

# Modelle 8533 und 8534

## DUSTTRAK™ DRX Aerosolmonitor

Bedienungs- und Wartungsanleitung

S/N 6001901, Revision C  
Mai 2009



TRUST. SCIENCE. INNOVATION.



## Copyright ©

TSI Incorporated / 2008 - 2009 / Alle Rechte vorbehalten.

## Adresse

TSI Incorporated / 500 Cardigan Road / Shoreview, MN 55126 / USA

## Faxnummer

+1 651 490 3824

## Gewährleistungs- und Haftungsbeschränkung (ab Juli 2000)

Der Verkäufer garantiert für einen Zeitraum von 24 Monaten oder für den in der Bedienungsanleitung spezifizierten Zeitraum ab dem Zeitpunkt der Lieferung an den Kunden, dass die hier aufgeführten Güter bei normalem Gebrauch und Instandhaltung, wie in der Bedienungsanleitung beschrieben, ohne Verarbeitungs- und Materialfehler sind. Diese Gewährleistung schließt die gesetzliche Gewährleistung mit ein. Folgende Ausnahmen gelten für diese beschränkte Gewährleistung:

- a. Hitzdraht- oder Heißfilmsensoren, die bei Forschungsanemometern zum Einsatz kommen, sowie bestimmte andere Komponenten, soweit in den Spezifikationen aufgeführt, unterliegen einer Gewährleistung von 90 Tagen vom Tage der Lieferung an.
- b. Bei Teilen, die im Zuge einer Instandsetzungsleistung repariert oder ersetzt wurden, wird gewährleistet, dass diese bei normalem Gebrauch ohne Verarbeitungs- und Materialfehler sind, und das für einen Zeitraum von 90 Tagen vom Tage der Lieferung an.
- c. Der Verkäufer übernimmt keine Gewährleistung für Fertigwaren anderer Hersteller sowie auf Sicherungen, Batterien und andere Verschleißmaterialien. Es gilt ausschließlich die Gewährleistung des Originalherstellers.
- d. Wenn nicht anders lautend vom Verkäufer schriftlich statuiert, übernimmt der Verkäufer keine Gewährleistung und ist nicht haftbar zu machen für Produkte, die in andere Produkte oder Systeme integriert sind oder die von anderen Personen außer dem Verkäufer modifiziert wurden.

Das Vorgenannte tritt an die Stelle aller anderen Gewährleistungen und unterliegt den hierin aufgeführten Beschränkungen. **ANDERE AUSDRÜCKLICHEN ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNGEN HINSICHTLICH EINES BESTIMMTEN ZWECKS ODER HANDELSÜBLICHKEIT WERDEN AUSGESCHLOSSEN.**

IM UMFANG DES GESETZES IST DER ANSPRUCH DES NUTZERS ODER KÄUFERS SOWIE DIE BESCHRÄNKUNG DER HAFTUNG DES VERKÄUFERS FÜR JEDLICHE VERLUSTE, VERLETZUNGEN ODER SCHÄDEN IM ZUSAMMENHANG MIT DEN PRODUKTEN (EINSCHLIESSLICH FORDERUNGEN AUS VERTRÄGEN, FAHRLÄSSIGKEIT, UNERLAUBTEN HANDLUNGEN, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER ANDERWEITIG) BESCHRÄNKT AUF DIE RÜCKGABE DES PRODUKTES AN DEN VERKÄUFER UND DIE RÜCKERSTATTUNG DES VERKAUFSPREISES ODER JE NACH VERKÄUFERSICHT AUF DIE REPARATUR ODER DEN UMTAUSCH DER PRODUKTE. IN KEINEM FALL IST DER VERKÄUFER HAFTBAR ZU MACHEN FÜR SPEZIELLE, FOLGE- ODER ZUFÄLLIG ENTSTANDENE SCHÄDEN JEDLICHER ART. DER VERKÄUFER ÜBERNIMMT KEINE KOSTEN ODER GEBÜHREN FÜR INSTALLATION, DEMONTAGE ODER WIEDERAUFBAU. Es kann kein klagbarer Anspruch nach mehr als 12 Monaten nach Entstehen des Klagegrundes gegen den Verkäufer vorgebracht werden. Die unter Gewährleistung an den Verkäufer zurückgegebenen Produkte unterliegen dem Verlustrisiko des Käufers und werden, wenn überhaupt, dem Verlustrisiko des Verkäufers unterliegend an den Käufer zurückgeführt.

Es wird vorausgesetzt, dass der Käufer und alle Benutzer diese GEWÄHRLEISTUNGS- UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG und die hierin enthaltene vollständige und ausschließliche beschränkte Gewährleistung des Verkäufers akzeptieren. Diese GEWÄHRLEISTUNGS- UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG darf nicht erweitert, geändert oder bezüglich ihrer Bedingungen abgelehnt werden, sofern nicht anders vom Verkäufer oder einem bevollmächtigten Vertreter schriftlich festgelegt und unterzeichnet.

### **Service-Information**

Funktionsuntüchtige oder defekte Geräte sind für TSI wie für unsere Kunden gleichermaßen inakzeptabel. Das Ziel unseres Service ist es daher, schnellstmöglich etwaig auftretende Probleme zu beheben. Sollten Sie Fehlfunktionen an Ihrem Gerät feststellen, kontaktieren Sie bitte umgehend Ihren lokalen Händler oder Handelsvertreter, oder rufen Sie den TSI Kundenservice unter 800 874 2811 (in den USA) , +1 651 490 2811 (außerhalb der USA) oder direkt in Deutschland unter +49 241 52303 0 an.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>SICHERHEITSINFORMATIONEN .....</b>	<b>III</b>
Lasersicherheit .....	iii
Etiketten .....	iv
Beschreibung der Symbole "Achtung/Warnung" .....	iv
Achtung .....	iv
Warnung .....	v
Symbole "Achtung" und "Warnung" .....	v
Wiederverwendung und Recycling .....	v
<b>KAPITEL 1 AUSPACKEN UND IDENTIFIKATION DER TEILE .....</b>	<b>1</b>
Identifikation der Teile für das DUSTTRAK™ DRX Aerosolmonitor-Stationärgerät 8533 .....	5
Identifikation der Teile für das DUSTTRAK™ DRX Aerosolmonitor-Handgerät 8534 .....	6
<b>KAPITEL 2 VORBEREITUNG .....</b>	<b>7</b>
Versorgung des DUSTTRAK™ DRX-Aerosolmonitors mit Strom .....	7
Installation der Batterien im stationären Gerät 8533 .....	7
Installation der Batterien im Handgerät 8534 .....	8
Verwendung des Netzteils für den Betrieb des Geräts .....	8
Laden der Batterie .....	8
Einlasskappe .....	8
Einrichtung des Geräts .....	9
Anschluss an den Computer .....	9
Installation der TRAKPRO™-Datenanalysesoftware .....	9
Analog-/Alarmausgang anschließen .....	10
Verkabelung des Analogausgangs .....	11
Verkabelung des Alarms .....	11
<b>KAPITEL 3 BETRIEB .....</b>	<b>13</b>
Erste Schritte .....	13
Menü "Setup" .....	14
Null-Kalibrierung .....	15
Durchfluss-Kalibrierung .....	16
Benutzer-Kalibrierung .....	17
Alarm .....	22
Analog .....	25
Settings / Einstellungen .....	26
Run Mode / Ausführungsmodus .....	28
Survey Mode / Überwachungsmodus .....	29
Manual Mode / Manueller Modus .....	30
Log Mode (1–5) / Protokolliermodus (1–5) .....	31

Durchführung von Messungen der Massenkonzentration .....	33
Bildschirmbereiche .....	34
Stats .....	36
Graphing.....	38
Ansicht der Daten .....	40
Titelleiste .....	41
<b>KAPITEL 4 WARTUNG .....</b>	<b>43</b>
Wartungsplan.....	43
Nullkalibrierung des Geräts .....	44
Reinigung des Einlasses .....	45
Reinigung des 2,5 µm-Kalibrierungsimpaktors.....	46
Austauschen der Innenfilter .....	46
Vorsichtsmaßnahmen für die Lagerung .....	50
<b>KAPITEL 5 FEHLERBEHANDLUNG.....</b>	<b>51</b>
<b>ANHANG A TECHNISCHE DATEN.....</b>	<b>57</b>
<b>ANHANG B ERWEITERTE KALIBRIERUNG (DRX) .....</b>	<b>59</b>
Option 1: Serielle gravimetrische Kalibrierung .....	59
Schritt 1: Photometric Calibration Factor-Kalibrierung.....	59
Schritt 2: Size Calibration Factor-Kalibrierung .....	59
Option 2: Parallele gravimetrische Kalibrierung .....	60
<b>ANHANG C NULLPUNKTRÜCKSTELLUNGSMODUL.....</b>	<b>63</b>
<b>STICHWORTVERZEICHNIS .....</b>	<b>65</b>

Diese Anwendungsinformationen sind auf der TSI-Website abrufbar:

<http://www.tsi.com>

[\*EXPMN-002 DUSTTRAK DRX Theory of Operation.pdf\*](#)

[\*EXPMN-004 DRX-TEOM Comparison.pdf\*](#)

[\*EXPMN-005 DUSTTRAK DRX Standard and Advance Calibration.pdf\*](#)

# Sicherheitsinformationen

## WICHTIG

In dem Gerät sind keine Teile enthalten, die vom Benutzer gewartet werden können. Wenden Sie sich mit allen Reparatur- und Wartungsarbeiten an einen qualifizierten Werkstechniker. Sämtliche in diesem Handbuch enthaltenen Wartungs- und Reparaturinformationen dienen der Verwendung durch einen qualifizierten Werkstechniker.

## Lasersicherheit

- Die DUSTTRAK™ DRX-Monitore 8533 und 8534 sind Geräte der Laser-Klasse I.
- Während des normalen Betriebs sind Sie keiner Laserstrahlung ausgesetzt.
- Es sollten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um sich nicht mit gefährlicher Strahlung in Form von intensivem, konzentriertem, sichtbarem Licht auszusetzen.
- Eine Belastung mit diesem Licht kann zur Erblindung führen.

Es sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen:

- **KEINE** Teile vom DUSTTRAK™ DRX-Monitor abnehmen, es sei denn, Sie werden in diesem Handbuch ausdrücklich dazu aufgefordert.
- Das Gehäuse oder die Abdeckungen **NICHT** abnehmen. Im Inneren des Gehäuses befinden sich keine Bauteile, die gewartet werden müssen.



## WARNUNG

Die Verwendung von Steuerungseinrichtungen, Einstellungen oder Verfahren, die nicht in diesem Handbuch aufgeführt sind, können zu einer Belastung durch gefährliche optische Strahlung führen.



## WARNUNG



In diesem Gerät sind keine Teile enthalten, die vom Benutzer gewartet werden können. Das Gerät sollte nur von TSI oder einem von TSI zertifizierten Servicetechniker geöffnet werden.

Wenn das Gerät entsprechend den Anweisungen des Herstellers betrieben wird, ist es ein Produkt der Laser-Klasse I entsprechend der Definition des U.S. Department of Health and Human Services (US-

Gesundheitsministerium) gemäß dem Radiation Control for Health and Safety Act (Gesetz zur Strahlungskontrolle für Gesundheit und Sicherheit) von 1968. Auf jedem Gerät befindet sich ein Zertifizierungs- und Identifikationsetikett wie nachfolgend aufgeführt.

## Etiketten

Am Gerät sind Warnetiketten und Identifikationsetiketten angebracht.

<p>1. Etikett mit der Seriennummer (Unterseite)</p>	
<p>2. Etikett mit der Laserstrahlung (im Inneren)</p>	<p style="text-align: center;"><b>GEFAHR!</b></p> <p style="text-align: center;">SICHTBARE LASERSTRAHLUNG, WENN GEÖFFNET. VERMEIDEN SIE SICH DIREKT DEM STRAHL AUSZUSETZEN. WARNUNG: DAS GERÄT ENTHÄLT KEINE VOM BENUTZER ZU WARTENDEN INNENLIEGENDE BAUTEILE. ÜBERLASSEN SIE DIE WARTUNG QUALIFIZIERTEM PERSONAL.</p>
<p>3. Europäisches Symbol für Gegenstände, die wiederverwendet werden müssen. Gegenstand muss recycelt werden.</p>	

## Beschreibung der Symbole "Achtung/Warnung"

Im gesamten Handbuch und auf dem Gerät werden entsprechende Achtung-/Warn-Hinweise verwendet, die Sie dazu auffordern Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, wenn Sie mit dem Gerät arbeiten.

### Achtung



<b>Achtung</b>
<p>Eine Nichteinhaltung der in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren kann zu irreparablen Beschädigungen des Geräts führen. Wichtige Informationen über Betrieb und Wartung dieses Geräts sind in diesem Handbuch enthalten.</p>



## Warnung



### WARNUNG

Warnung bedeutet, dass eine nicht sichere Nutzung des Geräts ernsthafte Verletzungen hervorrufen oder zur Beschädigung des Geräts führen kann. Halten Sie daher die beschriebenen Verfahren ein.

## Symbole "Achtung" und "Warnung"

Die Achtungs- und Warnhinweise können von folgenden Symbolen begleitet werden, auf denen die Art der Gefahr und die sich daraus ergebende Konsequenz angezeigt werden:

	Warnt davor, dass das Gerät einen Laser enthält und dass wichtige Informationen über seinen sicheren Betrieb und Wartung im Handbuch enthalten sind.
	Warnt davor, dass das Gerät empfindlich gegen elektrostatische Entladung (ESD) ist und ein ESD-Schutz eingehalten werden sollte, um Beschädigungen zu vermeiden.
	Zeigt an, dass der Steckverbinder an Erdungs- und Gerätemasse angeschlossen ist.

## Wiederverwendung und Recycling



Als Teil der Bemühungen von TSI Incorporated zur Minimierung der negativen Auswirkungen auf die Gemeinden, in denen seine Produkte hergestellt und verwendet werden:






- Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Beachten Sie die lokalen Umweltschutzbestimmungen für das Recycling von Batterien.
- Falls das Gerät nicht mehr genutzt wird, geben Sie es zu Demontage und Recycling an TSI zurück.








# Kapitel 1

## Auspacken und Identifikation der Teile

Packen Sie den DUSTTRAK™ DRX-Aerosolmonitor 8533 oder 8534 vorsichtig aus dem Versandbehälter aus. Vergewissern Sie sich anhand der untenstehenden Tabellen und Abbildungen, dass keine Bauteile fehlen. Setzen Sie sich sofort mit TSI in Verbindung, falls etwas fehlt oder beschädigt ist.

