0,00 kg/m³ einzugeben ist, da unter Umgebungsbedingungen der Wassergehalt der Luft zu vernachlässigen ist.

4) PROBENAHEME ←

Graue Taste betätigen.

1. Nummer der in die Messblende einzusetzenden Düsenscheibe über weiße Tasten eingeben:

- Düsenscheibe 1
Volumenstrom von ca. 0,9 bis 4 m³/h
(bezogen auf Bedingungen in der Messblende)

- Düsenscheibe 2
Volumenstrom von ca. 0,5 bis 1,5 m³/h
(bezogen auf Bedingungen in der Messblende)

Mit grauer Taste bestätigen.

2. Anzahl der Messpunkte (01 – 35) über weiße Tasten eingeben.

Mit grauer Taste bestätigen.

3. Probenahmedauer von 01 bis 1500 min pro Messpunkt über weiße Tasten eingeben.

Mit grauer Taste bestätigen.

4. Durchmesser der Sonde im Bereich von 1,0 bis 40,0 mm
über weiße Tasten eingeben.

Mit grauer Taste bestätigen.

5. Faktor des Staurohrs im Bereich von 0,80 bis
1,10 über weiße Tasten eingeben.

Mit grauer Taste bestätigen.

6. Zusätzlichen Volumenstrom im Bereich von –2,00 bis 2,00 m³/h
im Normzustand über weiße Tasten eingeben.

Bestätigung der Eingabe und Verlassen dieses Menüpunktes
über graue Taste.

5) REGELUNG ←

Graue Taste betätigen.

1. Abfrage isokinetische Teilstromentnahme mit Staurohrmessung:

Display 2. Zeile: NEIN ←
Falls diese isokinetische Betriebsweise gewählt werden soll, ist die obere weiße Taste zu betätigen.
2. Zeile: JA ←

Mit grauer Taste bestätigen.

2. Abfrage Nulldrucksonde:

Display 2. Zeile: NEIN ←
Falls eine Nulldrucksonde eingesetzt werden soll, ist die obere weiße Taste zu betätigen.
2. Zeile: JA ←

Mit grauer Taste bestätigen.


3. Abfrage konstanter Teilgasstrom:

Display 2. Zeile: NEIN ←
Falls die Betriebsweise mit konstantem Teilgasstrom gewählt werden soll, ist die obere weiße Taste zu betätigen.
2. Zeile: JA ←

Der eingegebene und später einzustellende Volumenstrom bezieht sich immer auf den aktuellen gemessenen statischen Druck und die aktuell gemessene Temperatur. Deshalb muss immer ein NiCr-Ni-Thermoelement gesteckt sein, sonst wird der Volumenstrom auf 500°C bezogen eingestellt.

Bestätigung der Eingabe und Verlassen dieses Menüpunktes über graue Taste.

Falls für alle 3 Betriebsarten ausschließlich NEIN ← eingegeben wurde, erfolgt die Probenahme in der vorherigen Betriebsweise.

Bei Eingabe von JA  und Betätigen der grauen Taste wird dieser Menüpunkt automatisch verlassen, ohne dass noch weitere Abfragen erfolgen.

6) UHRZEIT

Unter diesem Menüpunkt können die aktuelle Uhrzeit (Systemzeit) sowie das aktuelle Datum eingegeben werden, falls diese Daten nicht bereits schon vorher eingegeben wurden.

Graue Taste betätigen.

1. Einstellen der aktuellen Uhrzeit über weiße Tasten.

Mit grauer Taste bestätigen.

2. Einstellen der aktuellen Jahreszahl über weiße Tasten.

Mit grauer Taste bestätigen.

3. Einstellen des aktuellen Tages/Monats über weiße Tasten.

Mit grauer Taste bestätigen.

Danach erscheint im **Display**:

1. Zeile: SPEICHERN?

2. Zeile: NEIN 

Falls die eingegebenen Daten gespeichert werden sollen, ist die obere weiße Taste zu betätigen.

2. Zeile: JA 

Bestätigung der Eingabe und Verlassen dieses Menüpunktes über graue Taste.

7) KALIBRIERUNG MESSBLENDE

Die Messblende kann unter Umgebungsbedingungen z. B. im Labor oder an der Messstelle kalibriert werden. Dazu ist lediglich unter dem Menüpunkt

4) PROBENAHEME

die Nummer der zu kalibrierenden Düsenscheibe der Messblende einzugeben:

- Düsenscheibe 1
Volumenstrom von ca. 0,9 bis 4 m³/h
- Düsenscheibe 2
Volumenstrom von ca. 0,5 bis 1,5 m³/h

Zur Kalibrierung ist vor der Messblende ein Rotameter (Messunsicherheit z. B. < 2 %) mit nachgeschaltetem Filter (z. B. gasdichter Filterhalter mit 50 mm-Glasfaserfilter) anzuschließen. Achtung der Einfluss der Kohleschieberpumpe auf die Messblende muss ausgeschlossen sein, siehe dazu die Installationshinweise!

Bei dem Einsatz eines Rotameters ist zu beachten, dass dessen Anzeige ggf. gemäß der folgenden Beziehungen auf die aktuellen Zustandsgrößen der Luft umzurechnen ist.

