ANALYT MESSTECHNIK



BETRIEBSANLEITUNG

SKC HAZ-DUST IV Staubmessgerät

Einlässe für thorakalen, alveolengängigen und einatembaren Staub, Volumenstrom-, Null- und Spannenprüfung, personengetragene Probenahme und Datenübertragung mit dem personengetragenen Staubmessgerät HAZ-DUST IV, Modell HD-1004, mit der Software DustComm Pro sowie Wartungs- und Bestellinformationen.

AMTC-MN-0027

Rev. 2 · Oktober 2026

Zu dieser Anleitung

Der SKC HAZ-DUST IV ist ein personengetragenes Staubmessgerät mit Echtzeitanzeige, Modell HD-1004. Das Gerät wird am Gürtel getragen; sein abgesetzter Sensorkopf wird am Kragen befestigt, im Atembereich des Trägers. Eine interne Pumpe saugt die Luft durch einen wechselbaren Einlass und den optischen Sensor, und das Display zeigt die Staubkonzentration jede Sekunde in mg/m³ an. Eine 37-mm-Filterkassette direkt hinter dem Sensor sammelt gleichzeitig eine Probe für die gravimetrische oder chemische Analyse.

Diese Anleitung führt Sie vom Auspacken bis zum heruntergeladenen Datensatz: Stromversorgung, Einlässe, Volumenstrom, Null- und Spannenprüfung, Probenahme, Ablesen der Ergebnisse und ihre Übertragung auf einen PC mit der Software DustComm Pro. Spätere Kapitel behandeln die Reinigung der Optik, die technischen Daten und die Bestellnummern.

Lesen Sie vor dem ersten Einsatz das Kapitel Sicherheit (S. 6). Für eine erste Messung gehen Sie der Reihe nach vor: Inbetriebnahme (S. 11), die Vorbereitung am Anfang der Bedienung (S. 12), Automatischer Nullabgleich (S. 17) und Probenahme (S. 18).

Die Anleitung gilt für das Gerät HAZ-DUST IV, Modell HD-1004, geliefert als Kit mit der Bestellnummer 770-4004K. Analyt-MTC liefert, wartet und betreut das Gerät; für Fragen, Kalibrierung, Reparaturen und Ersatzteile siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 35).

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts auf. Die aktuelle Revision finden Sie auf der Produktseite unter analyt-mtc.com.

Darstellung in dieser Anleitung:

- Tasten, Schaltflächen und Menüeinträge sind so gesetzt: **ENTER**, **Special Functions**.
- Ein Menüpfad wie **Special Functions › System Options › Extended Options** bedeutet, dass Sie die Einträge nacheinander öffnen.

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
CIM	Chemical Information Manual der OSHA, in Anhang B als Referenzmethode genannt
IOM	Institute of Occupational Medicine; hier der IOM-Sammler für die einatembare Fraktion
IP-10	Einatembare Partikel (inhalable particulate), EPA-Bezeichnung der Fraktion mit 10 µm Trenngrenze
mppcf	Millionen Partikel je Kubikfuß Luft (million particles per cubic foot)
PC	Personal Computer
PM-10	Feinstaub (particulate matter), EPA-Bezeichnung der Fraktion mit 10 µm Trenngrenze
RAM	Arbeitsspeicher (random-access memory)
r. F.	Relative Feuchte
SAE	Society of Automotive Engineers (SAE-Feinteststaub)

So sind Informationen gekennzeichnet

⚠ WARNUNG

Eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

HINWEIS

Handlungsweisen, die nicht zu Personenschäden führen, aber Produkt, Prozess oder Probe schädigen können.

Hinweis
Informationen, die das Verständnis erleichtern; nie eine Gefahr.

Die vier Tasten auf der Frontseite werden **ON/OFF**, **ENTER**, **UP** und **DOWN** geschrieben. Setzen Sie in einem Menüpfad den Auswahlpfeil mit **UP** oder **DOWN** auf jeden Eintrag und bestätigen Sie ihn mit **ENTER**.

Dokumentinformationen

Titel	SKC HAZ-DUST IV Staubmessgerät — Betriebsanleitung
Dokumentnummer	AMTC-MN-0027
Revision	Rev. 2 — Oktober 2026
Gilt für	Personengetragenes Staubmessgerät HAZ-DUST IV, Modell HD-1004; Kit, Bestellnummer 770-4004K
Sprache	Deutsch
Hersteller	SKC Inc.

Änderungsstand

Rev.	Datum	Änderung
2	Oktober 2026	Qualitätsprogramm: neuer Dokumenttyp, neue Nummer und neue Identitätsseiten.
1	Oktober 2026	Erstausgabe.

Die Informationen in dieser Anleitung können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. © 2026 ANALYT-MTC Messtechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten. HAZ-DUST ist eine eingetragene Marke und DustComm Pro eine Marke ihres Inhabers. Andere Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Inhalt

1 **Sicherheit** 6

Bestimmungsgemäße Verwendung 6

Servicearbeiten 6

Akku und Laden 6

Gespeicherte Daten 6

2 **Produktbeschreibung** 8

Echtzeitmessung und Filterprobe in einem 8

Partikelfraktionen 8

Lieferumfang prüfen 9

Teile des Geräts 9

Tasten und Menüs 10

3 **Inbetriebnahme** 11

Ein- und Ausschalten 11

Akku prüfen 11

Akku laden 11

4 **Bedienung** 12

Datum und Uhrzeit 12

Alarmschwelle 12

Fraktion wählen und Einlass montieren 12

Pumpe für eine Prüfung betreiben 15

Volumenstrom überprüfen 16

Automatischer Nullabgleich 17

Probenahme 18

- Vor dem Start 18
- Messung starten 18
- Der Messbildschirm 19
- Messung beenden 20
- Standortcodes 20
- Skalierungsfaktor aus einer Filterprobe 20