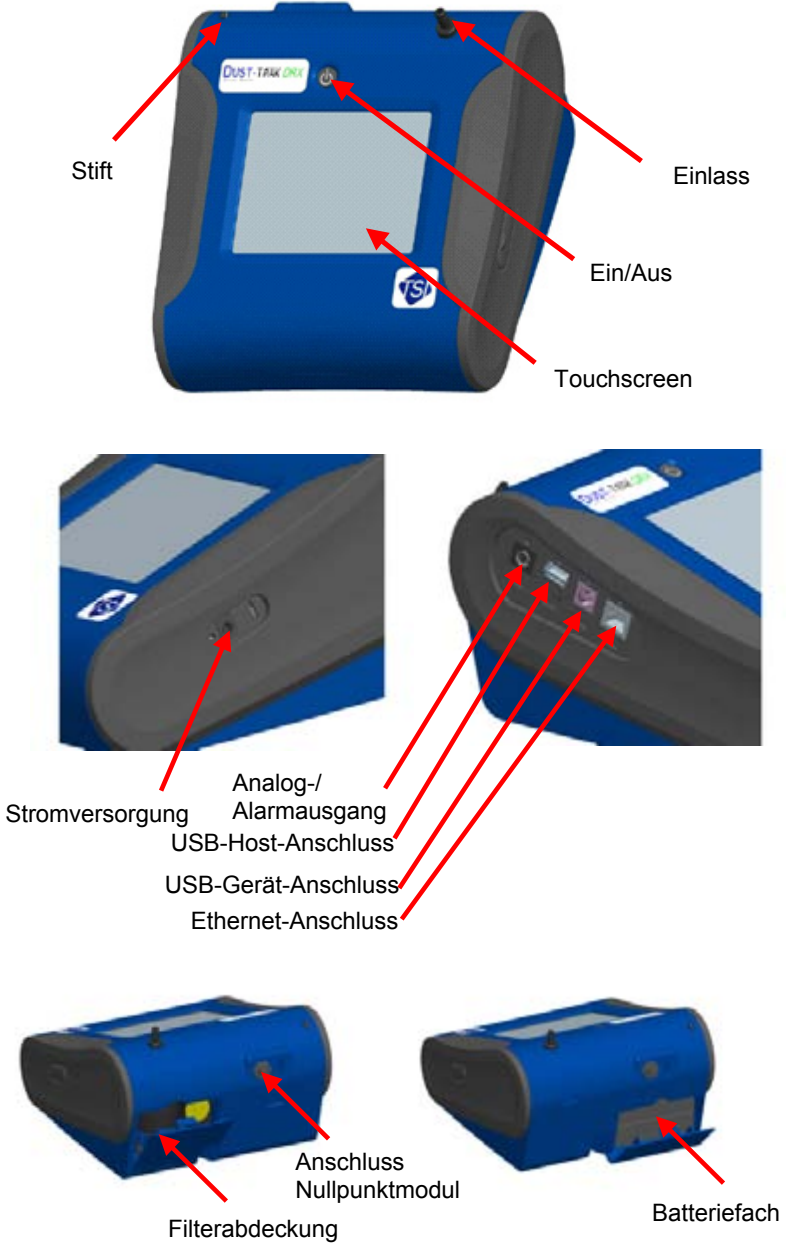
Gegenstand	Menge	Teilenummer	Beschreibung
 <i>or</i> 	1	8533  8534	Stationäres Gerät DRX  Handgerät DRX
	1	801670  801669	Tragekoffer für stationäres Gerät DRX  Tragekoffer für Handgerät DRX
	1		CD-ROM mit der Datenanalyse-Software
	1	800663	Nullfilter



Gegenstand	Menge	Teilenummer	Beschreibung
	1	801688	leitfähiger Schlauch
	1	801668	Werkzeug zum Abnehmen der Filterabdeckung
	4	801673	Ersatz-Innenfilterelement nur stationäres Gerät
	2		37 mm-Filter enthält: Filtergehäuseoberteil Filtergehäuseunterteil Maschensieb zusammen mit einem
	1		Öffnungswerkzeug für die 37mm-Kartusche
	8	801666	Ersatz-Innenfilter Nur Handgerät
	1	801671	Kalibrierungs-impaktorsatz PM <sub>2,5</sub> einschließlich: Impaktoroberteil Impaktorunterteil Impaktorplatte

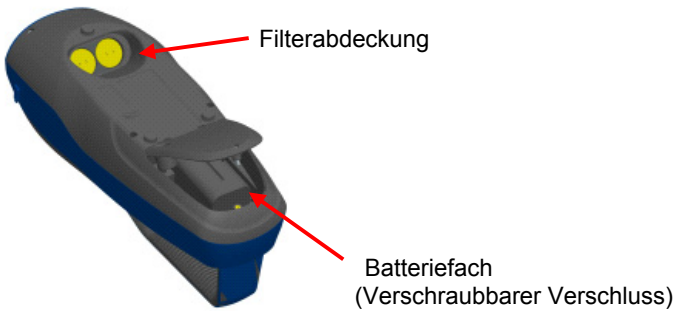
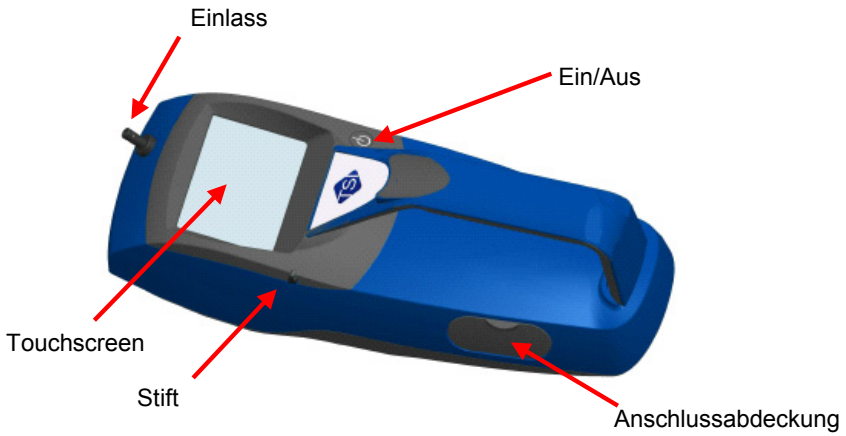
Gegenstand	Menge	Teilenummer	Beschreibung
	1	801692	Stromversorgung – stationäres Gerät
		801694	Stromversorgung - Handgerät
	2		Stift Zum Versand befindet sich ein Stift in der Zubehörtasche, der zweite Stift ist am Gerät befestigt.
	1	3012094	Schraubendreher, mit zwei Spitzen. (Nur für Handgeräte)
	1	801674	Impaktoröl
	2	801698	Einlasskappe Zum Versand befindet sich ein Einlass in der Zubehörtasche, der zweite Einlass ist am Gerät befestigt.

# Identifikation der Teile für das DUSTTRAK™ DRX Aerosolmonitor-Stationärgerät 8533



**Abbildung 1-1: Merkmale des Stationärgeräts**

# Identifikation der Teile für das DUSTTRAK™ DRX Aerosolmonitor-Handgerät 8534



**Abbildung 1-2: Merkmale des Handgeräts**



# Kapitel 2

## Vorbereitung

---

### Versorgung des DUSTTRAK™ DRX-Aerosolmonitors mit Strom

Die DUSTTRAK™ DRX-Aerosolmonitore 8533 und 8534 müssen entweder mit Batterien oder durch die Verwendung des externen Netzteils mit Strom versorgt werden.



#### WARNUNG

Das Gerät wurde für die Verwendung mit Batterien ausgelegt, die von TSI geliefert werden. Keine anderen Batterien verwenden.



#### WARNUNG

Keine nicht wiederaufladbaren Batterien in diesem Gerät verwenden. Das kann zu Feuer, Explosionen oder sonstigen Gefahren führen.

### Installation der Batterien im stationären Gerät 8533

Batterieabdeckung entfernen und eine oder zwei Batterien in die Batteriefächer schieben. In jedes Fach kann eine Batterie eingesetzt werden. Die Batterien mit der beschrifteten Seite nach oben ausrichten (siehe Abbildung 2-1).

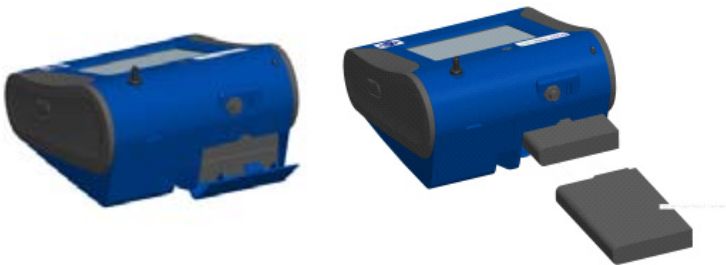


Abbildung 2-1: Batterien in das stationäre Gerät einlegen

## Installation der Batterien im Handgerät 8534

Batterieabdeckung durch Lösen der unverlierbaren Schraube an der Unterseite des Geräts abnehmen. Batterie mit den Messingsteckverbindern nach vorne ausrichten. Batterie in die Vertiefung einsetzen und nach vorne schieben, damit sie Kontakt mit den Stiften bekommt. Die Batterieabdeckung wieder aufsetzen und durch Festziehen der Schraube sichern (siehe Abbildung 2-2).

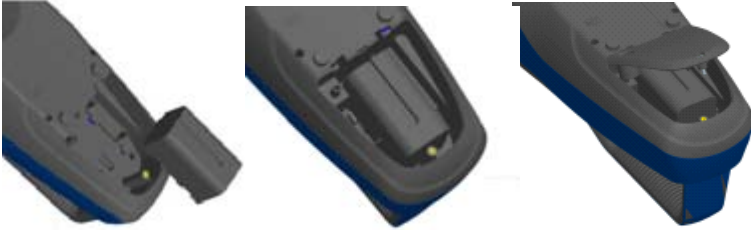


Abbildung 2-2: Batterien in das Handgerät einlegen

## Verwendung des Netzteils für den Betrieb des Geräts

Mit dem Netzteil kann der DUSTTRAK™-Monitor von einer Netzsteckdose aus mit Strom versorgt werden. Bei Verwendung des Netzteils werden die Batterien (falls installiert) umgangen.

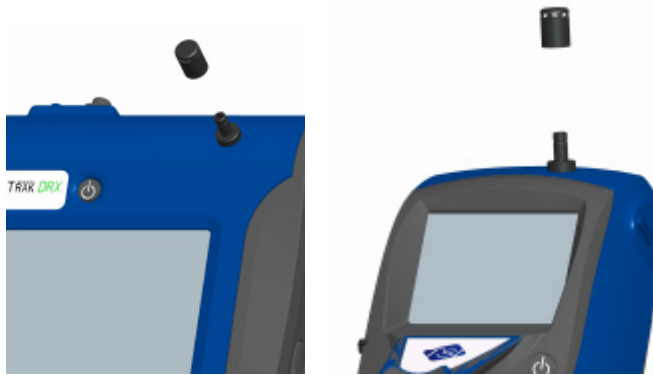
## Laden der Batterie

Dieses Gerät lädt die Lithium-Ionen-Akkupacks. Batterie in das Batteriefach einsetzen, das Gerät an eine Wechselstromsteckdose anschließen und einschalten. Die Batterien werden nur geladen, wenn das Gerät eingeschaltet und im Standbymodus ist. Die Batterien werden nicht geladen, wenn das Gerät ausgeschaltet wird oder aktiv Messungen vornimmt. Der Ladevorgang wird beendet, wenn die Batterien vollständig geladen sind.

## Einlasskappe

Wenn der DUSTTRAK™-Monitor zur Probennahme der Umgebungsluft verwendet wird, sollte die Einlasskappe über das Gerät gestülpt sein. Diese Kappe verhindert, dass große Gegenstände in den Einlass gelangen und diesen verstopfen. Außerdem verhindert die Kappe, dass direktes Licht in die Kammer scheint und die Ergebnisse verfälscht.

Die Einlasskappe kann einfach auf den Einlass des Geräts gedrückt werden.



**Abbildung 2-3: Aufsetzen der Einlasskappe**

## **Einrichtung des Geräts**

Der DUSTTRAK™ DRX-Monitor kann an einen Computer angeschlossen werden, um Daten herunterzuladen und Probennahmeprogramme hochzuladen.

### **Anschluss an den Computer**

Den USB-Hostanschluss eines Microsoft Windows®-Computers an den USB-Geräteanschluss an der Seite des DUSTTRAK™-Monitors anschließen.

### **Installation der TRAKPRO™-Datenanalysesoftware**

Mit Hilfe der TRAKPRO™-Software kann man den DUSTTRAK™-Monitor vorprogrammieren, Daten herunterladen, Rohdaten und statistische Berichte anzeigen und erstellen, Diagramme erstellen und Diagramme mit Daten aus anderen TSI-Geräten kombinieren, in denen TRAKPRO™-Software zur Anwendung kommt. In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, wie die Software installiert und der Computer einrichtet wird.

#### **Hinweis**

Zur Verwendung der TRAKPRO™-Software mit dem DUSTTRAK™-Aerosolmonitor muss der PC Microsoft® Windows® verwenden und über einen freien USB-Anschluss (Universal Serial Bus ) verfügen.

- 1.** Die CD mit der TRAKPRO™-Datenanalysesoftware in das CD-ROM-Laufwerk einlegen. Der Installationsbildschirm startet automatisch.

---

®Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

®Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

### Hinweis

Falls die Software nach ein paar Minuten nicht automatisch startet, führen Sie das Programm, das auf dem Etikett der CD aufgeführt ist, mit dem Befehl Ausführen im Startmenü von Windows manuell aus.

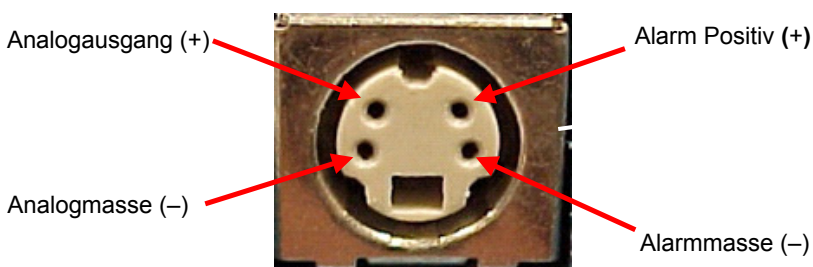
## 2. Folgen Sie zur Installation der TRAKPRO™-Software den Anweisungen.

Die TRAKPRO™-Software enthält eine umfassende Installationsanleitung. Es wird empfohlen diese auszudrucken, bevor Sie mit der Installation der TRAKPRO™-Software auf Ihrem Computer beginnen. Dadurch können Sie während der Installation darin nachschlagen. Das Handbuch zur TRAKPRO™-Software befindet sich in der "Hilfe"-Datei der TRAKPRO™-Software. Es gibt keinen separaten Ausdruck des Handbuchs der TRAKPRO-Datenanalysesoftware.

### Analog-/Alarmausgang anschließen

Das Kabel für den Analog-/Alarmausgang wird an den Alarmanschluss an der Seite des Geräts eingesteckt. Diese Funktion gilt nur für die Stationären Geräte II, II HC und 8533.

Das Kabel ist mit einem 4-poligen DIN-Mini-Steckverbinder versehen. Die Stiftausgänge für den Steckverbinder und die Verkabelung des Kabels werden nachfolgend aufgeführt.



**4-poliger DIN-Mini-Steckverbinder**

Schaltplan für das Kabel	
Braune Ader	Analogmasse
Orange Ader	Analogausgang
Rote Ader	Alarm (+)
Weißer Ader	Alarm (-)
Schwarze Ader	Abschirmung

**Abbildung 2-4: Schaltplan für das Kabel**

## Verkabelung des Analogausgangs

Systemspezifikationen:

- Ausgangsspannung: 0 bis 5 V DC.
- Ausgangsimpedanz: 0,01 Ohm.
- Maximaler Ausgangsstrom: 15 mA.
- Es muss auf korrekte Polarität geachtet werden (siehe Stiftausgänge oben).

Das von TSI gelieferte Ausgangskabel (Teile-Nr. 801652) ist mit dem Schaltplan für die Stiftausgänge gekennzeichnet. Zum Anschluss an das System sind unter Umständen zusätzliche Einrichtungen nötig, die nicht von TSI geliefert werden. Es liegt in der Verantwortung des Nutzers, sämtliche zusätzlichen Einrichtungen festzulegen und bereitzustellen.

## Verkabelung des Alarms

Systemspezifikationen:

- Maximale Spannung: 15 V DC (**NICHT AN WECHSELSTROM ANSCHLIESSEN**)
- Maximaler Strom: 1 A
- Es muss auf korrekte Polarität geachtet werden (siehe Stiftausgänge oben).
- Der Alarmschalter, der sich im Inneren des DUSTTRAK™-Monitors befindetet, muss an der Masseseite des Alarmsystems angeordnet werden.



### **W A R N U N G**

Die Alarmausgangsfunktion des DUSTTRAK™-Monitors sollte nicht zur Erkennung von Gefahrenbedingungen verwendet werden oder zur Bereitstellung eines Alarms zum Schutz von Menschen, deren Gesundheit oder Sicherheit.



### **A c h t u n g**

Der Alarmschalter darf nicht an Wechselstrom angeschlossen werden! Wenn der Benutzeralarm nicht ordnungsgemäß installiert wird, kann das DUSTTRAK™-Gerät beschädigt werden und/oder die Gewährleistung für das Gerät erlöschen! Bitte lesen Sie alle Anweisungen durch und beachten Sie diese, bevor Sie den Benutzeralarm verdrahten oder in Betrieb nehmen.