Umrechnung der Rotameteranzeige auf den Volumenstrom unter Umgebungsbedingungen:

$$\dot{V}_u = \dot{V}_R \cdot \left[\frac{T_u \cdot p_{kal}}{T_{kal} \cdot p_u} \right]^{1/2}$$

Umrechnung des Volumenstroms unter Umgebungsbedingungen auf die Rotameteranzeige:

$$\dot{V}_R = \dot{V}_u \cdot \left[\frac{T_{kal} \cdot p_u}{T_u \cdot p_{kal}} \right]^{1/2}$$

\dot{V}_u Volumenstrom unter Umgebungsbedingungen

\dot{V}_R am Rotameter abgelesener Volumenstrom

T_u absolute Umgebungstemperatur:
273K + Umgebungstemperatur in °C


p_u Umgebungsluftdruck in hPa oder mbar

T_{kal} absolute Temperatur, bei der das Rotameter werksseitig kalibriert wurde
(häufig: 293K oder 273K)


p_{kal} Luftdruck in hPa oder mbar, bei der das Rotameter werksseitig kalibriert wurde
(häufig: 1000 hPa oder mbar)

Etwa 20 Minuten vor dem Kalibriervorgang soll das Gerät zur Erwärmung der Elektronik eingeschaltet werden. NiCr-Ni Thermoelement muss eingesteckt werden!

Graue Taste betätigen.

Display 1. Zeile: KAL. MESSBLENDE?
 2. Zeile: NEIN 

Falls die Messblende kalibriert werden soll, ist die obere weiße Taste zu betätigen.

Display 2. Zeile: JA 

Graue Taste betätigen.

Im **Display** erscheint in der 2. Zeile:

links: aktueller Volumenstrom (Istwert)

rechts: Sollwert

 für Düsenscheibe 1: 3,50 m³/h

 für Düsenscheibe 2: 1,20 m³/h

Der Istwert ist über die weißen Tasten so einzustellen, dass das Rotameter vor der Messblende den Wert von 3,50 m³/h bzw. 1,20 m³/h anzeigt. Der am Display angezeigte Istwert (links) zeigt nach genauer Einstellung ebenfalls den Wert von 3,50 m³/h bzw. 1,20 m³/h an.

Danach graue Taste betätigen.

Im **Display** erscheint:

1. Zeile: SPEICHERN?

2. Zeile: NEIN 

Falls die Kalibrierwerte gespeichert werden sollen, ist die obere weiße Taste zu betätigen.

2. Zeile: JA 

Bestätigung der Eingabe und Verlassen dieses Menüpunktes über graue Taste.

Achtung: Der im Display angezeigte Istwert kann ggf. von der Rotameteranzeige abweichen. Die neuen Kalibrierdaten werden erst nach Bestätigung durch die graue Taste übernommen. Der neue Istwert wird nur nach Betätigung

der weißen Tasten angezeigt und nicht kontinuierlich aktualisiert.

Die Anzeige zeigt den Volumenstrom umgerechnet auf die Temperatur vom NiCr-Ni an (kein NiCr-Ni: 500°C).

8) KALIBRIERUNG SENSOREN ←

Die Sensoren können ebenfalls unter Umgebungsbedingungen z. B. im Labor oder an der Messstelle kalibriert werden.

Graue Taste betätigen.

Display 1. Zeile: KAL. SENSOREN
 2. Zeile: NEIN ←
 Falls die Sensoren kalibriert werden
 sollen, ist die obere weiße Taste zu
 betätigen.

Display: 2. Zeile: JA ←

Danach graue Taste betätigen.
Im **Display** erscheint:

KAL.SENSOREN
BITTE WARTEN

Danach erscheint im **Display** in der 2. Zeile:

links: Der Offset für den Nullpunkt des Differenzdruckes PK des
 Staurohrs und der Nulldrucksonde

Zur Kalibrierung dürfen keine der beiden Sonden am Gerät
angeschlossen sein, da sonst Abweichungen vom Nullpunkt
auftreten können.

rechts: Der Differenzdruck für die Sonden im nicht angeströmten
 Zustand in mbar / hPa

Durch Betätigen der weißen Tasten ist der Offset (links)
solange zu verändern, bis für den Differenzdruck der
Wert 0,00 (rechts) angezeigt wird.

Bestätigung der Kalibrierung über graue Taste.

Danach erscheint im **Display** in der 2. Zeile:

links: Der Offset des statischen Druckes PK im Abgasstrom

rechts: Der statische Druck pK des Abgases in mbar

Durch Betätigen der weißen Tasten ist der Offset (links) solange zu verändern, bis der rechts angezeigte Wert mit dem tatsächlichen Wert des statischen Druckes übereinstimmt. Wird die Kalibrierung z. B. im Labor oder in der Außenluft vorgenommen, so ist auf den aktuellen Außenluftdruck abzugleichen. Wird am Messort der statische Druck im Abgasstrom gemessen (z. B. über angeschlossenes Staurohr), so ist auf den statischen Druck im Abgasstrom abzugleichen.