Gespeicherte Daten ansehen 20

- Statistik je Standort 20
- Speicher löschen 21

5 **Kommunikation** 22

Software installieren 22

Menüs 22

Projektdateien öffnen und speichern 23

Daten herunterladen 23

Das Projektfenster 24

In eine Tabellenkalkulation exportieren 24

Daten als Diagramm darstellen 25
Korrekturfaktor anwenden 27

6 Kalibrierung und Überprüfung 28
Spannenprüfung 28

7 Wartung 30
Sensoroptik reinigen 30
Akkupack ersetzen 31

8 Technische Daten 32
Messung 32
Probenahme 32
Display und Daten 32
Stromversorgung, Umgebung und Abmessungen 32

9 Bestellinformationen 33
Einlässe und Filter 33
Prüfung und Kalibrierung 33
Gerät, Stromversorgung und Daten 34

10 Service, Garantie und Kontakt 35
Jährliche Kalibrierung 35
Gerät zurücksenden 35
Garantie 35
Entsorgung 36

A Menüübersicht 37

B Partikelgrößenkonventionen 38
US-Referenzwerte (NIOSH und OSHA) 38
Begriffe 40

KAPITEL 1

Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal verwenden. Der HAZ-DUST IV ist ein batteriebetriebenes Gerät zur Staubmessung im Atembereich. Die Regeln in diesem Kapitel schützen die Personen, die damit arbeiten, das Gerät selbst und die Qualität Ihrer Daten.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nur zur Messung von Schwebstaub, wie in dieser Anleitung beschrieben, und nur mit den Einlässen und dem Zubehör aus Bestellinformationen (S. 33). Der Hersteller kann nicht jede Verwendung vorhersehen; der Anwender trägt die Verantwortung für den Einsatz.

Servicearbeiten

Sie dürfen den Einlass, den Filter und den Akku wechseln, den Volumenstrom überprüfen und einstellen, die Null- und die Spannenprüfung durchführen und die Optik des Sensors reinigen. Alles Weitere im Gehäuse ist Servicearbeit für geschultes Personal; wenden Sie sich an Analyt-MTC (siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 35)).

⚠ WARNUNG

Im Gehäuse des Geräts können hohe Spannungen auftreten. Der Kontakt damit kann einen Stromschlag verursachen. Manipulieren Sie die Hardware nicht. Überlassen Sie Reparaturen geschultem Servicepersonal, das nach der Servicedokumentation des Herstellers arbeitet. Beachten Sie bei Arbeiten am Gerät die üblichen Sicherheitsvorkehrungen.

Akku und Laden

Das Gerät läuft mit einem wiederaufladbaren 6,0-V-Nickel-Metallhydrid-Akkupack (NiMH). Laden Sie es wie unter Akku laden (S. 11) beschrieben.

⚠ WARNUNG

Das Laden des Akkus in einem explosionsgefährdeten Bereich kann eine explosionsfähige Atmosphäre zünden. Eine Zündung kann Brand, Explosion oder Verletzungen verursachen. Laden Sie den Akku niemals in einem explosionsgefährdeten Bereich. Verwenden Sie nur das mit dem Gerät gelieferte Ladegerät, das für den HAZ-DUST IV vorgesehen ist.

Hinweis

Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie das Ladegerät anschließen. Der Akku muss bei ausgeschaltetem Gerät geladen werden.

Gespeicherte Daten

Zwei Vorgänge löschen den gesamten Datenspeicher des Geräts: ein Lauf mit der Speicherart **Overwrite** und das Löschen des Speichers (siehe Speicher löschen (S. 21)). Die Volumenstromprüfung und die Spannenprüfung (siehe Volumenstrom überprüfen (S. 16) und Spannenprüfung (S. 28))

starten die Pumpe mit **Overwrite** und löschen den Speicher daher ebenfalls. Das Gerät verlangt für jeden dieser Vorgänge eine Bestätigung, doch die Daten lassen sich danach nicht wiederherstellen.

HINWEIS

Ein Lauf mit Overwrite, eine Volumenstromprüfung und eine Spannenprüfung löschen den gesamten Datenspeicher. Die Daten lassen sich danach nicht wiederherstellen. Laden Sie zuerst die gespeicherten Daten auf einen PC herunter (siehe Daten herunterladen (S. 23)). Tun Sie dies, bevor Sie einen Lauf mit Overwrite, eine Volumenstromprüfung oder eine Spannenprüfung durchführen.

KAPITEL 2

Produktbeschreibung

Echtzeitmessung und Filterprobe in einem

Der HAZ-DUST IV vereint die beiden üblichen Verfahren zur Messung der Staubexposition. Das Echtzeitverfahren liefert sofort ein Ergebnis: Die in den Sensorkopf gesaugten Partikel werden einmal pro Sekunde erfasst, die Konzentration wird berechnet und sofort angezeigt, und jeder Messpunkt wird gespeichert. Das Filterverfahren liefert das Referenzergebnis: Eine Pumpe saugt Luft durch einen Membranfilter von 25 mm oder 37 mm, und ein Labor wiegt oder zählt, was der Filter gesammelt hat. Es ist das Referenzverfahren für den Nachweis der Einhaltung von Grenzwerten, spezifisch und genau, und der gesammelte Staub bleibt für chemische Analysen verfügbar.

Im HAZ-DUST IV strömt die Luft durch den optischen Sensor und danach durch eine 37-mm-Filterkassette, die direkt am Sensorkopf sitzt. Ein Lauf liefert somit vor Ort ein Konzentrationsprofil — nützlich, um Quellen zu finden, den Träger akustisch zu warnen und Filterproben einzusparen — und zusätzlich einen Filter für das Labor.

Das Gerät ist mit Arizona Road Dust (ARD, SAE-Feinteststaub) gegen NIOSH-Methode 0600 (alveolengängiger Staub) kalibriert, mit einer Genauigkeit von ± 10 %. Staub, der sich in Zusammensetzung oder Größenverteilung vom Kalibrierstaub unterscheidet, wird anders angezeigt; korrigieren Sie dies mit einem Skalierungsfaktor aus der Filterprobe (siehe Skalierungsfaktor aus einer Filterprobe (S. 20)).

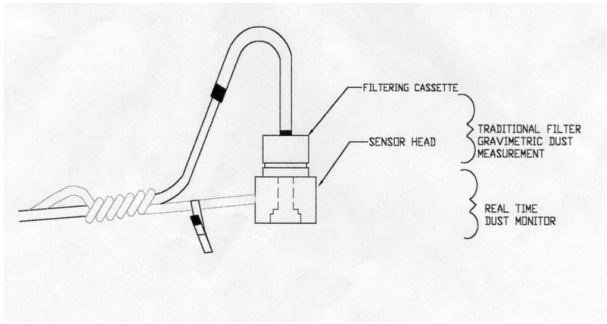


Abbildung 1. Herkömmliche Filterprobenahme und Echtzeitmessung in einem Probenahmesystem: Die Filterkassette sitzt oben auf dem Sensorkopf, und der Luftansaugschlauch führt von der Kassette zum Gerät.