# Kapitel 3

## Betrieb

---

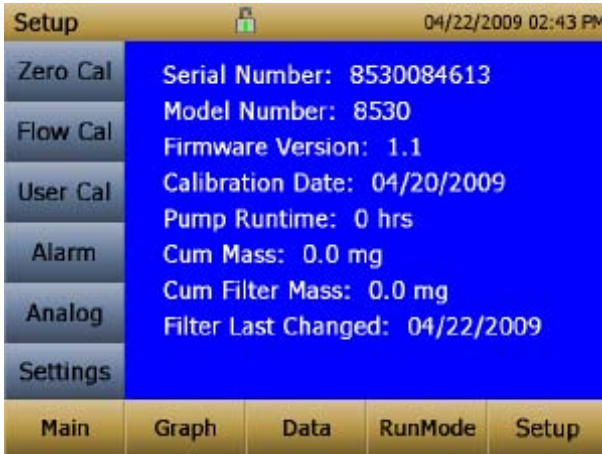
### Erste Schritte

Wenn das Gerät eingeschaltet wird, wird zuerst der **START**-Bildschirm angezeigt, gefolgt vom TSI-Start-Up Logo.



Berühren Sie mit einem Stift oder Finger die "Schaltflächen" auf dem Bildschirm, um die verschiedenen Menüs zu aktivieren.

## Menü "Setup"



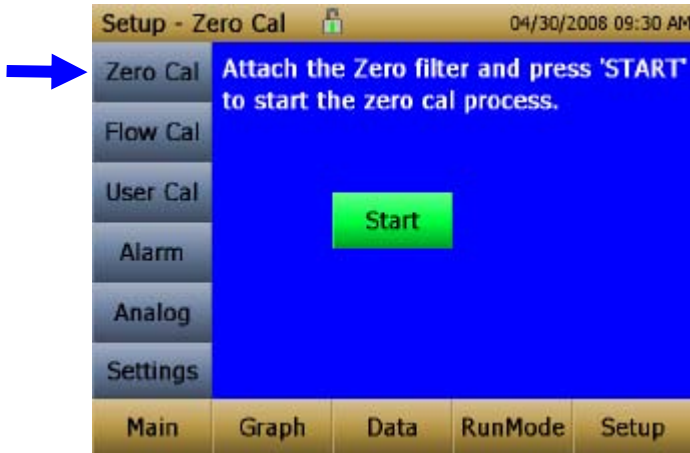
Durch Drücken von Setup werden die Touchscreen-Schaltflächen für das Menü "Setup" an der linken Seite des Bildschirms aktiviert. Auf "Setup" kann nicht zugegriffen werden, wenn das Gerät gerade Proben entnimmt.

Auf dem Hauptbildschirm des **Setup**-Bildschirms werden die folgenden Informationen angezeigt:

<b>Serial Number</b>	Die Seriennummer des Geräts.
<b>Model Number</b>	Die Modellnummer des Geräts.
<b>Firmware Version</b>	Die installierte Firmwareversion des Geräts.
<b>Calibration Date</b>	Datum der letzten Werkskalibrierung.
<b>Pump Runtime</b>	Laufzeit der Pumpe in Stunden.
<b>Cum Mass</b>	Betrag der Masse, die während der Lebensdauer des Geräts durchgelaufen ist.
<b>Cum Filter Mass</b>	Betrag der Masse, die seit dem letzten Filterwechsel durch das Gerät gelaufen ist.
<b>Filter Last Changed</b>	Datum des letzten Filterwechsels.



## Null-Kalibrierung



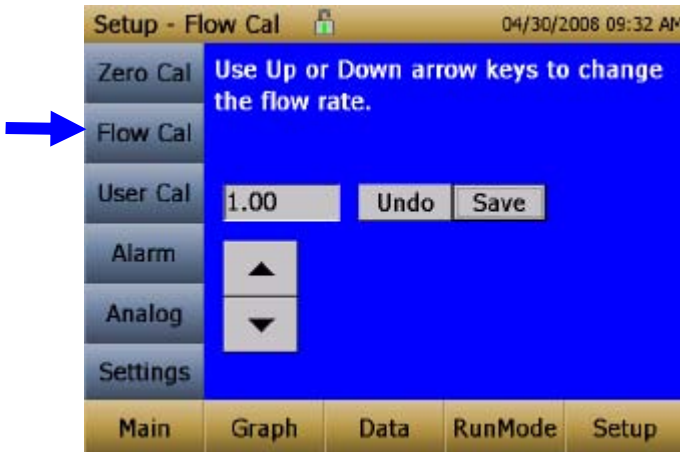
Die Null-Kalibrierung sollte beim ersten Einsatz sowie vor jedem weiteren Einsatz wiederholt werden. Um die Null-Kalibrierung auszuführen, muss vorher der Nullfilter angebracht werden.

Führen Sie niemals eine Null-Kalibrierung durch, ohne das der Nullfilter angebracht ist.

1. Drücken Sie die Schaltfläche **Zero Cal**.
2. Bringen Sie den Nullfilter an.
3. Drücken Sie die Schaltfläche Start, um die Nullkalibrierung zu starten.
4. Es erscheint eine rückwärtszählende Uhr, auf der die verbleibende Zeit angezeigt wird. Der Bildschirm zeigt "Zero Cal Complete" an, wenn der Vorgang abgeschlossen ist.

Nachdem die Nullkalibrierung abgeschlossen ist, den Filter abnehmen. Das Gerät ist jetzt auf Null kalibriert und einsatzbereit.

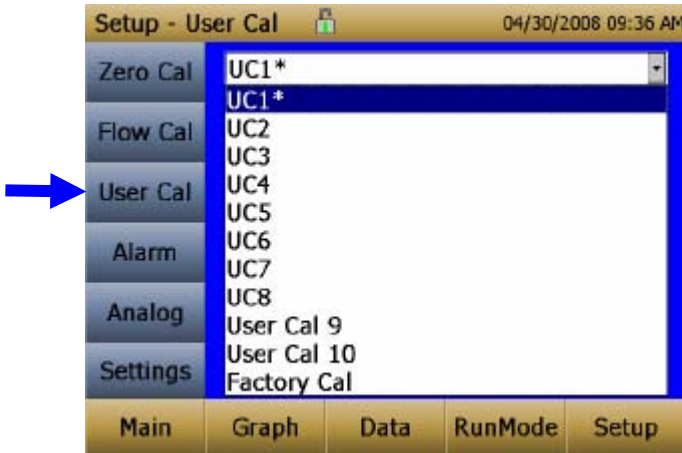
## Durchfluss-Kalibrierung



Die Durchfluss-Kalibrierung wird ausgeführt, wenn der Nutzer den Durchfluss-Sollwert ändern möchte. Werksseitig ist der Durchfluss-Sollwert auf einen Gesamtdurchfluss von 3 l/min eingestellt. Der gemessene Aerosol-Durchfluss beträgt 2 l/min des Gesamtdurchflusses. 1 l/min des Gesamtdurchflusses wird aufgeteilt, gefiltert und als Manteldurchfluss verwendet. Im DUSTTRAK™ DRX-Gerät ist ein interner Differenzdruck-Durchflussmesser vorhanden, der die Durchflussgeschwindigkeit auf  $\pm 5\%$  des werksseitigen Sollwerts regelt. Es wird empfohlen, den Durchfluss mit einem externen Referenz-Durchflussmesser zu kontrollieren, besonders wenn Daten gesammelt werden. Wenn der Bildschirm "Flow Cal." aufgerufen wird, startet die Pumpe automatisch.

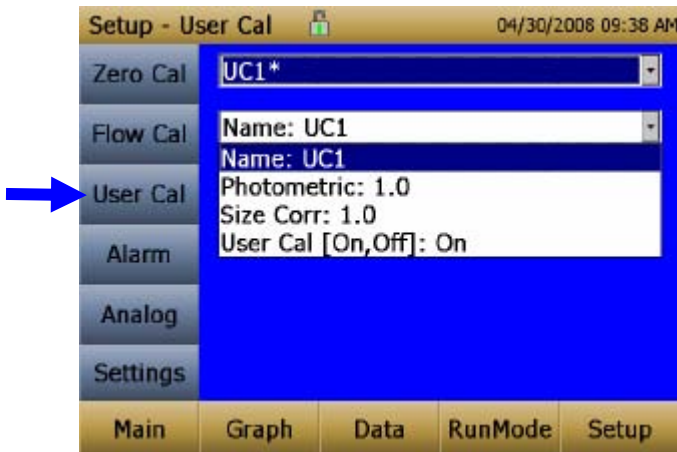
1. Befestigen Sie einen Durchflusskalibrator (Referenz-Durchflussmesser) an der Einlassöffnung. Als Durchflussmessinstrument können Sie eine Bürette, einen Massendurchflussmesser, Trockenkolben oder ein Rotameter verwenden.
2. Bewegen Sie die Pfeile nach oben oder unten, um den gewünschten Durchfluss auf dem Referenz-Durchflussmesser zu erreichen. Jedes Drücken auf "Pfeil nach oben" oder "Pfeil nach unten" ändert den Durchfluss um ca. 1 %. Lassen Sie etwas Zeit zwischen dem Drücken der Pfeiltaste, damit sich die Pumpe auf die neue Durchflussgeschwindigkeit anpassen kann.
3. Wählen Sie " save ", wenn die gewünschte Durchflussgeschwindigkeit erreicht ist. Wählen Sie „Undo,“ um zum werksseitig eingestellten Sollwert zurückzukehren.

## Benutzer-Kalibrierung



Die Benutzer-Kalibrierung ermöglicht es dem Benutzer, 10 verschiedene Kalibrierungsfaktoren zu speichern. Die derzeit aktive Benutzerkalibrierung wird durch einen Platzhalter "\*" markiert.

Für jede Benutzerkalibrierung können vier Variable eingestellt werden.



<b>Name</b>	Der Benutzer kann die Kalibrierung auf einen aussagekräftigen Namen umbenennen.
<b>Photometric</b>	Ändert die werksseitige Kalibrierung des Partikelsignals (auf der Grundlage von Arizona Road Dust) auf das tatsächlich gemessene Aerosol. Einstellungen zum Setzen dieser Kalibrierung siehe unten.
<b>Size Corr.</b>	Ändert die werksseitige Kalibrierung der Partikelverteilung (auf der Grundlage von Arizona Road Dust) auf das tatsächlich gemessene Aerosol. Einstellungen zum Setzen dieser Kalibrierung siehe unten.
<b>User Cal [on,off]</b>	Durch Auswahl von On wird die aktuelle Benutzerkalibrierung aktiviert und die vorher ausgewählte Benutzerkalibrierung deaktiviert.

Größe und fotometrische Kalibrierungsfaktoren können mithilfe des Standard- oder erweiterten Kalibrierungsverfahrens festgelegt werden. Das Standardverfahren lässt sich schnell und einfach ausführen und eignet sich für die meisten Einsatzsituationen. Nachfolgend werden die Details zu diesem Verfahren aufgeführt. Das erweiterte Verfahren zeichnet sich durch hohe Genauigkeit aus. Die Details zu diesem Verfahren sind in [Anhang B](#) aufgeführt.

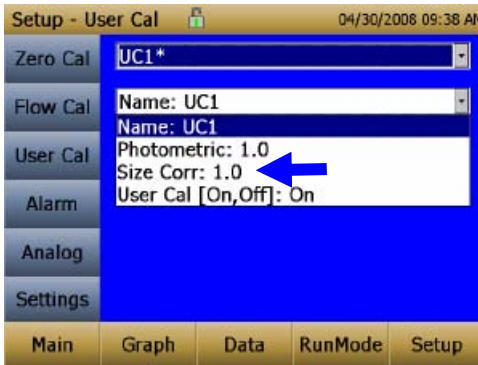
### **Standard-Kalibrierungsverfahren—Größenkorrekturfaktor**

Der Größenkorrekturfaktor wird eingesetzt, um die relative Genauigkeit zwischen den 5 Massenkanälen (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Lungengängig, PM<sub>10</sub> und Gesamt) zu erhöhen. Die werksseitige Einstellung des Geräts für den A1-Teststaub entspricht der Norm ISO 12103-1 (vormals Arizona Test Dust).

Anhand der nachfolgend aufgeführten Schritte kann der Größenkorrekturfaktor des relevanten Aerosols festgelegt werden, um die relative Genauigkeit der 5 Massenkanäle zu optimieren.

<b>Hinweis</b>
Der 2,5 µm Einlassimpaktor muss vor Ausführung der Kalibrierung gereinigt werden. Anweisungen zur Reinigung befinden sich im Kapitel <a href="#">Wartung</a> dieses Handbuchs.

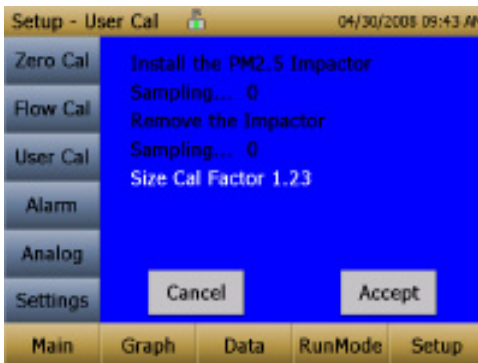
1. Wählen Sie **Size Corr** aus der Dropdown-Liste.



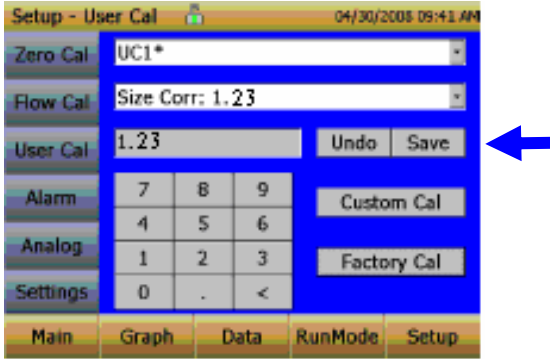
2. Drücken Sie die Schaltfläche **Custom Cal**.



3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Größenkorrektur festzulegen. Für diesen Schritt ist der Impaktor  $PM_{2,5}$  erforderlich.



#### 4. Speichern Sie den berechneten Wert.



### **Standard-Kalibrierungsverfahren—Fotometrischer Kalibrierungsfaktor**

In den meisten Fällen kann der DUSTTRAK™-Monitor mit seiner eingebauten Protokollfunktion zuverlässige Informationen darüber bereitstellen, wie sich die Konzentration eines Aerosols bei unterschiedlichen Verfahren im Verlauf der Zeit ändert. Die werksseitige Einstellung auf die lungengängige Größe des A1-Teststaubs nach der Norm ISO 12103-1 ist relativ repräsentativ für ein breites Spektrum an Aerosolen in der Umgebungsluft. Da optische Massenmessungen von der Partikelgröße und den Materialeigenschaften abhängig sind, kann es Fälle geben, bei denen eine individuelle Kalibrierung die Genauigkeit für ein bestimmtes Aerosol verbessern würde.

Für die Festlegung einer aerosolspezifischen, fotometrischen Kalibrierung ist es erforderlich, eine echte Massenkonzentration für das Aerosol zu ermitteln (z. B. gravimetrische Analyse), das gemessen werden soll. Die echte Massenkonzentration wird zur Berechnung des individuellen Kalibrierungsfaktors für dieses Aerosol verwendet. Sobald Ihnen ein individueller Kalibrierungsfaktor zur Verfügung steht, können Sie diesen jedes Mal wieder verwenden, wenn Sie Messungen in der gleichen Aerosolumgebung vornehmen.

### **Ermittlung des Kalibrierungsfaktors für ein bestimmtes Aerosol**

Der DUSTTRAK™ DRX-Monitor ist werksseitig auf die lungengängige Größe des A1-Teststaubs nach der Norm ISO 12103-1 kalibriert. Durch Anpassung des individuellen Kalibrierungsfaktors kann der DUSTTRAK™-Monitor leicht auf ein beliebiges Aerosol kalibriert werden. Dem individuellen Kalibrierungsfaktor des DUSTTRAK™-Monitors wird bei der werksseitigen Kalibrierung auf den standardmäßigen ISO-Teststaub der Wert 1,00 zugeordnet. Dieses Verfahren beschreibt, wie der Kalibrierungsfaktor für ein bestimmtes Aerosol ermittelt wird. Durch die

Verwendung des Werts 1,00 kehrt das Gerät stets auf die werksseitige Einstellung zurück.

Zur Ermittlung eines neuen Kalibrierungsfaktors wird eine Möglichkeit zur genauen Messung der Aerosolkonzentration benötigt, die im Folgenden als Referenzgerät bezeichnet wird. Eine gravimetrische Analyse ist zu bevorzugen, obgleich diese auf nicht flüchtige Aerosole beschränkt ist. Die interne 37 mm-Filterkartusche (in den stationären Geräten) kann zur Ermittlung des gravimetrischen Vergleichsmusters verwendet werden.