Bestätigung der Kalibrierung über graue Taste.

Danach erscheint im **Display** in der 2. Zeile:

links: Der Offset der Temperatur TK des Abgasstroms

rechts: Die Temperatur TK des Abgases in ° C

Durch Betätigen der weißen Tasten ist der Offset (links) solange zu verändern, bis der rechts angezeigte Wert mit dem tatsächlichen Wert der Temperatur übereinstimmt. Wird die Kalibrierung im Labor oder in der Außenluft vorgenommen, so ist auf die aktuelle Lufttemperatur abzugleichen. Wird am Messort die Abgastemperatur gemessen (z. B. über angeschlossenen Temperatursensor), so ist auf die Abgastemperatur abzugleichen.

Bestätigung der Kalibrierung über graue Taste.

Danach erscheint im **Display**:

1. Zeile: SPEICHERN?

2. Zeile: NEIN 

Falls die Kalibrierwerte gespeichert werden sollen, ist die obere weiße Taste zu betätigen.

Bestätigung der Eingabe und Verlassen dieses Menüpunktes über graue Taste.

9) INFORMATION ←

Graue Eingabetaste betätigen.

Danach erscheint im **Display**:

1. Datum der letzten Kalibrierung der Messblende

Untere weiße Taste betätigen.

2. Software

Untere weiße Taste betätigen.

3. Hardware

Untere weiße Taste betätigen.

4. Gerätenummer

Untere weiße Taste betätigen.

Verlassen diese Menüpunktes über graue Taste.

10) REPORT

(siehe Abschnitt **3.5 Report**)

4.2 Wahl der Sprache

Das Gerät wird nur mit einer vorinstallierten Sprache ausgeliefert. Eine Änderung der Sprache kann nur über eine Neuprogrammierung des EPROM erfolgen.

Folgende Sprachen können installiert werden:

Deutsch

Englisch

Französisch

5. Sicherheitshinweis

Der Elektronikteil des Gerätes darf nur von einem Fachmann geöffnet werden. Vor Öffnen des Elektronikteils Netzstecker ziehen. Reparaturen der Elektronik oder der Mechanik ohne die Hilfe oder den Ratschlag des Herstellers schließen jegliche Garantie aus.

Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nur in Verbindung mit dem geerdeten Schutzleiter betrieben werden.

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen. Diese Einrichtung darf nicht in der Nähe von lebenserhaltenden Systemen eingesetzt werden!

Der Hersteller ist nicht in der Lage, alle möglichen Einsatzsituationen vorherzusehen. Der Anwender übernimmt daher jede Haftung bei der Benutzung der Geräte. Die Übernahme dieser Haftung durch den Hersteller ist unzulässig.

6. Garantie

Bei unsachgemäßer Handhabung des Gerätes erlischt die Garantie. Wir garantieren die einwandfreie Funktion nur für die zuvor beschriebene Anwendungsfälle. Für Extrembedingungen ist der ISOK nicht entwickelt worden (wie zB. kein Differenzdruck vom Staurohr, sehr hohe Luftfeuchte und hohe Arbeitsplatztemperaturen).

7. Allgemeine Hinweise

7.1

Jede Pumpe (ob Membran- oder Kohleschieberpumpen) verursachen einen pulsierenden Volumenstrom. Diese Pulsation beeinflusst Durchflussmesser und Blenden. Damit die Blende vom ISOK und der Durchflussmesser korrekte Werte anzeigen können, müssen sog. Pulsationsdämpfer zwischen Pumpe und Durchflussmesser/Blende sein. Im Lieferumfang vom ISOK und im Lieferumfang der Pumpe ist jeweils ein Pulsationsdämpfer mit einem Schlauchstück. Nur wenn der Pulsationsdämpfer mit dem Stück Schlauch zwischen Pumpe und ISOK eingebaut wird, kann die einwandfreie Funktion gewährleistet werden (siehe Installationshinweis).

Grundsätzlich empfehlen wir den ISOK nur saugseitig zu betreiben, insbesondere bei Volumenströmen kleiner 1 m³/h. Wird der ISOK am Ausgang der Pumpe, druckseitig angeschlossen, können bei kleinen Volumenströmen Fehlmessungen aufgrund der Pulsationen der Pumpe auftreten.

7.2

Durch elektromagnetische Störungen und Spannungsinduktionen instabiler Netzversorgung kann das Display ausfallen. Die Steuerfunktion bleibt davon unabhängig. Eine Initialisierung des Displays wird durch einen Menüwechsel erreicht. Während einer Messung kann das Display durch kurzes Drücken der weißen (mittleren) Taste neben dem Display wieder initialisiert werden. Danach erscheint wie gewohnt die Anzeige.

7.3

An den ISOK dürfen nur indirekte Thermoelemente angeschlossen werden, ansonsten treten Erdschleifen auf und die galvanischen Verbindungen zerstören die Elektronik.

Bei indirekten Thermoelementen ist der Mantel galvanisch von den Thermoleitern getrennt.