Partikelfraktionen

Der Einlass am Sensorkopf bestimmt, welchen Teil des Schwebstaubs das Gerät misst. Jede Fraktion entspricht der Tiefe, bis zu der Partikel in die Atemwege vordringen:

Fraktion	Gelangt bis	50-%-Trenngrenze	Referenz	Einlass
Einatembar	Nase und Mund	100 µm	NIOSH 0500	IOM-Probenahmeadapter
Thorakal	Hinter den Kehlkopf, in die Atemwege der Lunge	10 µm	EPA PM-10, IP-10	Thorakaler Probenahmeeinlass
Alveolengängig	In den Gasaustauschbereich der Lunge	4 µm	NIOSH 0600	GS-Zyklon mit Adapter

Teilen Sie dem Gerät mit, welche Fraktion Sie sammeln; das Display zeigt sie dann auf dem Messbildschirm an. Wie Sie die einzelnen Einlässe montieren, steht unter Fraktion wählen und Einlass

montieren (S. 12); die vollständigen Durchlasskurven finden Sie unter Partikelgrößenkonventionen (S. 38).

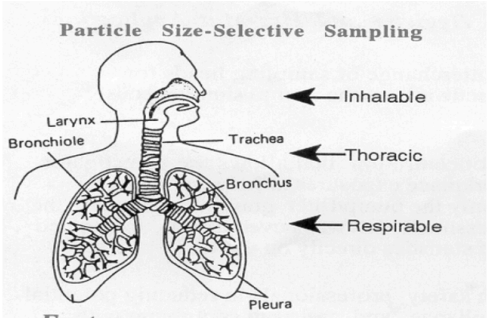


Abbildung 2. Wo sich die Größenfraktionen ablagern: einatembar (Nase, Mund und Kehlkopf), thorakal (Luftröhre und Bronchien), alveolengängig (Bronchiolen und Alveolen).

Lieferumfang prüfen

Das Kit mit der Bestellnummer 770-4004K enthält die unten aufgeführten Teile. Fehlt etwas, wenden Sie sich an Analyt-MTC. Der alveolengängige und der einatembare Einlass, der Kalibrierstandard und ein Volumenstrommessgerät gehören nicht dazu; bestellen Sie sie gesondert (siehe Bestellinformationen (S. 33)).

Anz.	Teil
1	Gerät HAZ-DUST IV, Modell HD-1004, mit abnehmbarem Sensorkopf und wiederaufladbarem Akkupack
1	Thorakaler Probenahmeeinlass, abnehmbar
1	Lichtundurchlässiger Halter für 37-mm-Filterkassette
1	Nullfilter
1	Akkuladegerät
1	Abgleichwerkzeug
1	Serielles RS-232-Kabel, 9-polig, Buchse auf Stecker
1	Datenträger mit der Software DustComm Pro und der Anleitung (CD-ROM oder USB-Stick)
1	Transportkoffer

Teile des Geräts

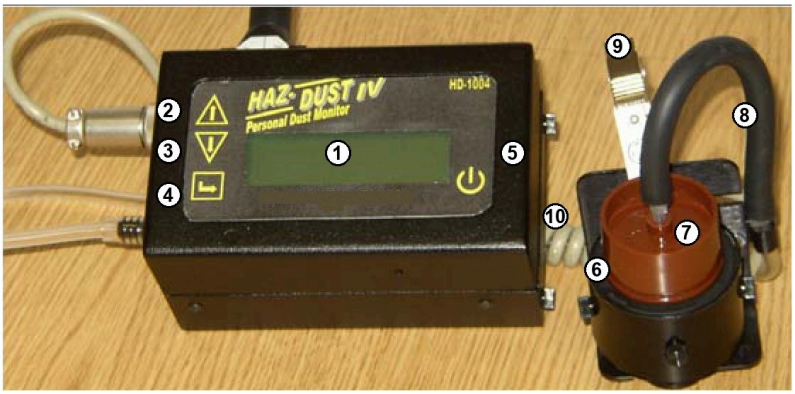


Abbildung 3. Gerät und Sensorkopf.
1 Display, 4 Zeilen zu 20 Zeichen · **2** `UP` · **3** `DOWN` · **4** `ENTER` · **5** `ON/OFF` · **6** Sensorkopf in seiner Kragenhalterung · **7** Filterkassette · **8** Luftansaugschlauch zur internen Pumpe · **9** Kragenclip · **10** Sensorkabel

Ein Gürtelclip auf der Rückseite des Gehäuses hält das Gerät am Gürtel des Trägers. Zwei Rändelschrauben unter dem Gürtelclip halten die Akkuplatte mit der Ladebuchse; die Volumenstrom-Justierschraube sitzt unten am Gerät neben der Ladebuchse.

Tasten und Menüs

Taste	Funktion
ON/OFF	Schaltet das Gerät ein und aus.
ENTER	Wählt den Menüeintrag, auf dem der Auswahlpfeil (⍁) steht. In einem Zahlenfeld springt sie zur nächsten Stelle oder zum nächsten Feld. Beendet eine laufende Messung.
UP	Setzt den Auswahlpfeil eine Zeile nach oben. In einem Zahlenfeld erhöht sie die gewählte Stelle. In der Statistik blättert sie zurück.
DOWN	Setzt den Auswahlpfeil eine Zeile nach unten. In einem Zahlenfeld verringert sie die gewählte Stelle. In der Statistik blättert sie vor.

Nach dem Einschalten zeigt der Titelbildschirm den Gerätenamen und die Firmware-Version. Drücken Sie **ENTER**, um das Hauptmenü zu öffnen. Jedes Untermenü endet mit **Cancel**, das ohne Änderungen zurückführt; die vollständige Struktur steht unter Menüübersicht (S. 37).