Um eine genaue Kalibrierung vorzunehmen, muss die Aerosolkonzentration gleichzeitig mit dem DUSTTRAK™-Monitor und Ihrem Referenzgerät gemessen werden.

1. Führen Sie eine Null Kalibrierung am DUSTTRAK™ DRX-Monitor durch.
2. Stellen Sie das Gerät auf Manual Log "Manuelle Protokollierung" ("Manuelle Protokollierung" wird weiter unten in diesem Kapitel behandelt).
3. Stellen Sie das Protokollintervall (logging interval) ein. Eine Minute (d. h. "01:00") ist zu bevorzugen.
4. Bringen Sie den DUSTTRAK™ DRX-Monitor und das Gerät zur Referenzprobennahme zusammen, sodass beide aus dem selben Bereich messen.
5. Beginnen Sie die Probennahme von Aerosol mit beiden Geräten gleichzeitig.

#### **Hinweis**

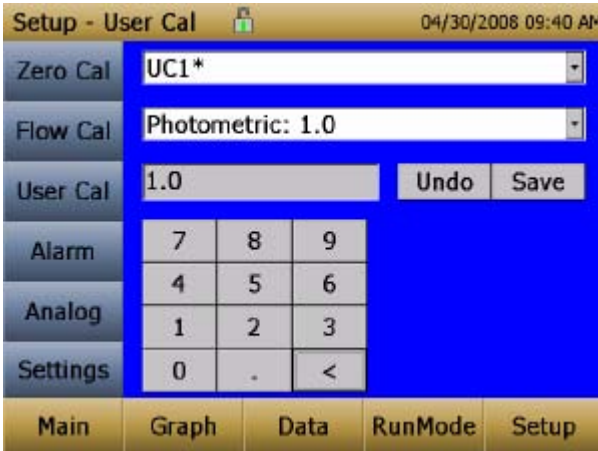
Höhere Genauigkeit wird bei einer längeren Probennahme erzielt. Die Zeit, die Sie für die Probennahme zulassen, hängt oft von dem Referenzgerät und den Eigenschaften des gemessenen Aerosols ab. Es kann einige Zeit dauern, bis auf einer Filterkassette genügend Aerosol für eine genaue gravimetrische Analyse gesammelt wird. Informationen zu den Probennahmezeiten finden Sie in der Anleitung Ihres Referenzgeräts.

6. Beenden Sie die Probennahme mit beiden Geräten gleichzeitig.
7. Halten Sie die durchschnittliche Konzentration im DUSTTRAK™ DRX-Monitor fest. Diese können Sie auf dem Data Bildschirm ablesen. (Der „Data „ Bildschirm wird weiter unten in diesem Kapitel behandelt.)
8. Ermitteln Sie die Massenkonzentration in  $\text{mg}/\text{m}^3$  aus Ihrem Referenzgerät. Für die gravimetrische Probennahme bedeutet dies, dass die gravimetrische Probe gewogen werden muss.

9. Berechnen Sie die neue Kalibrierungskonstante NewCal mit der folgenden Formel:

$$\text{NewCal} = \left( \frac{\text{Reference Concentration}}{\text{DustTrak Concentration}} \right) \cdot \text{CurrentCal}$$

10. Wählen Sie Photometric aus dem Dropdown-Menü „User Cal.“ Und geben Sie mit den Bildschirm-Tasten den neuen Faktor ein.



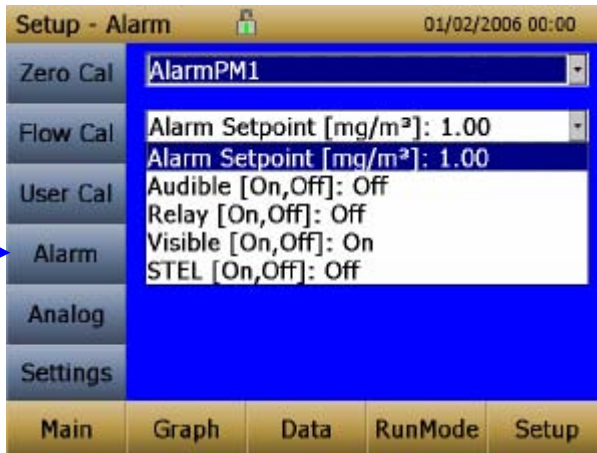
## Alarm




„Alarm“ gibt dem Benutzer die Möglichkeit, ein Alarmniveau auf jedem der 5 Massenkanäle  $\text{PM}_0$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ , Lungengängig,  $\text{PM}_{10}$  und Gesamt einzustellen.

Für jeden Massenkanal können Alarmniveau und Alarmtyp eingestellt werden.






<b>Alarm Setpoint [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<p>Der Alarm-Sollwert ist das Niveau der Massenkonzentration, über dem der Alarm ausgelöst wird.</p> <p>Ein Alarm wird ausgelöst, wenn die Massenkonzentration, die im Protokollierungsintervall gemessen wird, über den Sollwert ansteigt.</p>
<b>Audible [On, Off]</b>	<p>Wenn der akustische Alarm eingeschaltet ist, aktiviert das Gerät das interne Tonsignal, sobald das Alarmniveau erreicht oder überschritten wird.</p> <p>Ein akustischer Alarm kann nur für jeweils einen Massenkanal festgelegt werden.</p>
<b>Relay [On, Off]</b>	<p>Wenn der Relaisalarm eingeschaltet ist, schließt das Gerät den Relaischalter, sobald das Alarmniveau erreicht oder überschritten wird.</p> <p>Ein Relaisalarm kann nur für jeweils einen Massenkanal festgelegt werden.</p>
<b>Visible [On, Off]</b>	<p>Wenn der optische Alarm eingeschaltet ist, zeigt das Gerät das Alarmsymbol  in der Titelleiste, sobald das Alarmniveau erreicht oder überschritten wird.</p>

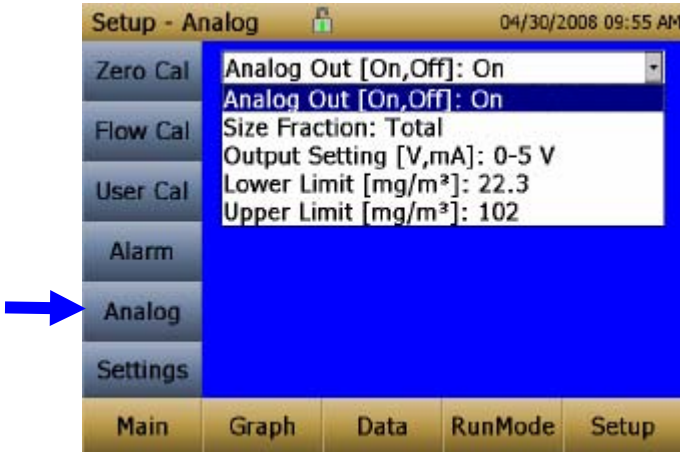
<b>STEL [On, Off]</b>	<p>Wenn der STEL-Alarm eingeschaltet ist, werden STEL-Daten gesammelt, sobald das Alarmniveau erreicht oder überschritten wird.</p> <p>Ein Relaisalarm kann nur für jeweils einen Massenkanal festgelegt werden.</p> <p>Die STEL-Option ist nur für das stationäre Gerät 8533 verfügbar.</p> <p>Siehe untenstehenden Hinweis für STEL.</p>
-----------------------	--

## STEL Alarm

STEL steht für **Short Term Exposure Limit** (kurzzeitige Belastungsgrenze). Wenn ein STEL-Alarm ausgewählt wird, prüft das Gerät die Daten auf Sekundenbasis unabhängig vom ausgewählten Protokollierungsintervall. Falls die Masse den STEL-Grenzwert überschreitet, wird „STEL erreicht“ ausgelöst und die folgenden Maßnahmen werden eingeleitet.

<b>STEL-Anzeige</b>	<p>Die STEL-Anzeige</p>  <p>wird auf dem Hauptbildschirm rot angezeigt.</p>
<b>Daten</b>	<p>Die Daten werden 15 Minuten lang über ein jeweils einminütiges Protokollierungsintervall erfasst.</p> <p>Diese Daten werden in einer separaten Datei mit der Bezeichnung STEL_XXX gespeichert, wobei XXX der Protokolldatei entspricht.</p> <p>Das Gerät erfasst weiterhin auch die Daten der Massenkonzentration im ausgewählten Protokollierungsintervall.</p>
<b>Wiederholung des STEL-Alarms</b>	<p>Falls das Gerät nach dem Intervall von 15 Minuten über dem STEL-Grenzwert bleibt oder falls das Gerät den STEL-Grenzwert später während der Dauer der Probennahme überschreitet, werden zusätzliche STEL-Dateien erstellt.</p>

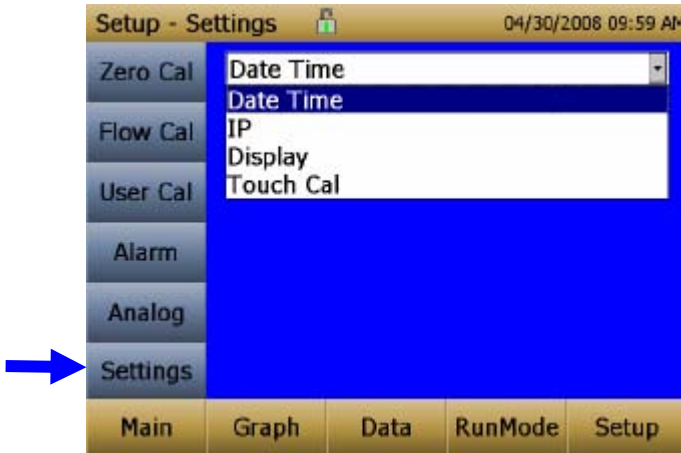
## Analog



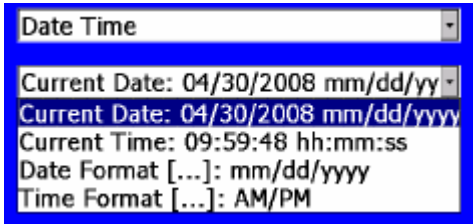
Der **Analog**-Setup-Bildschirm setzt die Parameter für die Steuerung des Analogausgangs. Gilt nur für das stationäre Gerät 8533.

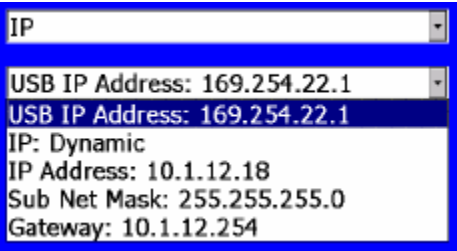

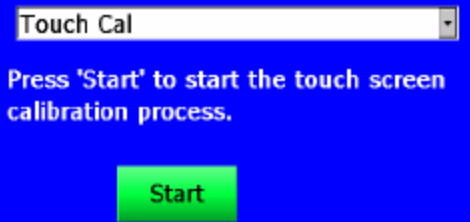
<b>Analog out [On, Off]</b>	Schaltet den Analogausgang ein.
<b>Size Fraction</b>	Dient zur Auswahl des Größenkanals, der den Analogausgang steuert.
<b>Output Setting [V, mA]</b>	Wählen Sie 0–5 V oder 4–20 mA aus.
<b>Lower Limit [mg/m<sup>3</sup>]</b>	Angezeigter Messwert der Massenkonzentration des ausgewählten Kanals, der 0 V oder 4 mA entspricht.
<b>Upper Limit [mg/m<sup>3</sup>]</b>	Angezeigter Messwert der Massenkonzentration des ausgewählten Kanals, der 5 V oder 20 mA entspricht.

## Settings / Einstellungen



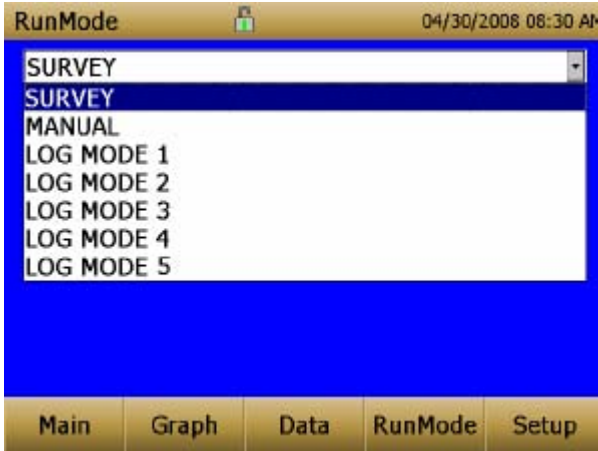
Auf dem Settings Bildschirm werden die grundlegenden Parameter des Geräts eingestellt.

<b>Date Time</b>	 <p>Einstellung des aktuellen Datums, der aktuellen Zeit und des Formats für Datum und Zeit. Die Zeit kann im 12- oder 24-Stunden-Format eingestellt werden. Das Datum kann als JJJJ/TT/MM, JJJJ/MM/TT, MM/TT/JJJ oder TT/MM/JJJ eingestellt werden.</p>
------------------	---

<p><b>IP</b></p>	 <p><b>USB PORT IP Adresse:</b> Die USB IP ist die Adresse, die dem Gerät durch den NDIS Driver zugeordnet ist. Diese wird angezeigt, kann jedoch nicht geändert werden.</p> <p><b>Ethernet Port IP parameter:</b> (nur bei dem Modell 8533) Das IP Verfahren kann als statisch oder dynamisch ausgewählt werden. Bei dem statischen IP Verfahren können IP Adresse, default Gateway und Sub Net Mask eingestellt werden. Bei dem dynamischen Verfahren wird die IP Adresse durch das Netzwerk zugeordnet und kann nicht geändert werden. Siehe untenstehenden Hinweis.</p>
<p><b>Display</b></p>	 <p>Umschaltung von blauem auf weißen Hintergrund.</p>
<p><b>Touch Cal</b></p>	 <p>Kalibriert den Touchscreen.</p>

<b>IP Hinweise</b>
Nach der Umschaltung des Geräts auf „Dynamisch“ oder „Statisch“ muss es neu gestartet werden. Im Modus „Dynamisch“ zeigt das Gerät die IP-Adresse an, der es zugeordnet ist (nachdem es neu gestartet wurde).

### Run Mode / Ausführungsmodus

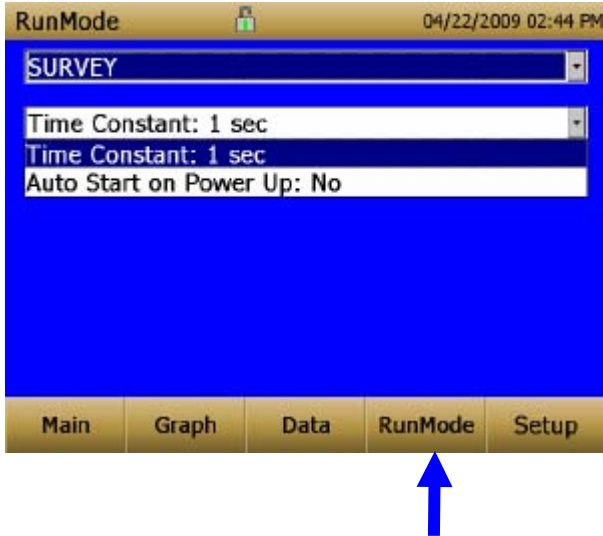


Unter der Registerkarte Run Mode stehen Optionen zur Probennahme zur Verfügung.

Zu den Probennahmeoptionen gehören Survey Mode, Manual Log, and Log Mode 1-5 (Überwachungsmodus, Manuelle Protokollierung und Protokolliermodus 1-5.)