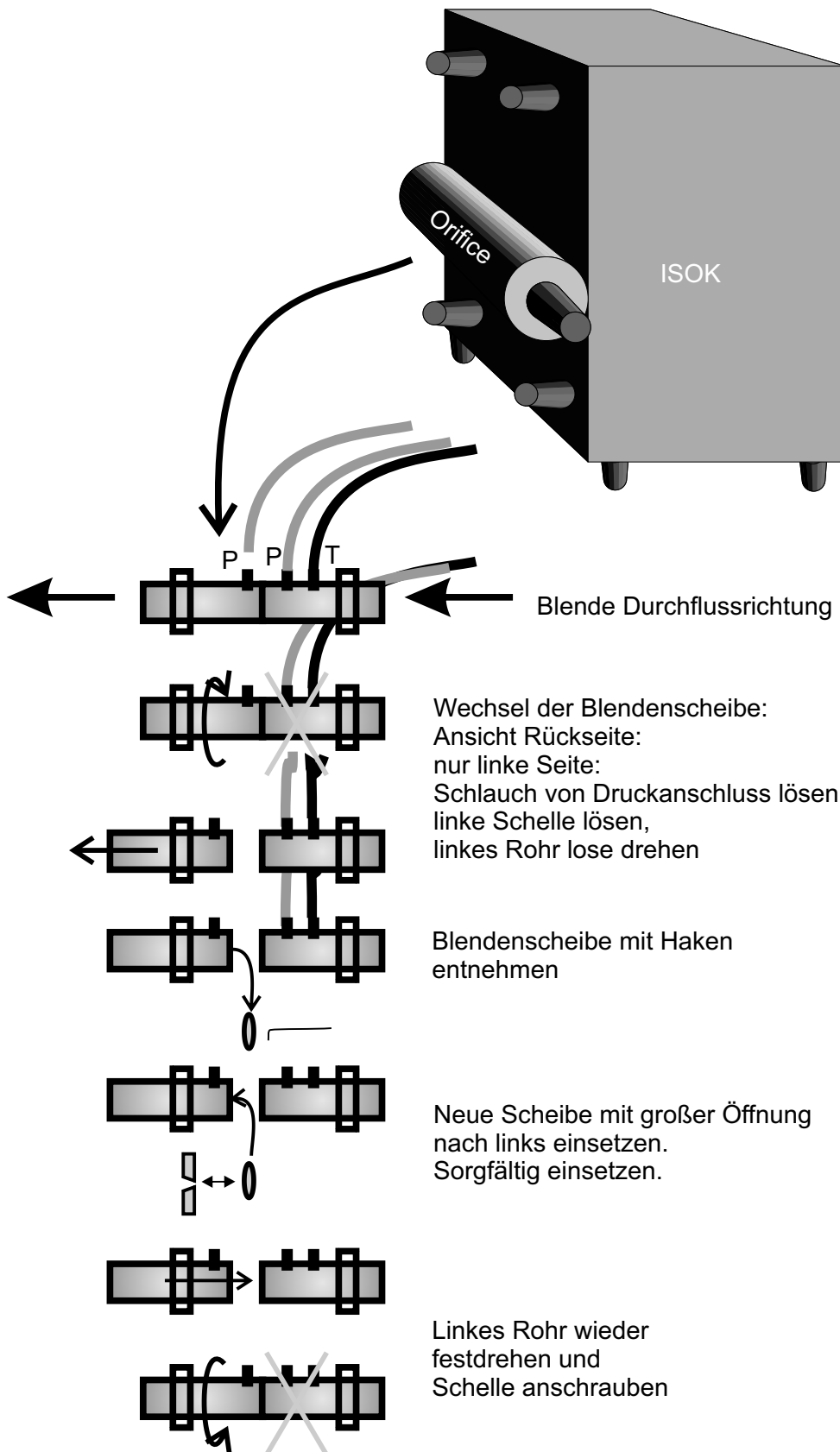
Zudem muss der Schutzmantel vom Thermoelement stets geerdet sein. Insbesondere bei Anwendungen im Bereich von Elektrofilter. Kann die Überspannung am Schutzmantel nicht über die Erde abfließen, sondern wird durch die Ausgleichsleitung in den ISOK geleitet, besteht keine Garantie für daraus resultierende Schäden (Messumformer und Hauptplatine werden zerstört). Ausdrücklich weisen wir daraufhin, dass das Thermoelement in den gekühlten oder nicht beheizbaren Kombisonden kein Erdungsschutz hat!

Bitte sorgen Sie für Überspannungsschutz für die ISOK-Netzversorgung und für Spannungsschutz beim Thermoelement, wenn es mit dem ISOK verbunden ist.