Eintrag	Führt zu
Run	Messung starten: Messintervall, Speicherart, Sicherheitscode, Alarm (siehe Messung starten (S. 18)).
Review Data	Statistik auf dem Display und Download auf einen PC (siehe Gespeicherte Daten ansehen (S. 20)).
Special Functions	Datum und Uhrzeit, Alarmschwelle, Speicher, Partikelfraktion, Skalierungsfaktor, Akkustatus.
Auto Zero	Nulllinie festlegen (siehe Automatischer Nullabgleich (S. 17)).

KAPITEL 3

Inbetriebnahme

Ein- und Ausschalten

Das Gerät läuft mit einem wiederaufladbaren 6,0-V-NiMH-Akkupack (bis zu 8 Stunden pro Ladung). Es lässt sich auch an einer Netzstromquelle betreiben, doch der Akku muss in jedem Fall vor jedem Einsatz vollständig geladen sein.

Schritt	Handlung
1	Drücken Sie **ON/OFF**. Der Titelbildschirm erscheint. Zum Ausschalten drücken Sie erneut **ON/OFF**.
2	Warten Sie mindestens 2 Minuten, bevor Sie messen, damit sich das Gerät stabilisieren kann.

Akku prüfen

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions** › **System Options** › **Extended Options** › **Battery Status**. Der Bildschirm Battery Level zeigt die Akkuspannung an.
2	Bei 6,2 V oder mehr ist der Akku geladen. Unter 6,2 V laden Sie ihn auf.

Hinweis
Wird der Akku während einer Messung schwach, beendet das Gerät die Messung und zeigt auf dem Bildschirm an, dass der Akku schwach ist.

Akku laden

WARNUNG

Das Laden in einem explosionsgefährdeten Bereich kann eine explosionsfähige Atmosphäre zünden. Eine Zündung kann Brand, Explosion oder Verletzungen verursachen. Laden Sie niemals in einem explosionsgefährdeten Bereich. Verwenden Sie nur das mit dem Gerät gelieferte Ladegerät.

Schritt	Handlung
1	Schalten Sie das Gerät aus und stecken Sie das Ladegerät in eine Netzsteckdose.
2	Stecken Sie das Kabel des Ladegeräts in die Ladebuchse auf der Rückseite der Akkuplatte. Das Laden beginnt; bei ausgeschaltetem Gerät gibt es keine Anzeige, dass geladen wird.
3	Lassen Sie den Akku für eine volle Ladung etwa 16 Stunden am Ladegerät. Der Akku lässt sich im Gerät oder separat, aus dem Gerät entnommen, laden.

Hinweis
Hält ein geladener Akku keine 8 Stunden mehr, verlängern Sie die Ladezeit auf 24 Stunden. Ein Akkupack hält in der Regel 18 bis 24 Monate; ersetzen Sie es dann.

KAPITEL 4

Bedienung

Die Bedienung reicht von der Vorbereitung einer Messung bis zu den übertragenen Daten: Datum, Uhrzeit und Alarm einstellen und den Einlass montieren; den Volumenstrom prüfen und den automatischen Nullabgleich durchführen; die Messung durchführen; die gespeicherten Daten am Gerät ansehen; danach die Daten mit DustComm Pro auf einen PC übertragen.

Prüfen Sie vor der ersten Messung einer Serie Datum und Uhrzeit, stellen Sie bei Bedarf den Alarm ein und wählen Sie die Partikelfraktion samt Einlass. Nullen Sie dann das Gerät (siehe Automatischer Nullabgleich (S. 17)).

Datum und Uhrzeit

Jeder gespeicherte Messwert trägt Datum und Uhrzeit der internen Uhr; stellen Sie sie daher richtig ein, damit die Aufzeichnungen verlässlich sind. Die Uhr ist werkseitig auf die US-Ostküstenzeit eingestellt; stellen Sie sie auf Ihre Zeitzone um, und noch einmal, wenn die Sommerzeit beginnt oder endet. Die Uhrzeit nutzt das 24-Stunden-Format; das Datum erscheint als Tag-Monat-Jahr, zum Beispiel MON 17-DEC-04.

Ziel	So geht es
Anzeigen	Wählen Sie **Special Functions › Date/Time › View Date/Time**. Drücken Sie **ENTER**, um zurückzukehren.
Einstellen	Wählen Sie **Special Functions › Date/Time › Set Date/Time**. Ändern Sie die gewählte Stelle mit **UP** und **DOWN** und springen Sie mit **ENTER** zur nächsten Stelle oder zum nächsten Feld. Sind alle Angaben richtig, drücken Sie **ENTER** und wählen **Set Date/Time**, um zu speichern, oder **Cancel**, um ohne Speichern zu verlassen.

Alarmschwelle

Der akustische Alarm warnt den Träger, wenn die Konzentration sich einem Grenzwert nähert. Stellen Sie die Alarmschwelle auf den Arbeitsplatzgrenzwert ein, der für den gesammelten Staub gilt. Der Alarm ertönt nur, wenn Sie die Messung mit Alarm starten (siehe Messung starten (S. 18)).

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions › Set Alarm**.
2	Geben Sie die Konzentration Stelle für Stelle ein: **UP** und **DOWN** ändern die gewählte Stelle, **ENTER** springt zur nächsten.
3	Drücken Sie nach der letzten Stelle **ENTER**. Die Alarmschwelle wird gespeichert, und das Hauptmenü erscheint.

Fraktion wählen und Einlass montieren

Wählen Sie zuerst die Fraktion im Menü und montieren Sie dann den passenden Einlass. Die Auswahl kennzeichnet die Fraktion auf dem Messbildschirm.

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions › System Options › Extended Options › Size Select › Select**.

Schritt	Handlung
2	Wählen Sie **Thoracic**, **Respirable** oder **Inhalable**. Das Hauptmenü erscheint.
3	Montieren Sie den Einlass für diese Fraktion, wie unten beschrieben.

> **Hinweis**
> **Filterprobe.** Um gleichzeitig eine Probe für die gravimetrische Analyse zu sammeln, legen Sie einen sauberen, vorgewogenen 37-mm-Filter in die Filterkassette, bevor Sie sie montieren. Überprüfen Sie den Volumenstrom bei jedem neuen Filter (siehe Volumenstrom überprüfen (S. 16)).