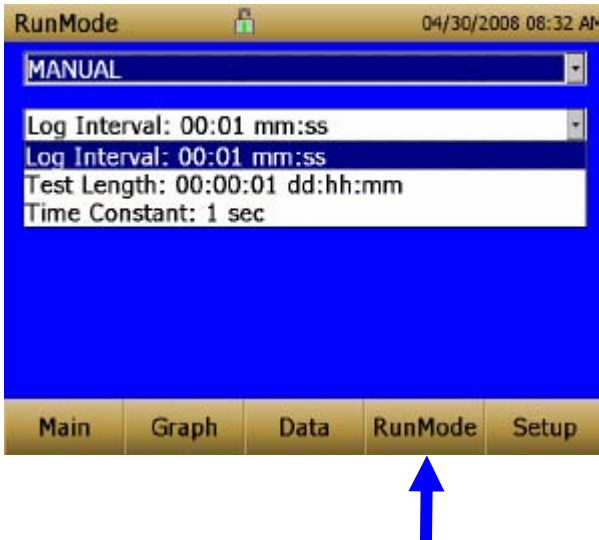
<b>Survey</b>	Survey Mode führt eine kontinuierliche, aktive Probenahme aus, erfasst die Daten aber nicht.
<b>Manual</b>	Manuelle Protokollierung stellt das Gerät zur Erfassung von Daten für eine bestimmte Laufzeit ein.
<b>Log Modes</b>	Der Log Mode (Protokolliermodus) startet und stoppt das Gerät zu bestimmten Zeiten, führt eine bestimmte Testlänge aus und führt Mehrfachtests der gleichen Länge mit einem bestimmten Zeitintervall zwischen den Tests durch.

## Survey Mode / Überwachungsmodus



<p><b>Time Constant</b></p>	<p>Die Zeitkonstante kann zwischen 1 und 60 Sekunden eingestellt werden. Dadurch wird die Aktualisierungsrate des Hauptbildschirms geregelt. Dies ist der gleitende Durchschnitt der Daten, die auf dem Hauptbildschirm angezeigt werden. Er ist nicht mit den erfassten Daten in den Protokollierungsmodi "Manuell" oder "Programmieren" verbunden.</p>
<p><b>Auto Start on Power Up</b></p>	<p>Wenn die Einstellung „Yes“ gewählt wird beginnt das Gerät mit einer Messung sobald es eingeschaltet wird, jedoch nur wenn die Einstellung „Survey Mode“ gewählt wurde bevor das Gerät ausgeschaltet wird.</p> <p>Bei der Einstellung „No“ wird keine Messung beim Einschalten gestartet.</p>

## Manual Mode / Manueller Modus

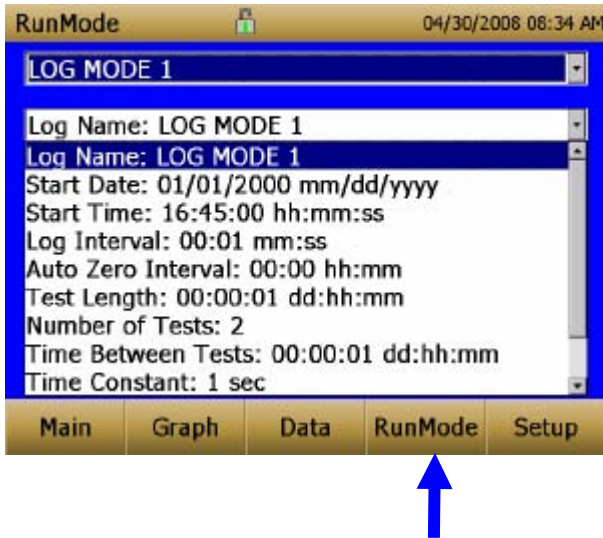


<b>Log Interval</b>	Das Log Interval kann von 1 Sekunde bis 60 Minuten eingestellt werden. Dies ist der Zeitraum zwischen den erfassten Datenpunkten.
<b>Test Length</b>	Die Testlänge kann von 1 Minute bis zum Grenzwert des Datenspeichers eingestellt werden.
<b>Time Constant</b>	Die Zeitkonstante kann zwischen 1 und 60 Sekunden eingestellt werden. Dadurch wird die Aktualisierungsrate des Hauptbildschirms geregelt. Dies ist der gleitende Durchschnitt der Daten, die auf dem Hauptbildschirm angezeigt werden. Er ist nicht mit den erfassten Daten in den Protokollierungsmodi "Manuell" oder "Programmieren" verbunden.

Im manuellen Modus werden die Daten in einer Datei mit der Bezeichnung "Manual\_XYZ" gespeichert, wobei XYZ eine ansteigende Ganzzahl ist.



## Log Mode (1–5) / Protokolliermodus (1-5)



<b>Log Name</b>	Mit Log Name erscheint ein virtuelles Tastenfeld zur Benennung der Protokolldatei.
<b>Start Date</b>	Mit Start Date wird das Datum ausgewählt, an dem mit dem Test begonnen wird.
<b>Start Time</b>	Mit Start Time wird die Zeit ausgewählt, zu der mit dem Test begonnen wird.
<b>Log Interval</b>	Das Log Interval kann von 1 Sekunde bis 60 Minuten eingestellt werden. Dies ist der Zeitraum zwischen den erfassten Datenpunkten.
<b>Auto Zero Interval</b>	Intervall zwischen der erneuten Nullpunktkalibrierung des Geräts mit der Einrichtung zur automatischen Nullpunktrückstellung. Nur für stationäres Gerät 8533.
<b>Test Length</b>	Von 1 Minute bis zum Grenzwert des Datenspeichers.
<b>Number of Tests</b>	Anzahl der Tests, 1 bis 999.
<b>Time between Tests</b>	Zeit zwischen den Tests, 1 Minute bis 30 Tage.

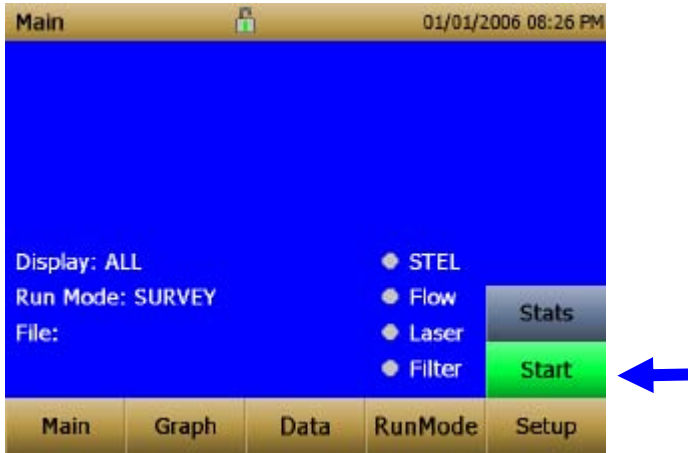
<b>Time Constant</b>	Die Zeitkonstante kann zwischen 1 und 60 Sekunden eingestellt werden. Dadurch wird die Aktualisierungsrate des Hauptbildschirms geregelt. Dies ist der gleitende Durchschnitt der Daten, die auf dem Hauptbildschirm angezeigt werden. Er ist nicht mit den erfassten Daten in den Protokollierungsmodi "Manuell" oder "Programmieren" verbunden.
<b>Use Start Date</b>	Die Option Verwendung des Startdatums zur Verwendung des programmierten Startdatums oder zur Umgehung des programmierten Startdatums.
<b>Use Start Time</b>	Die Option Verwendung der Startzeit zur Verwendung der programmierten Startzeit oder zur Umgehung der programmierten Startzeit.

Im Log mode werden die Daten in einer Datei mit der Bezeichnung "*LogName\_XYZ*" gespeichert, wobei *LogName* der vom Benutzer eingegebene Protokollname und *XYZ* eine ansteigende Ganzzahl ist.

## Durchführung von Messungen der Massenkonzentration

Die Messungen werden vom Hauptbildschirm aus gestartet und geregelt.

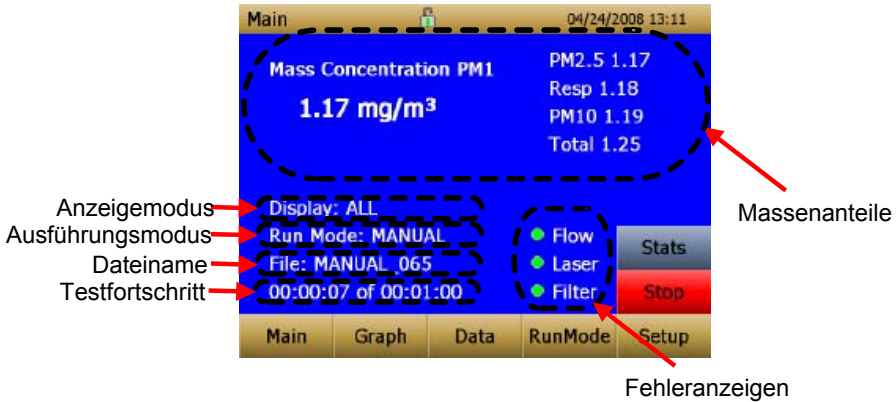
Vor dem Starten einer Messung sollte das Gerät vom Setup Bildschirm aus auf Null gestellt und der Ausführungsmodus sollte vom **RunMode** Bildschirm aus konfiguriert und ausgewählt werden.



Wenn das Gerät eingeschaltet ist, aber keine Messungen der Masse vornimmt, ist die Starttaste grün und die Gerätepumpe läuft nicht. Zum Starten einer Messung die grüne Starttaste drücken.

Während eine Messung vorgenommen wird, zeigt der Bildschirm die aktuell gemessene Massenkonzentration an. Die verschiedenen Bereiche des Bildschirms werden nachfolgend aufgeführt.

## Bildschirmbereiche

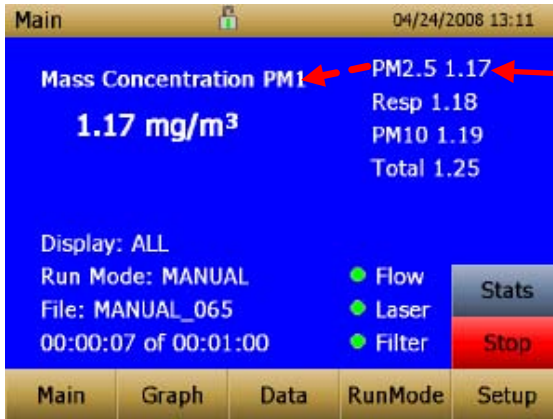


<p><b>Bereich "Massenanteile"</b> (aktive Tasten)</p>	<p>Zeigt die nach Größe getrennten Massenmessungen des Geräts an. Der durch größere Schrift hervorgehobene Kanal auf der linken Seite kann durch Berühren der "wichtigsten Messungen" auf der rechten Seite des Bildschirms geändert werden.</p>
<p><b>Bereich "Anzeigemodus"</b> (aktive Tasten)</p>	<p>Die in diesem Bereich angezeigten nach Größe getrennten Massenanteile können durch Berühren des Bereichs "Anzeigemodus" ausgewählt werden. Die folgenden Modi können mit dieser Taste ausgewählt werden:</p> <p><b>All:</b> PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, lungengängig, PM<sub>10</sub> und Gesamt</p> <p><b>IAQ-ENV:</b> PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub> PM<sub>10</sub> und Gesamt</p> <p><b>IH:</b> lungengängig, PM<sub>10</sub> und Gesamt</p>
<p><b>Bereich "Ausführungsmodus"</b></p>	<p>Zeigt den Ausführungsmodus an, der auf dem Bildschirm "Run Mode" ausgewählt wurde.</p>
<p><b>Bereich "Dateiname"</b></p>	<p>Zeigt den Dateinamen an, unter dem die Daten aktuell gespeichert werden.</p>
<p><b>Bereich "Testfortschritt"</b></p>	<p>Zeigt den zeitlichen Fortschritt des Tests an.</p>

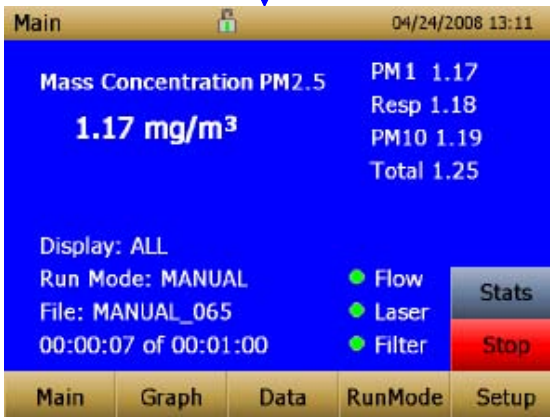
<b>Bereich "Fehleranzeige"</b>	Zeigt den aktuellen Status des Geräts an. <b>STEL:</b> Zeigt an, wenn STEL ausgeführt wird (nur stationäre Geräte). <b>Durchfluss:</b> Status der Durchflussregelung <b>Laser:</b> Status des Lasers <b>Filter:</b> Status des Filters Siehe <a href="#">Kapitel 5, "Fehlerbehebung."</a> um diese Fehlerbedingungen zu beheben.
--------------------------------	---

## Stats

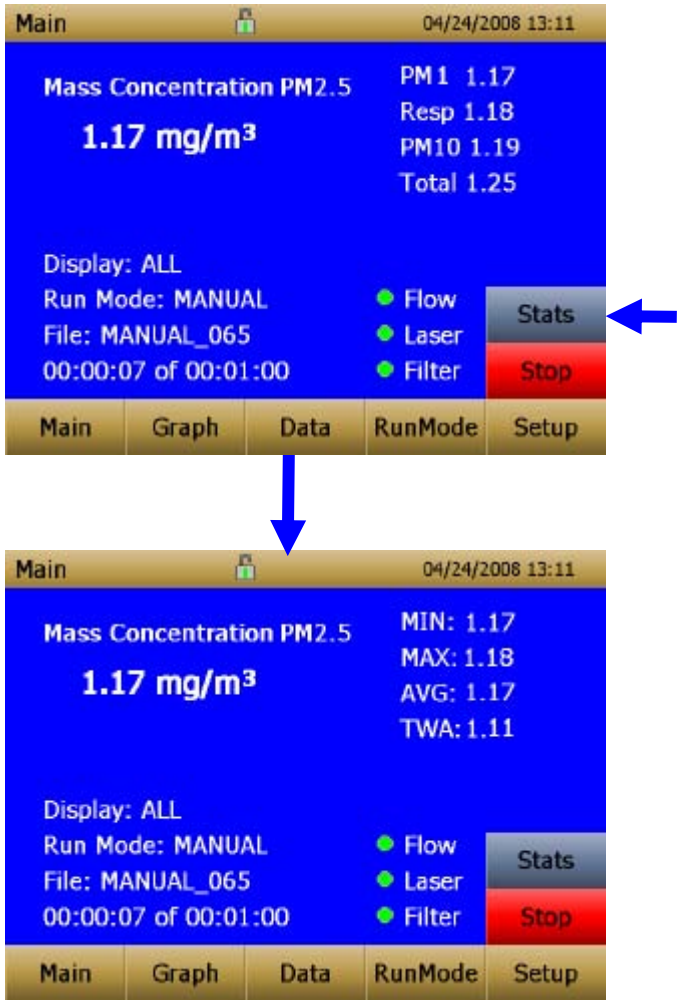
Die Taste "Stats" zeigt die Statistik der Massenmessung an. Wenn die Taste "Stats" gedrückt wird, verringert sich die Schriftgröße des Hauptanzeigewerts und die Statistik der Messung wird auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt.



Wählen Sie den Massenanteil (Aktive Taste)



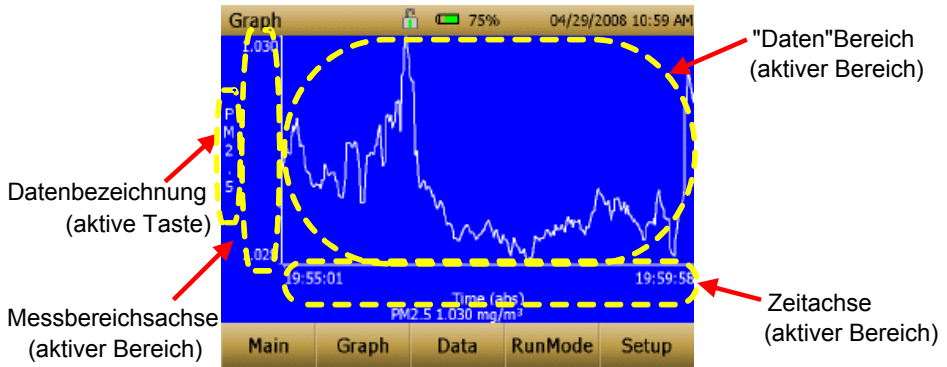
Drücken Sie anschließend die Taste "Stats", um die Statistik des hervorgehobenen Größenkanals anzuzeigen.