Wechsel der Messblende How to change the orifice



Paul Gothe GmbH
www.paulgothe.de



Orifice flow direction

Change of the orifice disk
view to the rear
only left side:
disconnect hose from pressure
connector
open left fastening
unscrew left tube

Take off the
orifice disk with hook

New disk with big
opening to the left side
Please, install carefully

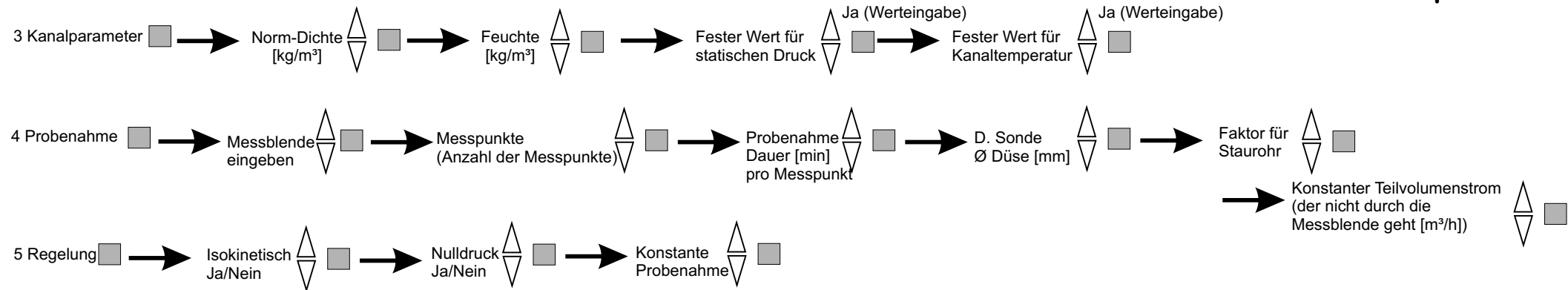
Screw left tube
Screw fastener tight.

Ablauf für den Start einer Messung

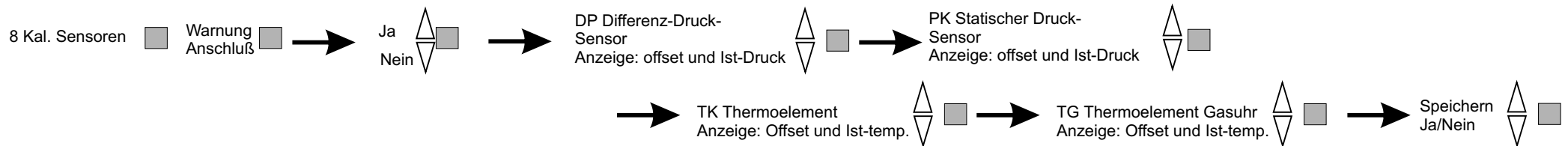
Gerät anschalten (220 V) und mindestens 15 Minuten Gerät und Sensoren aufwärmen lassen.

In dieser Wartezeit können schon Kanal- und Probenahmeparameter eingegeben werden:

Start der Messung ISOK-Sampler

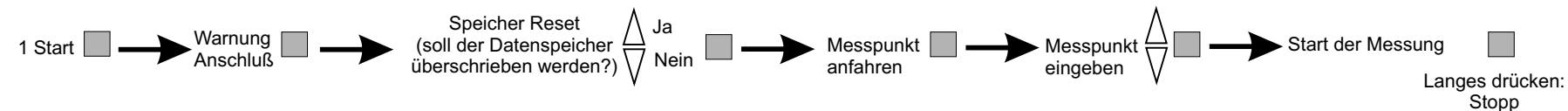


Nach der 15 Minuten Aufwärmphase, den Offset der Sensoren überprüfen. Dazu die Differenzdruckschlauch vom Gerät abziehen. Den Offset vom Differenzdruck auf Null einstellen, der Offset für die Temperaturen und den statischen Druck muss nicht verstellt werden. Ggf. den gemessenen statischen Druck (Luftdruck) für spätere Berechnungen aufschreiben.



Geräte für die Probenahme bereitstellen.

Menü Start bis "Messpunkt wählen" folgen, Absaugrohr in Position bringen und grauen Knopf zum Starten der Messung drücken.



Nach der Messung, die Daten auf einem Memory-Stick oder PC speichern und den Bericht ausdrucken.



Anzeige Display:

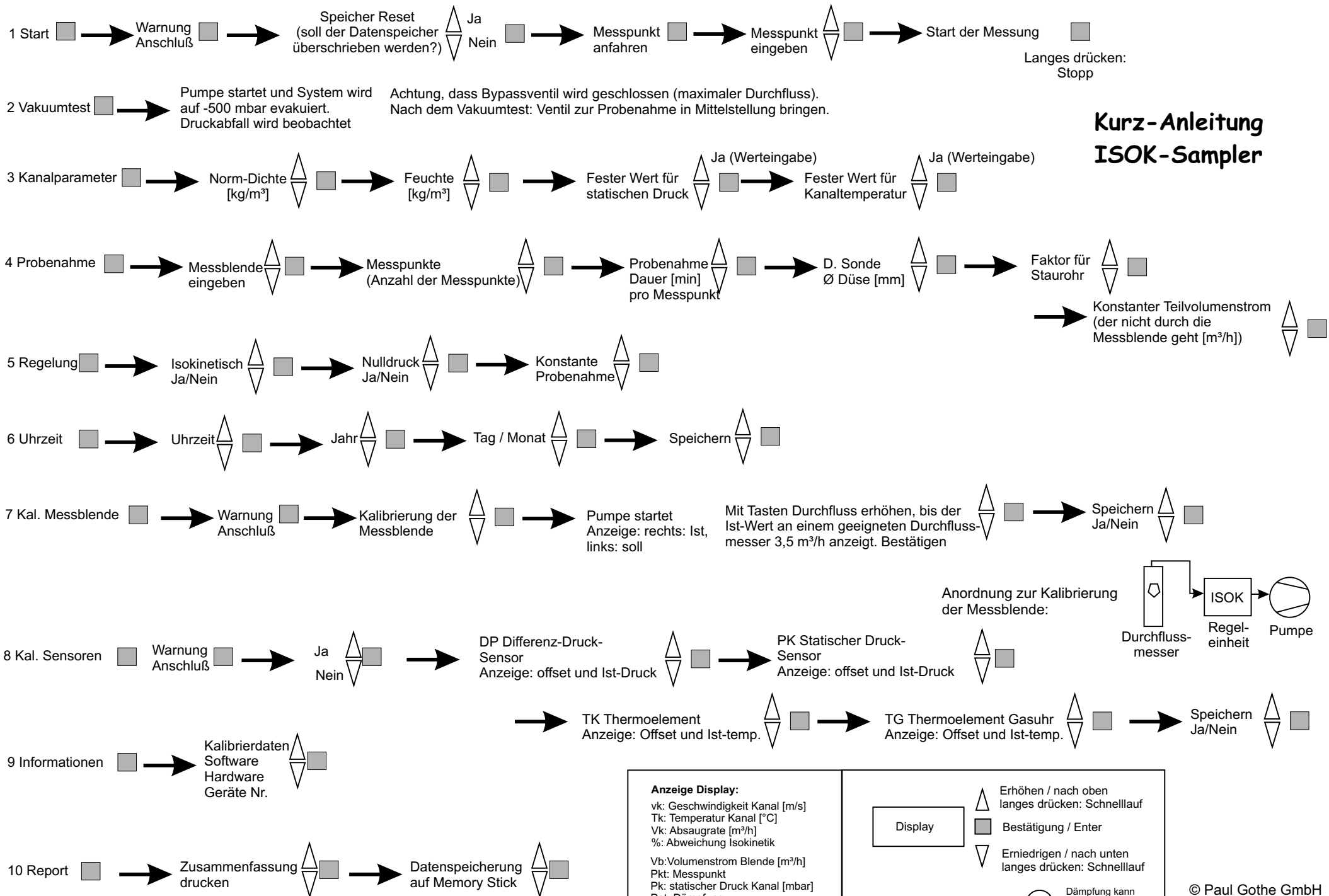
vk: Geschwindigkeit Kanal [m/s]
Tk: Temperatur Kanal [°C]
Vk: Absaugrate [m³/h]
%: Abweichung Isokinetik
Vb: Volumenstrom Blende [m³/h]
Pkt: Messpunkt
Pk: statischer Druck Kanal [mbar]
Pot: Dämpfung

Display

▲ Erhöhen / nach oben
langes drücken: Schnellauf
■ Bestätigung / Enter
▼ Erniedrigen / nach unten
langes drücken: Schnellauf



Dämpfung kann während der Messung verändert werden.



Informationen zu den ISOK-View Einzeldaten.

Der ISOK versucht seinen Speicher so optimal wie möglich zu nutzen. Dazu berechnet er die kürzeste Zeit zwischen zwei Datenspeicherungen, die innerhalb der Messzeit möglich ist, ohne den Datenspeicher zu überfüllen.

Folgendes ist dabei zu beachten:

1. Nach dem Ablauf einer Messzeit eines Messpunktes, werden keine weiteren Daten zu dem Messpunkt gespeichert. Der Impulszähler arbeitet aber weiter. Die Regelung ist aktiv.
2. Wird eine sehr kurze Zeit zwischen zwei Speicherereignissen gesetzt, kann es vorkommen, dass einzelne Speicherungen nicht stattfinden, weil die Steuerung zur Isokinetik die Datenspeicherung blockierte. Am Ende eines Messpunktes werden die nicht genutzten Speicherereignisse als Striche gekennzeichnet. Unterschiedliche Anzahl an Strichen resultiert aus unterschiedlichen Querstörungen. Die Gesamtzahl der möglichen Messereignisse pro Messpunkt ist aber immer gleich.
3. Die Summe aller möglichen Speicherdaten beträgt 1000 Sätze. Je nach Menge der einzelnen Messsätze, können letztendlich zwischen 800 und 900 Datensatzspeicherungen erfolgen.