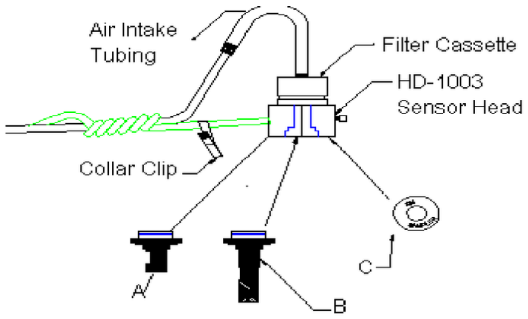


Abbildung 4. Probenahmeeinlässe am Sensorkopf: **A** thorakal, **B** alveolengängig, **C** einatembar. Der Ansaugschlauch führt von der Filterkassette weg; der Kragenclip hält den Sensorkopf im Atembereich.

Thorakaler Einlass

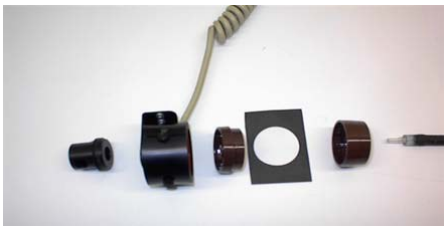


Abbildung 5. Teile für die thorakale Probenahme, von links nach rechts: thorakaler Probenahmeeinlass, Sensorkopf, Filterkassette (Einlasshälfte), 37-mm-Filter, Filterkassette (Auslasshälfte), Luftansaugschlauch.

Schritt	Handlung
1	Nehmen Sie den Sensorkopf aus seiner Kragenhalterung.
2	> **Hinweis** > Der Einlass hat Kunststoffgewinde. Achten Sie darauf, ihn nicht zu verkanten, und schrauben Sie ihn immer ein und aus — ziehen Sie niemals daran. Schrauben Sie den thorakalen Probenahmeeinlass in die Unterseite des Sensorkopfs.
3	Setzen Sie die Filterkassette auf die Oberseite des Sensorkopfs.
4	Verbinden Sie den Luftansaugschlauch mit der Filterkassette.



Abbildung 6. Sensorkopf, an seiner Kragenhalterung montiert.

Alveolengängiger Einlass

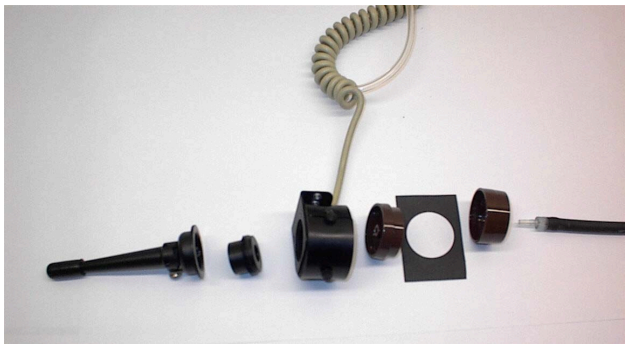


Abbildung 7. Teile für die alveolengängige Probenahme, von links nach rechts: GS-Zyklon, Zyklonadapter (GSA-202), Sensorkopf, Filterkassette (Einlasshälfte), Filter, Filterkassette (Auslasshälfte), Luftansaugschlauch.

Schritt	Handlung
1	Nehmen Sie den Sensorkopf aus seiner Kragenhalterung.
2	Schrauben Sie den Zyklonadapter (GSA-202, Katalognummer 770-313) in die Unterseite des Sensorkopfs.
3	Drücken Sie den GS-Zyklon in den Adapter.
4	Setzen Sie die Filterkassette auf den Sensorkopf und verbinden Sie den Luftansaugschlauch mit der Kassette.

Hinweis
Der GS-3-Zyklon benötigt einen Volumenstrom von 2,75 L/min. Der GS-1-Zyklon lässt sich ebenfalls verwenden, und zwar bei 2,0 L/min, für eine alveolengängige Trenngrenze von 4 µm. Stellen Sie den Volumenstrom vor der Probenahme ein (siehe Volumenstrom überprüfen (S. 16)).

Einatembarer Einlass

Für einatembaren Staub nutzt das Gerät die vordere Hälfte eines IOM-Probenehmers als Eintritt: die IOM-Frontplatte, die IOM-Kassettenfront und das Kassettengitter. Der IOM-Probenahmeadapter (IA-202) ergänzt eine Gummidichtscheibe, einen Filterring und einen Abdeckkappen-Adapter.

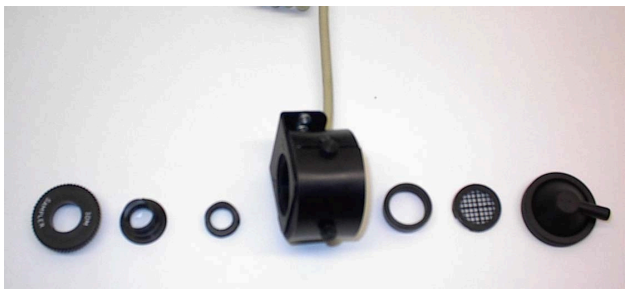


Abbildung 8. Teile für die einatembare Probenahme, von links nach rechts: IOM-Frontplatte, IOM-Kassettenfront, Gummidichtscheibe, Sensorkopf, Filterring, Kassettengitter, Abdeckkappen-Adapter.

Schritt	Handlung
1	Nehmen Sie den Sensorkopf aus seiner Kragenhalterung.
2	Legen Sie die Gummidichtscheibe in die IOM-Kassettenfront. Setzen Sie die Kassettenfront in den Einlass des Sensorkopfs und schrauben Sie die IOM-Frontplatte darüber in den Sensorkopf.
3	Setzen Sie das Kassettengitter auf den Filterring und schieben Sie dann die Abdeckkappe über Gitter und Filterring. Diese Baugruppe ersetzt die Filterkassette auf der Oberseite des Sensorkopfs.
4	Verbinden Sie den Luftansaugschlauch mit der Abdeckkappe.

Hinweis
Der IOM-Einlass benötigt einen Volumenstrom von 2,0 L/min. Wenn Sie den IOM-Adapter verwenden, um einen IOM-Probenahmekopf zu montieren, beachten Sie die mit dem Adapter gelieferte Anleitung.