## Graphing

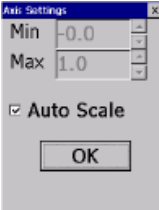

Wenn während der Probennahme die Taste Graph gedrückt wird, werden die aktuellen Messwerte in grafischer Form angezeigt.

- Im Survey Mode werden fünf (5) Minuten der laufenden Echtzeitdaten grafisch dargestellt.
- Im Logging Mode wird die gesamte Protokolltestzeit im Diagramm dargestellt.



Zeitachse	
	<p>Durch Drücken der X-Achsen-Bezeichnung Zeit auf dem Diagramm-Bildschirm wird zwischen Zeit (s), Zeit (abs) und Zeit (rel) umgeschaltet.</p> <p><b>Time (s) / Zeit:</b> Verstrichene Zeit vom ersten erfassten Punkt (Protokollierungsintervall) bis zum letzten erfassten Punkt (Testlänge).</p> <p><b>Time / Zeit (rel):</b> Relative Zeit von Null bis zum letzten erfassten Punkt (Testlänge – Protokollierungsintervall).</p> <p><b>Time / Zeit (abs):</b> Absolute Zeit vom ersten erfassten Punkt (Teststart + Protokollierungsintervall) bis zum letzten erfassten Punkt (Teststopp).</p>



<p><b>Messbereichsachse</b></p>	<p>Durch Drücken des Bereichs "Messbereichsachse" wird ein Dialogfeld angezeigt, mit dem es möglich ist, zwischen automatischer Skalierung und Benutzer Skalierung der Y-Achse zu wechseln.</p> 
<p><b>Datenbezeichnung</b></p>	<p>Durch Drücken der Datenbezeichnung kann zwischen den nach Größe getrennten Massenanteilen PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, lungengängig, PM<sub>10</sub> und Gesamt gewechselt werden.</p>
<p><b>Bereich "Daten"</b></p>	<p>Durch Drücken des "Daten" Bereichs wird ein Dialogfeld angezeigt, auf dem die TWA- oder Durchschnittslinie abgelesen werden kann.</p>  <p><b>TWA:</b> Zeigt eine zweite Linie auf dem Diagramm an, mit der der zeitgewichtete Durchschnitt der Daten angegeben wird. Diese Linie wird nicht angezeigt, wenn die Testzeit weniger als 15 Minuten beträgt.</p> <p><b>Durchschnitt:</b> Zeigt eine zweite Linie auf dem Diagramm mit dem gleitenden Mittelwert der Daten.</p>

Wenn im Modus "Grafische Darstellung" Main gedrückt wird, kehrt das Gerät zum Hauptbildschirm zurück.

# Ansicht der Daten

Die Taste Data öffnet eine Liste mit Dateien zur Ansicht.





<p><b>Auswahl der Datei</b></p>	<p>Drücken Sie die Pfeile auf der rechten Seite des Bildschirms, um nach oben oder nach unten zu der Datei zu blättern, die angezeigt werden soll.</p>
<p><b>Statistik der Daten</b></p>	<p>Statistik der ausgewählten Datei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dateiname</li> <li>○ Probendurchschnitt</li> <li>○ Zeitgewichteter Durchschnitt (TWA) der Probe</li> <li>○ Maximal angezeigter Messwert der Probe</li> <li>○ Minimal angezeigter Messwert der Probe</li> <li>○ Anzahl der Messwerte innerhalb der Datei</li> </ul>
<p><b>Taste " Channel "</b></p>	<p>Wechselt zwischen den Massenanteilskanälen PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, lungengängig, PM<sub>10</sub> und Gesamt.</p>




<b>Taste " Save All "</b>	Lädt Daten auf einen USB-Memorystick herunter. Der USB-Memorystick muss am USB-Hostanschluss angeschlossen sein. Die Daten werden in einer .csv-Datei gespeichert, die im Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Excel® angezeigt werden kann.
<b>Taste " Delete "</b>	Löscht die aktuell markierte Datei.
<b>Taste " Delete All "</b>	Löscht alle gespeicherten Dateien.
<b>Taste " Graph "</b>	Die Daten können auch in grafischer Form dargestellt werden, wenn die Taste Graph gedrückt wird, während die Datei markiert ist.

## Titelleiste

In der Titelleiste werden allgemeine Geräteinformationen angezeigt.



<b>Aktueller Bildschirm</b>	Titel des aktuellen Bildschirms, der gerade angezeigt wird.
<b>Gerätesperre</b>	<p>Symbol zeigt an, dass sich der Touchscreen des Geräts im Zustand "entsperrt" oder "gesperrt" befindet.</p> <p>Entsperrt: </p> <p>Gesperrt: </p> <p>Zum Sperren des Touchscreens berühren Sie das Symbol "Sperren", sofort gefolgt von drei (3) schnellen Berührungen auf der Bezeichnung des aktuellen Bildschirms (Haupt) in der oberen Symbolleiste.</p> <p>Zum Entsperrten des Bildschirms das Verfahren wiederholen.</p>

<b>Batteriestatus</b>	<p>Zeigt den aktuellen Batterieladestand in % an und gibt an, ob die Batterie derzeit geladen wird:</p> <p>Ladevorgang:  (leerer Teil des Symbols ist gelb ausgefüllt)</p> <p>Kein Ladevorgang:  (leerer Teil des Symbols ist transparent)</p>
<b>Datum und Zeit</b>	Zeigt aktuelles Datum / Zeit des Geräts an.
<b>Alarm</b>	<p>Falls sich das Gerät im Alarmstatus befindet, erscheint ein Alarmsymbol  in der Titelleiste.</p>

# Kapitel 4

## Wartung

---

Der DUSTTRAK™ DRX-Aerosolmonitor kann mit den nachstehenden Anweisungen vor Ort gewartet werden. Darüber hinaus empfiehlt TSI, dass Sie Ihren DUSTTRAK™ DRX für eine jährliche Kalibrierung ins Werk zurückgeben. Für eine angemessene Gebühr reinigen und kalibrieren wir das Gerät rasch und geben es Ihnen betriebsfähig "wie neu" zusammen mit einem Kalibrierungsnachweis zurück. Diese "jährliche Überprüfung" stellt sicher, dass sich der DUSTTRAK™ DRX immer in gutem Betriebszustand befindet.



### WARNUNG

In diesem Gerät sind keine Teile enthalten, die vom Benutzer gewartet werden können. Das Gerät sollte nur von TSI oder einem von TSI zertifizierten Servicetechniker geöffnet werden.

## Wartungsplan

Ihr DUSTTRAK™ DRX-Aerosolmonitor muss regelmäßig gewartet werden. In Tabelle 4-1 ist der werksseitig empfohlene Wartungsplan aufgeführt.

Einige Punkte der Wartung müssen bei jeder Verwendung des DUSTTRAK™-Monitors durchgeführt werden, andere jährlich. Andere Arbeiten fallen abhängig davon an, wie viel Aerosol durch das Gerät gesaugt wird. Zum Beispiel wird die Reinigung des Einlassprobenschlauchs nach 350 Stunden Probenahme einer Aerosolkonzentration von  $1 \text{ mg/m}^3$  empfohlen. Diese Empfehlung sollte anteilig berücksichtigt werden, je nachdem wie das Gerät verwendet wird. 350 Stunden mit  $1 \text{ mg/m}^3$  ist die gleiche Menge Aerosol wie 700 Stunden mit  $0,5 \text{ mg/m}^3$  oder 175 Stunden mit  $2 \text{ mg/m}^3$  usw.

**Tabelle 4–1. Empfohlener Wartungsplan**

Gegenstand	Häufigkeit
Nullkalibrierung durchführen	Vor jedem Einsatz
Reinigung des Einlasses	nach 350 Std.. mit 1 mg/m <sup>3*</sup>
Austauschen der Innenfilter	nach 350 Std.. mit 1 mg/m <sup>3*</sup> oder wenn durch die Anzeige "Filterfehler" auf dem Hauptbildschirm angezeigt.
Zum Reinigen und Kalibrieren ins Werk zurückschicken	Jährlich

\*Anteilig, siehe Anmerkung oben.

Der DUSTTRAK™-Monitor zeichnet die kumulierte Aerosolmenge auf, die seit der letzten Reinigung durch ihn gesaugt wurde. Wenn der Austausch des Innenfilters fällig ist, wechselt die Fehleranzeige von grün auf rot.

TSI empfiehlt, vor jedem Einsatz des DUSTTRAK™-Monitors und unbedingt vor der Durchführung von ausführlichen Tests sowie nachdem das Gerät einer erheblichen Änderung der Umweltbedingungen ausgesetzt war eine Nullpunktkontrolle durchzuführen. Beispiele für eine erhebliche Änderung der Umweltbedingungen wären Temperaturänderungen über 15 F (8 °C) oder der Wechsel von Standorten mit hoher Aerosolkonzentration zu solchen mit niedriger Konzentration.

## Nullkalibrierung des Geräts

1. Den Nullfilter am Einlass des Geräts befestigen.



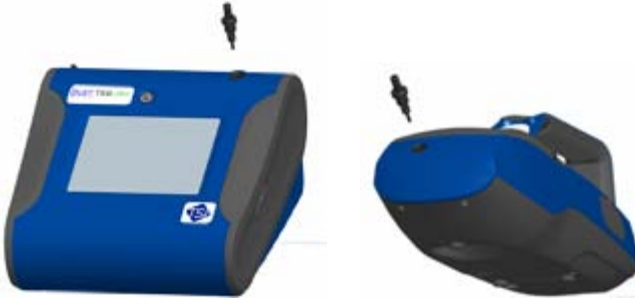
**Abbildung 4-1: Befestigung des Nullfilters am Einlass**

2. Beachten Sie die Anweisungen für die Nullkalibrierung, die im [Kapitel 3, "Betrieb"](#) dieses Handbuchs aufgeführt sind.

## Reinigung des Einlasses

Der Einlass sollte auf der Grundlage des Zeitplans in Tabelle 4-1 gereinigt werden.

1. Den DUSTTRAK™-Monitor ausschalten.
2. Einlassdüse vom Gerät abschrauben (Abbildung 4-2).

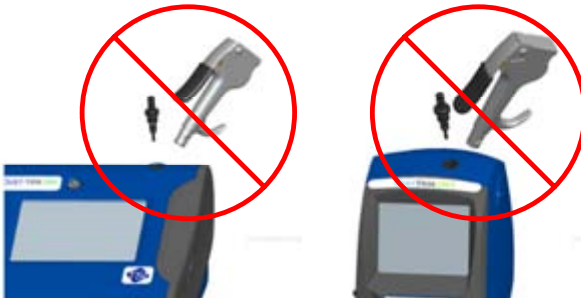


**Abbildung 4-2: Abschrauben der Einlassdüse**

3. Einlassöffnung reinigen. Zur Reinigung der Außenseite der Einlassöffnung kann ein Wattebausch verwendet werden. Die Wattebausche können mit Wasser oder einem sanften Lösungsmittel (z. B. Isopropylalkohol) befeuchtet werden. Die Innenseite des Probenschlauchs kann mit einer kleinen Bürste und einem sanften Lösungsmittel gereinigt werden. Trocken Sie den Schlauch durch Ausblasen mit Druckluft oder lassen Sie ihn gründlich an der Luft trocknen.

### Hinweis

Achten Sie darauf, keine Partikel in die Einlassöffnung des DUSTTRAK™-Monitors zu blasen.



**Abbildung 4-3: NICHT in das Gerät blasen**

4. Den Einlass wieder an das Gerät anschrauben (handfest anziehen).

## Reinigung des 2,5 µm-Kalibrierungsimpaktors

Vor jedem Einsatz sollte der Kalibrierungsimpaktor gereinigt und eine Standardkalibrierung (photometrische Korrektur) des Geräts durchgeführt werden, wie im [Kapitel 3, "Betrieb"](#) beschrieben.

1. Impaktor abschrauben. Dichtungsring an der Impaktorunterseite überprüfen.
2. Den Impaktor und die Impaktorplatte außen und innen mit einer sauberen Bürste und einem sanften Lösungsmittel reinigen. Die Teile des Impaktors durch Ausblasen mit Druckluft trocknen oder gründlich an der Luft trocknen lassen.
3. 2 Tropfen Öl (mitgeliefert) auf die Impaktorplatte auftragen. Impaktorplatte nicht überfüllen.



**Abbildung 4-4: 2 Tropfen Öl auf die Impaktorplatte auftragen**

4. Den Impaktor wieder zusammenschrauben (handfest anziehen).

## Austauschen der Innenfilter

Die Innenfilter sollten auf der Grundlage des Zeitplans in Tabelle 4–1 ausgetauscht werden oder wenn die Filteranzeige auf dem Hauptbildschirm auf rot wechselt.

1. Gerät ausschalten.
2. Alte Filter aus dem Gerät entnehmen.

### Handgerät

- a. Zum Abschrauben der beiden Filterkappen an der Unterseite des Geräts das beiliegende Werkzeug (Teile-Nr. 801668) verwenden.
- b. Die alten Filter aus den beiden Filterfächern herausziehen. Falls die Filterfächer sichtbar verschmutzt sind, diese mit Druckluft ausblasen.





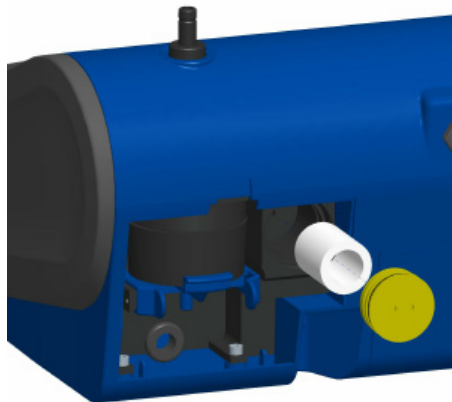
**Abbildung 4-5: Filter aus den beiden Filterfächern ziehen (Handgerät)**

- c. Zwei (2) neue Filter in die Filterfächer einsetzen und die Filterkappen wieder aufschrauben.

Hinweis
Ersatzfilter wurden zusammen mit dem neuen Gerät geliefert. Zusätzliche Filter können bei TSI mit der Teile-Nr. 801666 bestellt werden.

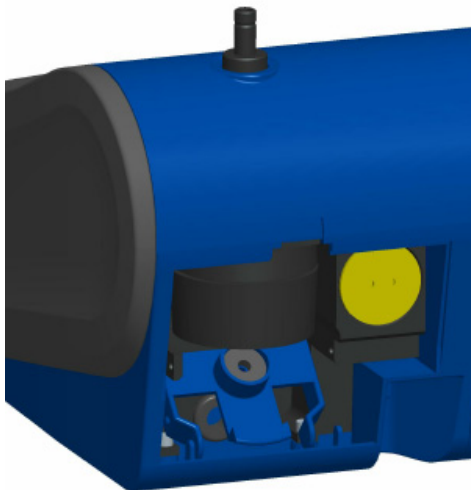
**Stationäres Gerät**

- a. Filterzugangsklappe an der Rückseite des Geräts öffnen.
- b. Zum Abschrauben der Filterkappe das beiliegende Werkzeug (Teile-Nr. 801668) verwenden.
- c. Den zylinderförmigen Einzelfilter aus dem Filterfach herausziehen. Falls das Filterfach sichtbar verschmutzt ist, dieses mit Druckluft ausblasen.



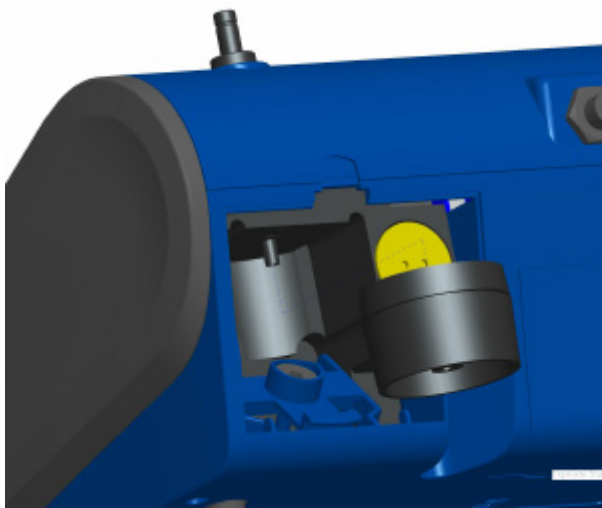
**Abbildung 4-6: Zylinderförmigen Einzelfilter aus dem Filterfach herausziehen (stationäres Gerät)**

- d. Einen neuen Filter in das Filterfach einsetzen und die Filterkappe wieder aufschrauben.
- e. Blaue Sicherungsklammer öffnen indem die Enden nach innen zusammengedrückt und nach unten geschoben werden.