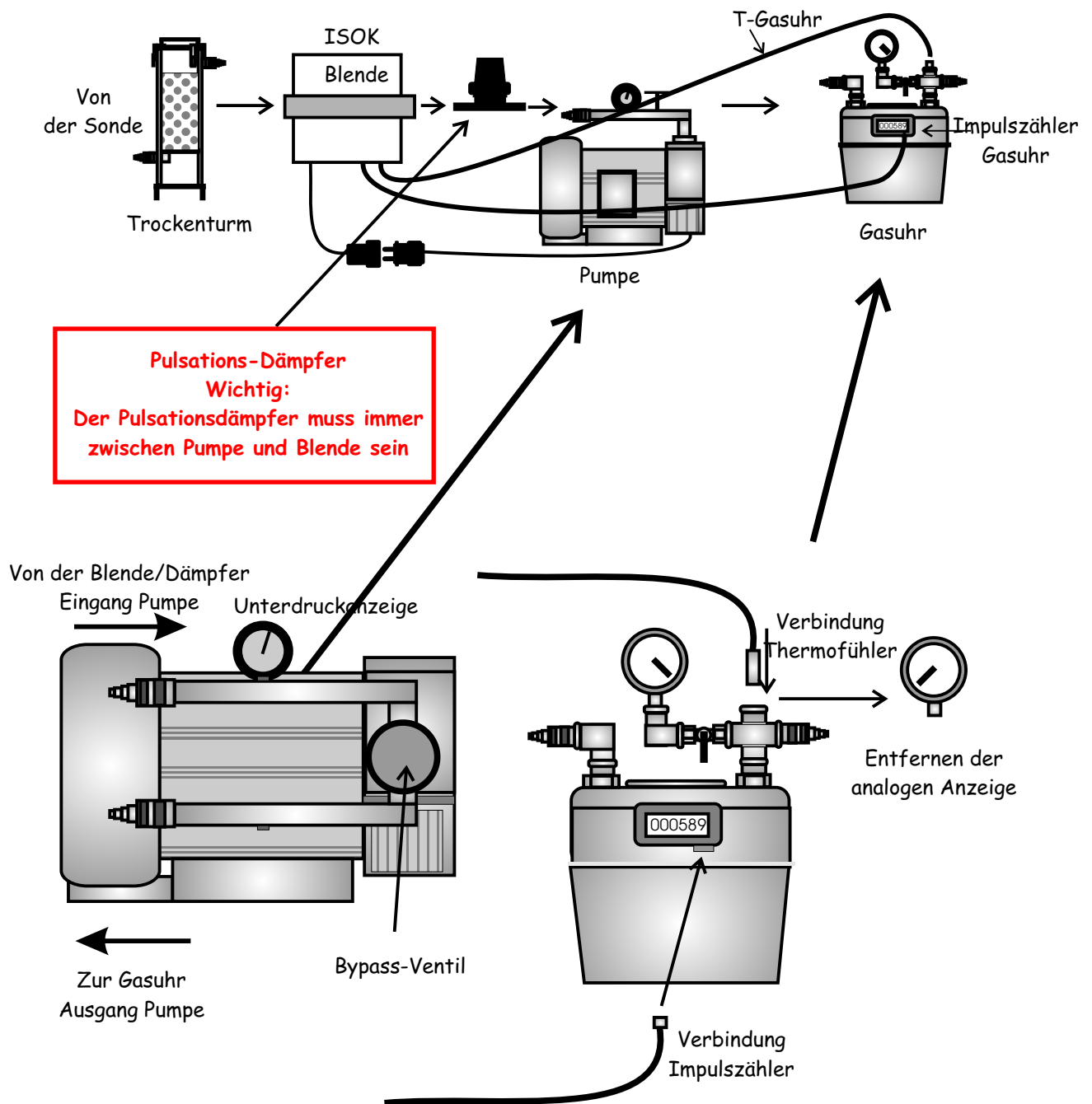
Information to the ISOK-View single-data.

The ISOK try to storage as optimal as possibly. He calculates the shortest time between two data-storages which are possible within the sampling time per point, without overfilling the data-storage.

Following is to be heeded:

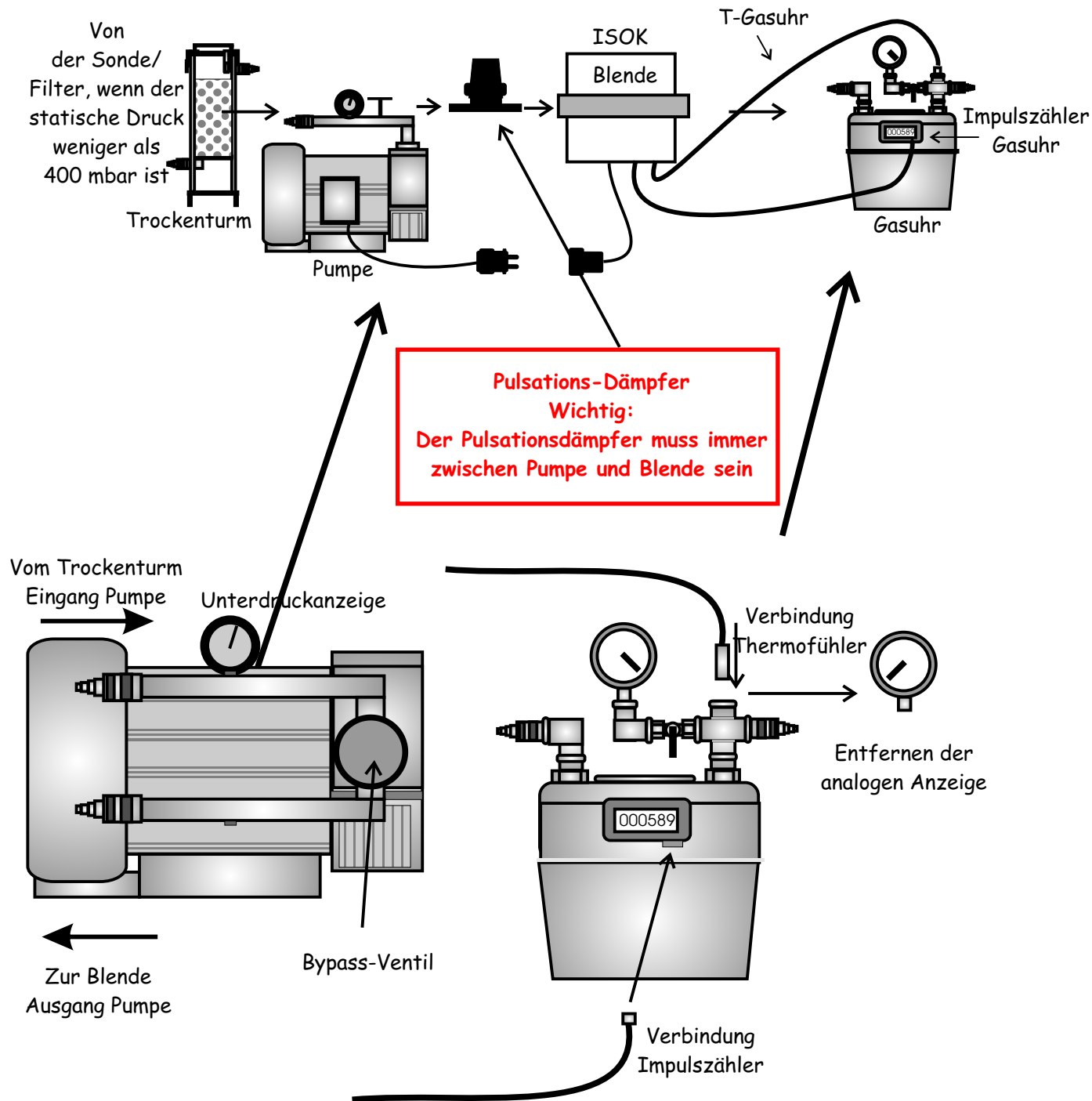
1. After the end of the sampling time from one measuring point, no more data are stored from this measuring point. However, the impulse-counter works on. The regulation is active.
2. If a very short time is set between two storage-events, it can occur that single storages don't take place, because the controlling of the isokinetic blocked the data-storage. In the report of one measuring point, you can see the not used storage-space are marked as lines. Different number of lines results from different cross-disturbances. However, the total number of the possible measuring events per sampling point is always the same.
3. The sum of all possible storage-data amounts to 1000 events. Depending of the quantity of the single data, the amount of data events can alternate ultimately between 800 and 900.

Wie wird der ISOK angeschlossen?



Eine optimale Regelung wird erreicht, wenn die Pumpe im mittleren Drehzahlbereich betrieben wird. Der sog. Pumpen-Volumenstrom wird dann bei ca. $2 \text{ m}^3/\text{h}$ liegen. Der geförderte Volumenstrom (von Saugseite nach Druckseite) ist damit nicht gemeint! Damit also die Pumpe im mittleren Bereich arbeitet und gleichzeitig ein deutlich geringerer Volumenstrom abgesaugt werden kann, muss das Bypass-Ventil geöffnet werden. Jetzt strömt durch die Probenahmeapparatur ein anderer Volumenstrom als durch die Pumpe (ein wesentlicher Teil des Pumpen-Volumenstromes wird im Kreis gefördert). Für kleinere Probenahme-Gasströme Bypassventil angepasst öffnen und bei hohem Entnahmestrom wieder schließen. Die optimale Stellung des Bypassventils kann nach Gehör eingestellt werden. Am ISOK sollten die LED's (grüne und gelbe) immer abwechselnd leuchten.

Wie wird der ISOK angeschlossen, wenn vor der Blende der Unterdruck größer als 600 mbar ist?



Eine optimale Regelung wird erreicht, wenn die Pumpe im mittleren Drehzahlbereich betrieben wird. Der sog. Pumpen-Volumenstrom wird dann bei ca. 2 m³/h liegen. Der geförderte Volumenstrom (von Saugseite nach Druckseite) ist damit nicht gemeint! Damit also die Pumpe im mittleren Bereich arbeitet und gleichzeitig ein deutlich geringerer Volumenstrom abgesaugt werden kann, muss das Bypass-Ventil geöffnet werden. Jetzt strömt durch die Probenahmeapparatur ein anderer Volumenstrom als durch die Pumpe (ein wesentlicher Teil des Pumpen-Volumenstromes wird im Kreis gefördert). Für kleinere Probenahme-Gasströme Bypassventil angepasst öffnen und bei hohem Entnahmestrom wieder schließen. Die optimale Stellung des Bypassventils kann nach Gehör eingestellt werden. Am ISOK sollten die LED's (grüne und gelbe) immer abwechselnd leuchten.