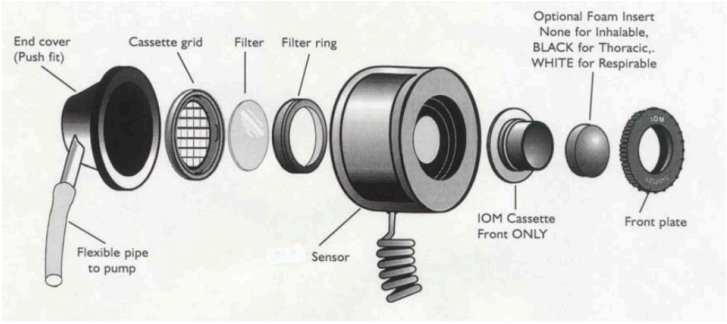


Abbildung 9. Der IOM-Probenahmeadapter, zerlegt: Abdeckkappen-Adapter (Steckverbindung), Kassettengitter, Filterring, IOM-Kassettenfront, Gummidichtscheibe und Frontplatte, mit dem Sensor.

Pumpe für eine Prüfung betreiben

Volumenstrom- und Spannenprüfung lassen die interne Pumpe in einer kurzen Messung im 1-Sekunden-Modus laufen:

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie im Hauptmenü **Run**.

Schritt	Handlung
2	**HINWEIS** **Overwrite** löscht alle gespeicherten Daten. Laden Sie sie zuvor auf einen PC herunter (siehe Daten herunterladen (S. 23)). Wählen Sie **1 Second**, dann **Overwrite**, und bestätigen Sie mit **Yes**.
3	Beantworten Sie die Frage nach dem Sicherheitscode mit **No**.
4	Wählen Sie **Sample/Rec**. Die Pumpe startet. Lassen Sie sie mindestens 2 Minuten laufen, damit sie sich stabilisiert.
5	Drücken Sie **ENTER**, um die Pumpe anzuhalten, wenn die Prüfung abgeschlossen ist.

Volumenstrom überprüfen

Jeder Einlass trennt seine Fraktion nur bei seinem Auslegungsvolumenstrom ab:

Einlass	Volumenstrom
Thorakaler Probenahmeeinlass	2,0 L/min
Einatembarer Einlass (IOM)	2,0 L/min
Alveolengängiger Einlass, GS-3-Zyklon	2,75 L/min
Alveolengängiger Einlass, GS-1-Zyklon (Trenngrenze 4 µm)	2,0 L/min

Sie benötigen ein Volumenstrommessgerät, zum Beispiel ein chek-mate-Volumenstrommessgerät (siehe Prüfung und Kalibrierung (S. 33)), und die Filterkassette mit dem Filter, mit dem Sie die Probe nehmen.

Schritt	Handlung
1	Schließen Sie das Volumenstrommessgerät an: • **Thorakale oder einatembare Probenahme:** Montieren Sie den thorakalen Probenahmeeinlass am Sensorkopf. Verbinden Sie ein Ende eines Schlauchstücks mit dem thorakalen Einlass und das andere Ende mit dem Volumenstrommessgerät. • **Alveolengängige Probenahme:** Montieren Sie den alveolengängigen Einlass am Sensorkopf. Setzen Sie den GS-Zyklon in den Deckel der Kalibrierkammer (Code CH-103) und schrauben Sie den Deckel fest. Verbinden Sie das Volumenstrommessgerät mit dem 90°-Nylonanschluss der Kammer und den Sensorkopf mit dem Tygon-Schlauch der Kammer. Einzelheiten finden Sie in der mit der Kalibrierkammer gelieferten Anleitung.
2	Starten Sie die Pumpe wie unter Pumpe für eine Prüfung betreiben (S. 15) beschrieben, und lassen Sie sie mindestens 2 Minuten laufen.
3	Lesen Sie das Volumenstrommessgerät ab. Zeigt es den Volumenstrom aus der Tabelle oben an, ist der Volumenstrom richtig. Andernfalls stellen Sie ihn ein (siehe Volumenstrom einstellen (S. 17)).
4	Halten Sie die Pumpe mit **ENTER** an, trennen Sie Volumenstrommessgerät und Schlauch und montieren Sie den Probenahmeeinlass.



Abbildung 10. Überprüfung des Volumenstroms mit dem alveolengängigen Einlass: Sensorkopf an der Kalibrierkammer CH-103, der GS-Zyklon in der Kammer.

Volumenstrom einstellen

Schritt	Handlung
1	Suchen Sie bei laufender Pumpe und angeschlossenem Volumenstrommessgerät die Volumenstrom-Justierschraube unten am Gerät, neben der Ladebuchse.
2	Drehen Sie die Schraube im Uhrzeigersinn, um den Volumenstrom zu erhöhen, oder gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu verringern, bis das Volumenstrommessgerät den erforderlichen Volumenstrom anzeigt.
3	Notieren Sie den Volumenstrom.
4	Halten Sie die Pumpe mit **ENTER** an, trennen Sie Volumenstrommessgerät und Schlauch und montieren Sie den Probenahmeeinlass.

Automatischer Nullabgleich

Der automatische Nullabgleich setzt die Messbasis auf null, während partikelfreie Luft durch den Sensor strömt. Führen Sie ihn vor jeder neuen Messserie durch, mit vollständig geladenem Akku und mit dem Einlass, mit dem Sie die Probe nehmen.

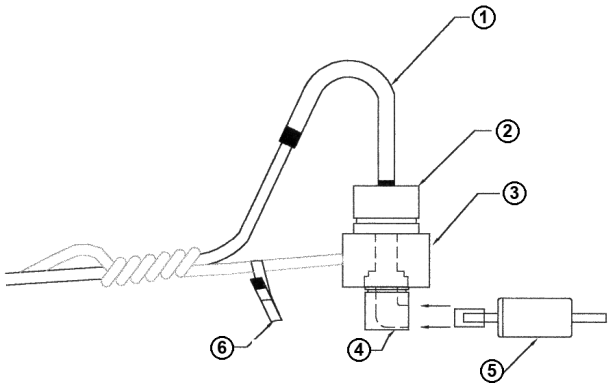


Abbildung 11. Probenahmesystem mit Nullfilter (thorakaler Einlass gezeigt).
1 Luftansaugschlauch · **2** Filterkassette · **3** Sensorkopf · **4** Thorakaler Probenahmeeinlass · **5** Nullfilter · **6** Kragenclip

Schritt	Handlung
1	Prüfen Sie, ob der Einlass für die Fraktion, die Sie sammeln, mit Filterkassette und Luftansaugschlauch montiert ist (siehe Fraktion wählen und Einlass montieren (S. 12)).