**Abbildung 4-7: Öffnen der blauen Sicherungsklammer**

- f. 37-mm-Filterkassette durch Ziehen nach unten und außen entfernen.



**Abbildung 4-8: 37-mm-Filterkassette entfernen**

- g. Filterkassette mit dem beiliegenden Werkzeug, Teile-Nr. 7001303, öffnen.



**Abbildung 4-9: Öffnen des Filters mit dem beiliegenden Werkzeug**

- h. Maschensieb von der Filterkassette abnehmen und mit Druckluft ausblasen. In umgekehrter Richtung ausblasen, um eingeschlossene Partikel zu entfernen.
- i. Das Netz in der Filterkassette austauschen und die beiden Hälften zusammendrücken. Darauf achten, dass der Filter vollständig geschlossen wurde. Mit dem Filterwerkzeug, Teile-Nr. 7001303, kontrollieren, dass der Filter vollständig geschlossen ist.



**Abbildung 4-10: Kontrolle Filterkassette geschlossen**

- j. Filterkassette wieder in das Filterfach einsetzen und die blaue Sicherungsklammer schließen. Darauf achten, dass die Sicherungsklammer wieder einrastet.

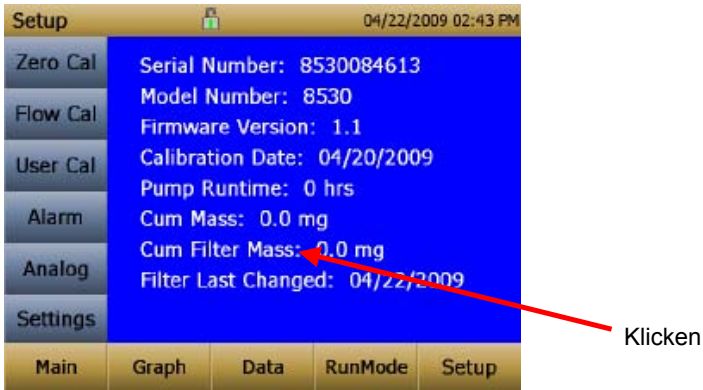
#### Hinweise

Die Ersatzfilter (HEPA und 37-mm-Filterkassette mit Netzfilter) wurden mit dem neuen Gerät geliefert. Zusätzliche Filter können bei TSI mit der Teile-Nr. 801673 bestellt werden.

TSI liefert kein Filtermedium für die Filterkassette. Zum Sammeln von gravimetrischen Referenzproben kann für die DUSTTRAK™ II- oder die DRX-stationären Geräte jedes im Handel erhältliche 37-mm-Filtermedium verwendet werden.

3. **Es ist wichtig, dass der Filterzähler des Geräts nach dem Austauschen der Filter zurückgesetzt wird. Durch Rücksetzen des Zählers wird die Fehlerbedingung des Filters gelöscht, die auf dem Hauptbildschirm angezeigt wird.** Die Zähler werden wie folgt zurückgesetzt:
- a. Gerät einschalten.

- b. Taste Setup drücken, um zum Setup-Bildschirm zu gelangen.
- c. Auf Cum Filter Mass. (aktive Taste) drücken, um die Aerosolmasse zurückzusetzen.



- d. *Replace user serviceable filters? Filter austauschen, die vom Benutzere gewartet werden können?* Dialogfeld erscheint. **OK** drücken.
- e. *Reset filter concentration? / Filterkonzentration zurücksetzen?* Dialogfeld erscheint. Ja drücken, um die kumulierte Filterkonzentration auf Null zurückzusetzen.
- f. Der Setup-Bildschirm zeigt für die Kum. Filterkonzentration Null an und das aktuelle Datum für Filter last changed.

## Vorsichtsmaßnahmen für die Lagerung

Wenn der DUSTTRAK™-Monitor länger als 30 Tage gelagert werden soll, sollten die Batterien geladen und entnommen werden. Dadurch wird eine Beschädigung durch Auslaufen der Batterien verhindert.

Das Gerät muss an einem Ort gelagert werden, an dem die Temperatur zwischen -20 und 60 °C (-4 und 140 °F) beträgt.

# Kapitel 5

## Fehlerbehandlung

---

In der untenstehenden Tabelle sind Probleme, mögliche Ursachen und empfohlene Lösungen für allgemeine Probleme aufgeführt, die in Zusammenhang mit dem DUSTTRAK™ DRX-Monitor auftreten können.

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Null Messwert nicht stabil.	Leck.  Verschmutzte Einlassöffnung und/oder Probenschlauch  Innenfilter nicht ordnungsgemäß installiert (undicht)	Anschlüsse auf Undichtigkeiten überprüfen.  Nullfilter austauschen.  Einlassöffnung reinigen. Schlauch reinigen oder austauschen.  Fächer der Innenfilter kontrollieren, um sicherzustellen, dass die Filter und Dichtungsringe ordnungsgemäß sitzen. Nach Bedarf Innenfilter austauschen.

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Fehler im Ausführungsmodus: Die Startzeit ist verstrichen	Das ausgewählte Run Mode program hat "Startdatum verwenden" ausgewählt, aber das Startdatum liegt vor dem aktuellen Datum	Run Mode program korrigieren oder ändern
Fehler im Ausführungsmodus: Der ausgewählte log mode (Protokolliermodus) überschreitet die zulässige Anzahl der Proben	Das ausgewählte Run Mode program ist programmiert, um mehr Proben zu speichern als der Speicher aufnehmen kann.	Anzahl der Proben durch Reduzieren der Testlänge oder Erhöhen des Protokollierungsintervalls reduzieren
Gerät läuft langsam	Große Datenmenge im Speicher	Große Dateien oder viele kleine Dateien verlangsamen das Gerät, weil große Datenmengen gelesen und angezeigt werden müssen.
Keine Anzeige.	Gerät nicht eingeschaltet.  Batterien schwach oder leer.	Gerät einschalten.  Batterien laden oder das Netzteil einstecken.

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Keine Reaktion des Touchscreen.	Gerät momentan ausgelastet  Touchscreen des Geräts ist gesperrt	Das Gerät braucht Zeit zum Öffnen großer Dateien und zum Speichern von Informationen zur Konfiguration. Während dieser Zeit reagiert das Gerät nicht auf weiteres Drücken des Touchscreen.  Falls das Schloss in der Titelliste rot ist, das Gerät entsprechend den Anweisungen in <a href="#">Kapitel 3. "Betrieb"</a> : Titelleiste dieses Handbuchs entsperren.
Analogausgang funktioniert nicht	Kabel/Steckverbinder nicht ordnungsgemäß installiert.  Ausgang mit umgekehrter Polarität verkabelt.	Kontrollieren, ob der Kabelsteckverbinder richtig sitzt.  Kontrollieren, ob der Analogausgang (+) und die Analogmasse (-) ordnungsgemäß an das Datenerfassungssystem angeschlossen sind.

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Analogausgang kann nicht angezeigt werden	<p>Bereich des Analogausgangs im DUSTTRAK™-Monitor ist unter Umständen falsch eingestellt.</p> <p>Skalierungsfaktor des Datenerfassungsgeräts ist unter Umständen falsch eingestellt.</p>	<p>Einstellung des Analogausgangs auf dem Bildschirm Setup-&gt;Analog überprüfen. Daraus achten, dass der gewünscht Kanal ausgewählt wurde. Darauf achten, dass der richtige Ausgang (0-5 V, 4-20 mA) ausgewählt wurde.</p> <p>Den Skalierungsfaktor überprüfen, der auf dem Bildschirm "Setup-Analog" eingestellt ist</p>
<p>Alarmausgang funktioniert nicht.</p> <p>Alarm schaltet nicht ordnungsgemäß ein.</p>	<p>Alarmfunktion nicht eingeschaltet.</p> <p>Falsche Alarmeinstellung.</p> <p>Alarmausgang mit umgekehrter Polarität verkabelt.</p>	<p>Die Alarmfunktion auf dem Bildschirm Settings-&gt;Alarm einschalten.</p> <p>Die Alarmeinstellungen auf dem Bildschirm Settings-&gt;Alarm überprüfen.</p> <p>Auf die Polarisierung der Alarm Kabel achten</p>
Das Gerät speichert keine neuen Daten	<p>Speicher ist voll.</p> <p>Gerät befindet sich im Überwachungsmodus.</p>	<p>Alte Daten löschen oder übertragen.</p> <p>Im Überwachungsmodus speichert das Gerät keine Daten. Auf "Manuell" wechseln oder Log mode (Protokolliermodus) programmieren</p>



<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfemaßnahme</b>
Auf dem Bildschirm an der Vorderseite wird ein Durchflussfehler angezeigt	Falls die Probennahme aus einem Kanal erfolgt, kann das Gerät unter Umständen Schwierigkeiten haben, die Druckunterschiede auszugleichen.	Sowohl die Einlass- als auch die Auslassöffnung an dem Kanal befestigen.
	Behinderung des Durchflusses.	Hindernis ggf. entfernen. Zur Umgehung eine beliebige Taste drücken.
	Ausfall der internen Pumpe – wird dadurch angezeigt, dass die Durchflussgeschwindigkeit nicht auf den vollständigen Bereich angepasst werden kann..	Unter Umständen ist eine Wartung im Werk erforderlich.
	Filterkassette verstopft oder mit zuviel Masse belastet.	Filterkassette austauschen. Siehe <a href="#">Kapitel 4, "Wartung"</a> im Handbuch.
Auf dem Bildschirm an der Vorderseite wird ein Laserfehler angezeigt	Der Hintergrund des Lasers ist zu hoch.	Einlassdüse entfernen und reinigen. Besonders gut auf die Spitze der Düse achten, die in das Gerät eingeführt wird, um sicherzustellen, dass sie nicht verschmutzt ist
	Versagen des Lasers	Unter Umständen ist eine Wartung im Werk erforderlich.



# Anhang A

## Technische Daten

---

Produkteigenschaften können ohne Vorankündigung geändert werden.

Sensortyp	90° Lichtstreuung
Bereich	8533 Stationärgerät: 0,001 bis 150 mg/m <sup>3</sup> 8534 Handgerät: 0,001 bis 150 mg/m <sup>3</sup>
Anzeige	Nach Größe getrennte Massenanteile für PM <sub>1</sub> , PM <sub>2,5</sub> , lungengängig, PM <sub>10</sub> und Gesamt. Alle angezeigt
Auflösung	± 0,1 % des Ablesewertes oder 0,001 mg/m <sup>3</sup> , es gilt der jeweils größere Wert
Nullstabilität	± 0,002 mg/m <sup>3</sup> pro 24 Stunden bei 10 Sekunden Zeitkonstante
Partikelgrößenbereich	Ca. 0,1 bis 15 µm
Durchflussgeschwindigkeit	3,0 l/min
Durchflussgenauigkeit	±5% des werksseitigen Sollwerts, Durchfluss geregelt
Temperaturkoeffizient	+0,001 mg/m <sup>3</sup> pro °C
Betriebstemperatur	0 bis 50°C
Lagertemperatur	-20 bis 60°C
Betriebsluftfeuchtigkeit	0 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Zeitkonstante	Einstellbar zwischen 1 und 60 Sekunden
Datenprotokollierung	<45 Tage mit Probenahmen von jeweils 1 Minute
Protokollierungsintervall	1 Sekunde bis 1 Stunde
Physikalische Größe (HBT)	Handgerät: 12,44 × 12,06 × 31,62 cm Stationäres Gerät: 13,46 × 21,54 × 22,35 cm
Gewicht	Handgerät: ca. 1,35 kg, ca. 1,5 kg mit Batterien Stationäres Gerät: ca. 1,6 kg, ca. 2 kg mit 1 Batterie, ca. 2,5 kg mit 2 Batterien

Anschlüsse	<p>8533: USB (Host und Gerät) und Ethernet. Zugriff auf die gespeicherten Daten mit Memorystick</p> <p>8534: USB (Host und Gerät). Zugriff auf die gespeicherten Daten mit Memorystick.</p>
Wechselstromversorgung	Wechselstromkabel im Lieferumfang 115 bis 240 VAC
Batterie	<p>8533: Bis zu 2 austauschbare Li-Ion Externe und interne Aufladung Betriebsdauer, 1 Batterie: normalerweise 9 Stunden Betriebsdauer, 2 Batterien: normalerweise 18 Stunden</p> <p>8534: 1 austauschbare Li-Ion Externe und interne Aufladung Lebensdauer: normalerweise 6 Stunden</p>
Analogausgang	<p>8533 Frei wählbarer Ausgang 0 bis 5 V oder 4 bis 20 mA Skalierbereich frei wählbar</p>
Alarmausgang	<p>8533: STEL Relais oder hörbarer Summer Relais Nicht rastender MOSFET Frei wählbarer Sollwert 5 % Totband 4-poliger Stecker, Mini-DIN-Stecker</p> <p>8534: Hörbarer Summer</p>
Bildschirm	<p>8533: 5,7" Farb-Touchscreen</p> <p>8534: 3,5" Farb-Touchscreen</p>
Gravimetrische Probenahme	8533: Austauschbare 37-mm-Kassette
EMB/RF-Festigkeit:	<p>Stimmt mit der Emissionsrichtlinie EN50081-1:1992 überein.</p> <p>Stimmt mit der Festigkeitsrichtlinie EN50082-1:1992* überein.*</p>

\*bei einem ESD-Schlag muss das Gerät unter Umständen neu gestartet werden

## Anhang B

### **Erweiterte Kalibrierung (DRX)**

---

Das erweiterte Kalibrierungsverfahren wird eingesetzt, um eine hohe Genauigkeit hinsichtlich der nach Größe getrennten Massenkonzentration  $PM_{1,0}$ ,  $PM_{2,5}$ , lungengängig and  $PM_{10}$  zu erhalten. Es umfasst zwei gravimetrische Messungen für den Erhalt von PCF und SCF. Die zwei gravimetrischen Messungen können je nach Verfügbarkeit des Geräts für die gravimetrische Probennahme aufeinanderfolgend oder parallel ausgeführt werden.

#### **Option 1: Serielle gravimetrische Kalibrierung**

Wenn der Benutzer nur über einen Satz von Geräten für die gravimetrische Probennahme verfügt, kann die erweiterte Kalibrierung mit dem DUSTTRAK™ DRX in zwei aufeinanderfolgenden Schritten durchgeführt werden. Die Durchführung wird in Abb. B-1a dargestellt. Die Kalibrierungsschritte werden nachfolgend aufgeführt:

##### **Schritt 1: Photometric Calibration Factor-Kalibrierung**

- Befestigen Sie einen  $PM_{2,5}$ -Impaktor am Einlass des externen gravimetrischen Filters.
- Bringen Sie das Gerät für die gravimetrische Probennahme und den DUSTTRAK™ DRX-Monitor gleichzeitig zum Laufen, sodass ausreichend Masse für den gravimetrischen Filter gesammelt werden kann.
- Berechnen Sie die  $PM_{2,5}$ -Massenkonzentration ( $PM_{2,5\_Grav}$ ) aus dem gravimetrischen Filter auf Basis der folgenden Werte: im Filter gesammelte Masse, Zeitraum der Probeentnahme, Durchflussgeschwindigkeit und Gesamtmenge (l) der Luftprobe.
- Lesen Sie die durchschnittliche  $PM_{2,5}$ -Massenkonzentration des DUSTTRAK™ DRX-Monitors ( $PM_{2,5\_DRX}$ ) vom Bildschirm oder mittels der TRAKPRO™-Datenanalysesoftware ab.
- Berechnen Sie den neuen PCF

$$PCF_{New} = \frac{PM_{2,5\_Grav}}{PM_{2,5\_DRX}} \times PCF_{Old}$$

- Aktualisieren Sie den PCF in der Benutzerkalibrierung.

##### **Schritt 2: Size Calibration Factor-Kalibrierung**

- Befestigen Sie einen  $PM_{10}$ -Impaktor am Einlass des externen gravimetrischen Filters.