Schritt	Handlung
2	Setzen Sie den Nullfilter ein: • **Thorakal:** Drücken Sie den Nullfilter (ZF-102) in den thorakalen Probenahmeeinlass (Abbildung 12a). • **Einatembar:** Drücken Sie den Nullfilter für einatembaren Staub (ZA-202A) in die Vorderseite der IOM-Frontplatte (Abbildung 12b). • **Alveolengängig:** Nehmen Sie den Zyklon ab und drücken Sie den Nullfilter (ZF-102) in die Unterseite des Adapters GSA-202 (Abbildung 12c).
3	Wählen Sie im Hauptmenü **Auto Zero**, dann **Auto-Zero**. Der Bildschirm **`Auto-Zeroing`** erscheint.
4	Warten Sie etwa 50 Sekunden, während das Gerät seine Messbasis festlegt. Wenn es fertig ist, erscheint das Hauptmenü.
5	Entfernen Sie den Nullfilter. Das Gerät ist bereit für die Probenahme (S. 18).

a Thorakal **b** Einatembar **c** Alveolengängig

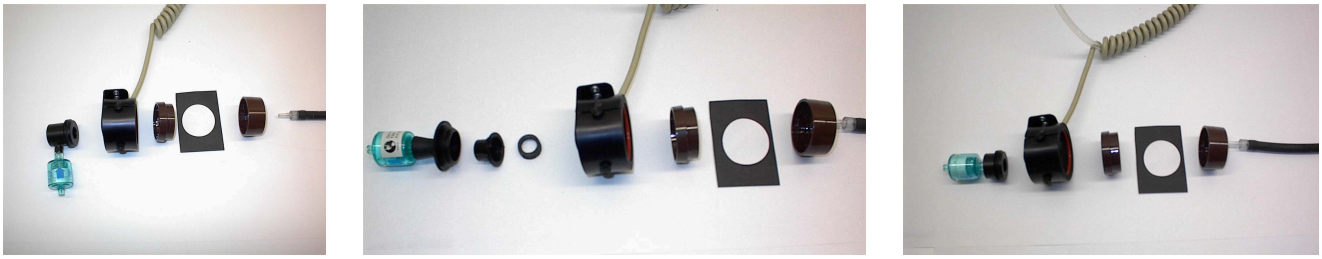


Abbildung 12. Nullfilter in Position für die **a** thorakale, **b** einatembare und **c** alveolengängige Probenahme.

Probenahme

Vor dem Start

Prüfpunkt	Siehe
Der Akku ist vollständig geladen.	Akku prüfen (S. 11)
Datum und Uhrzeit sind richtig.	Datum und Uhrzeit (S. 12)
Die Alarmschwelle ist eingestellt, wenn Sie mit Alarm messen.	Alarmschwelle (S. 12)
Die richtige Fraktion ist gewählt und ihr Einlass montiert.	Fraktion wählen und Einlass montieren (S. 12)
Der Volumenstrom passt zum Einlass.	Volumenstrom überprüfen (S. 16)
Der automatische Nullabgleich ist durchgeführt.	Automatischer Nullabgleich (S. 17)

Messung starten

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie im Hauptmenü **Run**.
2	Wählen Sie das Messintervall. Das Gerät misst jede Sekunde und speichert den Mittelwert über das Intervall; das Intervall bestimmt, wie lange der Speicher reicht. Stellen Sie es immer hier ein, über **Run**:

Intervall	Maximale Probenahmedauer
1 Second	6 Stunden
2 Seconds	12 Stunden
10 Seconds	60 Stunden

Schritt	Handlung
3	**HINWEIS** **Overwrite** löscht die Daten aller früheren Läufe. Laden Sie sie zuvor auf einen PC herunter (siehe Daten herunterladen (S. 23)). Wählen Sie die Speicherart: • **Continuation** speichert den Lauf unter dem nächsten freien Standortcode (siehe Standortcodes (S. 20)). • **Overwrite** löscht alle gespeicherten Daten in allen Standorten und beginnt wieder bei Standort 001. Bestätigen Sie mit **Yes**; **No** bricht ab, ohne den Speicher anzutasten.
4	Entscheiden Sie, ob Sie die Daten mit dem Sicherheitscode schützen: **No** überspringt ihn. **Yes** fragt nach dem Code **1209**: Geben Sie ihn Stelle für Stelle mit **UP**, **DOWN** und **ENTER** ein. Mit gesetztem Code kann niemand die Daten ohne ihn ansehen, ausdrucken oder herunterladen.
5	Befestigen Sie das Gerät am Gürtel der Person und den Sensorkopf an ihrem Kragen, im Atembereich.
6	Starten Sie die Messung: Wählen Sie **Sample/Rec**, um ohne Alarm zu messen, oder **Sample/Rec-ALM**, um mit Alarm zu messen. Die Pumpe startet, und der Messbildschirm erscheint.



Abbildung 13. Sensorkopf mit dem einatembaren Einlass, am Kragen der Person befestigt.

Der Messbildschirm

```
Loc: 001     EXPOSURE
Date: TUE 12-JAN-97
Time: 07:23:38
Conc: T  2.75 mg/m3
```

Abbildung 14. Messbildschirm (Beispiel).

Zeile	Zeigt
Loc	Standortcode des Laufs, unter dem die Daten gespeichert werden
Date, **Time**	Uhr des Geräts
Conc	Gemessene Fraktion (**T** thorakal, **R** alveolengängig, **I** einatembar) und aktuelle Konzentration

Notieren Sie, zu welchem Messort oder welcher Person jeder Standortcode gehört; das Gerät speichert nur den Code.

Hinweis
Eine negative Konzentration kann bedeuten, dass die Messbasis nicht mehr bei null liegt. Beenden Sie die Messung und führen Sie einen automatischen Nullabgleich (S. 17) durch.