- Bringen Sie das Gerät für die gravimetrische Probennahme und den DUSTTRAK™ DRX-Monitor gleichzeitig zum Laufen, sodass ausreichend Masse für den gravimetrischen Filter gesammelt werden kann.
- Berechnen Sie die PM<sub>10</sub>-Massenkonzentration (PM<sub>10\_Grav</sub>) aus dem gravimetrischen Filter auf Basis der folgenden Werte: im Filter gesammelte Masse, Zeitraum der Probeentnahme, Durchflussgeschwindigkeit und Gesamtmenge (l) der Luftprobe.
- Lesen Sie die durchschnittlichen Massenkonzentrationen PM<sub>2,5</sub> (PM<sub>2,5\_DRX</sub>) und PM<sub>10</sub> (PM<sub>10\_DRX</sub>) des DUSTTRAK™ DRX-Monitors vom Bildschirm oder mittels der TRAKPRO™-Datenanalysesoftware ab.
- Berechnen Sie den neuen SCF

$$SCF_{New} = \left( \frac{PM_{10\_Grav} - PM_{2,5\_DRX}}{PM_{10\_DRX} - PM_{2,5\_DRX}} \right)^{\frac{1}{3}} \times SCF_{Old}.$$

- Aktualisieren Sie den SCF in der Benutzerkalibrierung.

## Option 2: Parallele gravimetrische Kalibrierung

Wenn der Benutzer über zwei Sätze von Geräten für die gravimetrische Probennahme verfügt, kann die erweiterte Kalibrierung mit dem DUSTTRAK™ DRX-Monitor wie in Abb. B-1b gezeigt parallel durchgeführt werden. Die Kalibrierungsschritte werden nachfolgend aufgeführt:

1. Befestigen Sie einen PM<sub>2,5</sub>-Impaktor und einen M<sub>10</sub>-Impaktor am Einlass der zwei externen gravimetrischen Filter.
2. Bringen Sie die Geräte für die gravimetrische Probennahme und den DUSTTRAK™ DRX-Monitor gleichzeitig zum Laufen, sodass ausreichend Masse für die gravimetrischen Filter gesammelt werden kann.
3. Berechnen Sie die Massenkonzentrationen PM<sub>2,5</sub> (PM<sub>2,5\_Grav</sub>) und PM<sub>10</sub> (PM<sub>10\_Grav</sub>) aus den gravimetrischen Filtern auf Basis der folgenden Werte: im Filter gesammelte Masse, Zeitraum der Probeentnahme, Durchflussgeschwindigkeit und Gesamtmenge (l) der Luftprobe.
4. Lesen Sie die durchschnittlichen Massenkonzentrationen PM<sub>2,5</sub> (PM<sub>2,5\_DRX</sub>) und PM<sub>10</sub> (PM<sub>10\_DRX</sub>) des DUSTTRAK™ DRX-Monitors vom Bildschirm oder mittels der TRAKPRO™-Datenanalysesoftware ab.
5. Berechnen Sie den neuen PCF

$$PCF_{New} = \frac{PM_{2,5\_Grav}}{PM_{2,5\_DRX}} \times PCF_{Old},$$

und den neuen SCF

$$SCF_{New} = \left( \frac{PM_{10\_Grav} - PM_{2.5\_Grav}}{PM_{10\_DRX} - PM_{2.5\_DRX}} \right)^{\frac{1}{3}} \times SCF_{Old} .$$

6. Aktualisieren Sie SCF und PCF in der Benutzerkalibrierung.

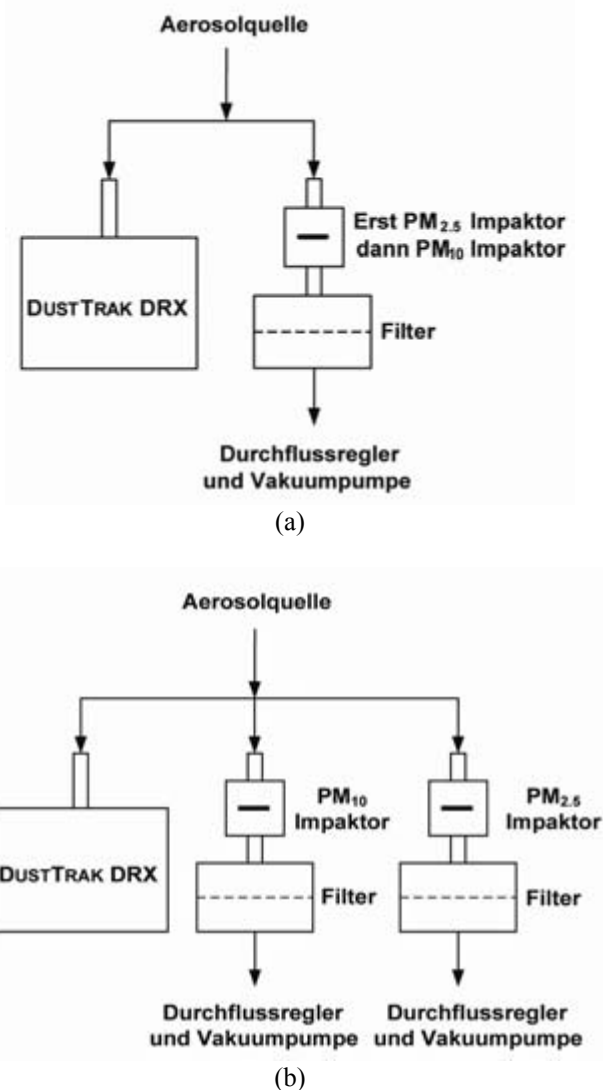


Abbildung B-1: (a) serielle und (b) parallele gravimetrische Kalibrierung



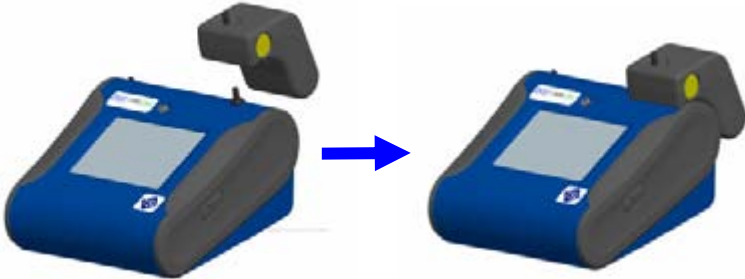


## Anhang C

### **Nullpunktrückstellungsmodul**

Das Nullpunktrückstellungsmodul (Teile-Nr. 801690) ermöglicht eine erneute automatische Nullstellung des DUSTTRAK™-Geräts während langer Probenahmen. Das Nullpunktrückstellungsmodul funktioniert nur bei dem Stationären Gerät 8533.

Das Modul zur automatischen Nullpunktrückstellung wird in zwei Schritten an das Hauptgerät angebracht. Der erste Schritt ist es, das Nullpunktrückstellungsmodul über dem Einlass des Geräts zu platzieren und nach unten zu drücken. Das Nullpunktrückstellungsmodul verfügt über einen Dichtring, der in den Einlass des Geräts passt.



**Abbildung C-1: Nullpunktrückstellungsmodul über den Einlass platzieren und nach unten drücken**

Der zweite Schritt ist das Anbringen des Kabels vom Nullpunktrückstellungsmodul an den Steckverbinder des Nullpunktrückstellungsmoduls, der sich an der Rückseite des Geräts befindet.



**Abbildung C-2: Steckverbinder des Nullpunktrückstellungsmoduls**

Das Nullpunktrückstellungsmodul kann nur in einem programmierten log mode verwendet werden. Die Funktion zur Nullpunktückstellung wird durch diese beiden Optionen des Programms geregelt:

<b>Auto Zero Interval</b>	Intervall zwischen der erneuten Nullpunktückstellung des Geräts mit der Einrichtung zur automatischen Nullpunktückstellung.
<b>Use Auto Zero</b>	YES auswählen, um das Nullpunktückstellungsmodul zu verwenden. No auswählen, um das Nullpunktückstellungsmodul nicht auszuwählen.

Wichtige Punkte beim Betrieb des Nullpunktückstellungsmoduls:

- Das Nullpunktückstellungsmodul benötigt eine (1) Minute, um einen Messwert von Null zu ermitteln. Die ersten 45 Sekunden dieses Zeitraums werden für die Leerung der Kammer von Partikeln verwendet. Messwerte aus den letzten 15 Sekunden dieses Zeitraums, wenn die Kammer frei von Partikeln ist, werden zur Ermittlung des Nullpunkt-Offsets gemittelt.
- Das Protokollierungsintervall, wenn das Nullpunktückstellungsmodul aktiviert wird, muss zwei (2) Minuten oder länger betragen. Wenn das Nullpunktückstellungsmodul aktiviert ist, werden keine Daten in der Protokolldatei gespeichert.

# Stichwortverzeichnis

---

## 4

4-poliger DIN-Mini-  
Steckverbinder, 10

## A

Aerosolmonitor

Fehlerbehebung, 51  
Technische Daten, 57  
Wartung, 43

aktueller Bildschirm, 41

akustisch, 23

alarm

Verkabelung, 11

Alarm, 42

akustisch, 23  
optisch, 23  
Relais, 23  
STEL, 24

Alarm-Sollwert, 23

analog

aus, 25

Analog-/Alarmausgang

anschließen, 10

Analogausgang

Verkabelung, 11

anschließen

Analog-/Alarmausgang, 10

Ausführungsmodus, 28

Austauschen des Innenfilters, 46

Automatische

Nullpunktückstellung  
verwenden, 64

## B

Batterie

Ladevorgang, 8

Batterie laden, 8

Batterien installieren, 7

Batteriestatus, 42

Benutzer-Kal., 18

fotometrisch, 18

Größenkorr., 18

Name, 18

Bereich 'Anzeigemodus', 34

Bereich 'Ausführungsmodus', 34

Bereich 'Dateiname', 34

Bereich 'Fehleranzeige', 35

Bereich 'Massenanteile', 34

Bereich 'Testfortschritt', 34

Bildschirmbereiche, 34

## C

Computer anschließen, 9

## D

Datei auswählen, 40

Daten

Datei auswählen, 40

Löschen, 41

Statistik, 40

Taste 'Kanal', 40

Diagramm

Bereich 'Daten', 39

Datenbezeichnung, 39

Messbereichsanzeige, 39

Taste, 41

Zeitanzeige, 38

Durchfluss-Kal., 16

## E

Einlasskappe, 4, 8

Einlasskonditionierer

reinigen, 45

Einrichtung, 7

Messgerät, 9

Einrichtung des Geräts, 9

Einstellung des Ausgangs, 25

Einstellungen

Anzeige, 27

Berührungs-Kal., 27

Datum/Zeit, 26

IP, 27

Ermittlung des

Kalibrierungsfaktors für ein  
bestimmtes Aerosol, 20

erweiterte Kalibrierung, 59

etikett mit der Laserstrahlung, iv

Etikett mit der Seriennummer, iv

## F

Fehlerbehebung, 51

Filterkassette, 48

Filteröffnungswerkzeug, 3

Filterwerkzeug, 49

Filterzeit, 14

Firmware-Version, 14

fotometrisch, 18, 22

## G–H

Gerätesperre, 41

Gewährleistung, iii

Größenkorrektur, 18, 19

## I–J

Impaktoröl, 4

Inbetriebnahme, 13

Individuelle Kal., 19

Innenfilter, 3

Austauschen, 46

Innenfilterelement, 3

Installation der Batterie, 7

Handgerät, 8

Stationärgerät, 7

Intervall für automatische

Nullpunktrückstellung, 64

## K

Kalibrierungsdatum, 14

Kalibrierungsfaktor

für bestimmtes Aerosol, 20

Kalibrierungsimpaktor

Reinigen und Ölen, 46

Kalibrierungsimpaktorsatz, 3

Kalibrierungszertifikat, 2

## L

Leitungsschlauch, 3

Löschen, 41

## M

Manuelle Protokollierung, 21, 28

manueller Modus, 30

Protokollierungsintervall, 30

Testlänge, 30

Zeitkonstante, 30

Messungen der

Massenkonzentration, 33

mit Strom versorgen, 7

Modellnummer, 14

## N

Name, 18

Netzteil, 8

Nullfilter, 1

Null-Kal., 15

Nullstellung des Geräts, 44

## O

Oberer Grenzwert, 25

optisch, 23

## P–Q

Parallele gravimetrische

Kalibrierung, 60

PCF-Kalibrierung, 59

Protokolliermodi, 28

Protokolliermodus, 31

Anzahl der Tests, 31

Intervall für automatische

Nullpunktrückstellung, 31

Protokollierungsintervall, 31

Protokollname, 31

Startdatum, 31

Startdatum verwenden, 32

Startzeit, 31

Startzeit verwenden, 32

Testlänge, 31

Zeit zwischen den Tests, 31

Pumpenlaufzeit, 14

## R

reinigen

Einlasskonditionierer, 45

Relais, 23

## **S**

- SCF-Kalibrierung, 59
- Schraubenschlüssel, 3
- Schraubenzieher, 4
- Serielle gravimetrische  
Kalibrierung, 59
- Seriennummer, 14
- Service-Informationen, iv
- Setup (Menü), 14
  - Filterzeit, 14
  - Firmware-Version, 14
  - Kalibrierungsdatum, 14
  - Kum. Filter-Konz., 14
  - Kum. Mass.-Konz., 14
  - Modellnummer, 14
  - Pumpenlaufzeit, 14
  - Seriennummer, 14
- sicherheitsinformationen, iii
- Software
  - Installation, 9
- Standard-Kalibrierungsverfahren
  - fotometrischer  
Kalibrierungsfaktor, 18
- START-Bildschirm, 13
- Stats, 36
- Steckverbinder, 10
- STEL, 24
  - Alarmwiederholung, 24
  - Daten, 24
  - Indikator, 24
- Stift, 4
- Stromversorgung, 4

## **T**

- Taste ‘Alles speichern’, 41
- Taste ‘Kanal’, 40

Technische Daten, 57

## **Titelliste**

- aktueller Bildschirm, 41
- Alarm, 42
- Batteriestatus, 42
- Datum und Uhrzeit, 42
- Gerätesperre, 41
- TRAKPRO™-Software
  - Installation, 9

## **U**

- Überwachungsmodus, 29
  - Zeitkonstante, 29
- Unterer Grenzwert, 25
- USB-Kabel, 2

## **V**

- Verkabelung des Alarms, 11
- Verkabelung des  
Analogausgangs, 11
- Vorsichtsmaßnahmen für die  
Lagerung, 50

## **W–X–Y**

- Warnetiketten, iv
- Wartung, 43
  - Zeitplan, 43
- Werkzeug zum Abnehmen des  
Filters, 3
- wiederverwendung und  
recycling, v

## **Z**

- Zeitkonstante, 32

---

**TSI Incorporated** – 500 Cardigan Road, Shoreview, MN 55126 U.S.A

<b>USA</b>	<b>Tel:</b> +1 800 874 2811	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:info@tsi.com">info@tsi.com</a>	<b>Website:</b> <a href="http://www.tsi.com">www.tsi.com</a>
<b>GB</b>	<b>Tel:</b> +44 149 4 459200	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:tsiuk@tsi.com">tsiuk@tsi.com</a>	<b>Website:</b> <a href="http://www.tsiinc.co.uk">www.tsiinc.co.uk</a>
<b>Frankreich</b>	<b>Tel:</b> +33 491 95 21 90	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:tsifrance@tsi.com">tsifrance@tsi.com</a>	<b>Website:</b> <a href="http://www.tsiinc.fr">www.tsiinc.fr</a>
<b>Deutschland</b>	<b>Tel:</b> +49 241 523030	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:tsigmbh@tsi.com">tsigmbh@tsi.com</a>	<b>Website:</b> <a href="http://www.tsiinc.de">www.tsiinc.de</a>
<b>Indien</b>	<b>Tel:</b> +91 80 41132470	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:tsi-india@tsi.com">tsi-india@tsi.com</a>	
<b>China</b>	<b>Tel:</b> +86 10 8260 1595	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:tsibeijing@tsi.com">tsibeijing@tsi.com</a>	



Bitten wenden Sie sich für detailliertere Produkteigenschaften an Ihren TSI-Vertriebshändler vor Ort oder besuchen Sie unsere Internetseite unter [www.tsi.com](http://www.tsi.com).