Messung beenden

Drücken Sie **ENTER**. Die Pumpe hält an, und das Hauptmenü erscheint. Haben Sie mit dem Sicherheitscode gestartet, verlangt das Gerät den Code **1209**, bevor es anhält. Eine Messung endet auch, wenn der Akku schwach wird. Planen Sie die Läufe innerhalb der maximalen Probenahmedauer des gewählten Intervalls.

Standortcodes

Jeder Lauf erhält seinen eigenen Standortcode, der auf dem Messbildschirm erscheint. Der Speicher fasst 21 500 Messpunkte, die sich auf bis zu 999 Standorte verteilen.

Speicherart	Wirkung
Continuation	Verwendet den nächsten Code. Enthalten die Standorte 001 und 002 Daten, wird der neue Lauf als 003 gespeichert.
Overwrite	Löscht alle Standorte und speichert den neuen Lauf als 001.

Skalierungsfaktor aus einer Filterprobe

Das Gerät zeigt Staub wie seinen Kalibrierstaub an. Bei einem anderen Staub gleicht ein Skalierungsfaktor spätere Messwerte an das gravimetrische Ergebnis an. Sie benötigen einen vorgewogenen, während eines Laufs beaufschlagten Filter aus der Kassette hinter dem Sensorkopf und sein gravimetrisches Ergebnis als zeitgewichteten Mittelwert (TWA).

Skalierungsfaktor = TWA aus dem Filter ÷ vom Gerät angezeigte TWA

Die TWA des Geräts für denselben Lauf finden Sie unter **Review Data** (siehe Gespeicherte Daten ansehen (S. 20)). Beispiel: Der Filter ergibt 5 mg/m³, und das Gerät zeigt 2,5 mg/m³; der Skalierungsfaktor ist 5 ÷ 2,5 = 2, eingegeben als 02.00.

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions** › **System Options** › **Extended Options** › **Size Select** › **Apply Scale**.
2	Wählen Sie die Fraktion, die Sie gesammelt haben und für die Sie das gravimetrische Ergebnis haben: **Respirable**, **Thoracic** oder **Inhalable**.
3	Der Bildschirm zeigt die Standardskalierung 01.00. Geben Sie den Skalierungsfaktor mit **UP**, **DOWN** und **ENTER** ein. Das Gerät kehrt zum Bildschirm Apply Scale zurück.

Der Faktor gilt für die folgenden Proben in derselben Art von Atmosphäre. **Size Select** › **Restore Default** stellt die Werksskalierung wieder her. Für einen Skalierungsfaktor der alveolengängigen Fraktion muss das gravimetrische Ergebnis von einem IOM-Probenehmer mit Schaumstoffeinsatz und Filter stammen. Um die Daten stattdessen nachträglich am PC zu korrigieren, siehe Korrekturfaktor anwenden (S. 27).

Gespeicherte Daten ansehen

Das Gerät berechnet die Statistik jedes Laufs selbst, sodass Sie die Ergebnisse vor Ort ohne PC ablesen können. Für Diagramme, Berichte und die einzelnen Messwerte laden Sie die Daten in DustComm Pro herunter (siehe Kommunikation (S. 22)).

Statistik je Standort

Anzeige	Bedeutung
Date	Datum des Laufs

Anzeige	Bedeutung
Start, Stop	Zeiten, zu denen der Lauf begann und endete
MAXIMUM Sample	Höchste Konzentration, mit dem Zeitpunkt ihres Auftretens
MINIMUM Sample	Niedrigste Konzentration, mit dem Zeitpunkt ihres Auftretens
T.W.A.	Zeitgewichteter Mittelwert (TWA) der Konzentration, mit der Zeitspanne, die er abdeckt
S.T.E.L.	Kurzzeitwert (STEL): die höchste mittlere Konzentration über einen Zeitraum von 15 Minuten

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Review Data** › **Statistics**.
2	Enthält der Speicher mehrere Standorte, erscheint der Bildschirm Review Location. Wählen Sie **Review Loc**, um den angezeigten Standort anzusehen, oder **New Location**, um einen anderen zu wählen.
3	Bei **New Location**: Der Bildschirm Location Select zeigt den Bereich der gespeicherten Standorte, zum Beispiel 001 thru 002. Geben Sie den Standortcode Stelle für Stelle mit **UP**, **DOWN** und **ENTER** ein und drücken Sie nach der letzten Stelle **ENTER**.
4	Der Bildschirm Scanning Memory erscheint. Wird ein Standort zum ersten Mal angesehen, zeigen laufende Punkte, dass das Gerät die Statistik berechnet.
5	Der erste von fünf Statistikbildschirmen erscheint. Drücken Sie **DOWN**, um vorzublättern, und **UP**, um zurückzublättern.

Speicher löschen

HINWEIS

Das Löschen entfernt alle Messpunkte in allen Standorten. Laden Sie zuvor die Daten herunter, die Sie noch brauchen (siehe Daten herunterladen (S. 23)).

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions** › **System Options** › **Erase Memory**.
2	Wählen Sie **Yes**, um den Speicher zu löschen, oder **No**, um abzubrechen, ohne zu löschen.

KAPITEL 5

Kommunikation

DustComm Pro überträgt die gespeicherten Daten auf einen Windows-PC, zeigt Statistiken und Diagramme, exportiert eine kommagetrennte Textdatei für Tabellenkalkulationen wie Microsoft Excel und korrigiert die Daten für vom Kalibrierstaub abweichenden Staub.

Software installieren

Die Installation dauert unter 5 Minuten. Der PC benötigt Windows ME oder neuer, 4 MB freien Festplattenspeicher und 8 MB RAM.

Schritt	Handlung
1	Schließen Sie alle Programme, legen Sie den mit dem Gerät gelieferten Installationsdatenträger ein und öffnen Sie ihn im Datei-Explorer.
2	Öffnen Sie den Ordner **DustComm V1.2** und doppelklicken Sie auf **Setup**.
3	Folgen Sie den Schritten des Installationsassistenten.

Starten Sie das Programm über das Desktop-Symbol oder über **DustComm Pro 1.2** im Windows-Startmenü. Mit dem Programm wird eine Beispieldatei (.dcm) installiert, mit der Sie die Funktionen ausprobieren können.

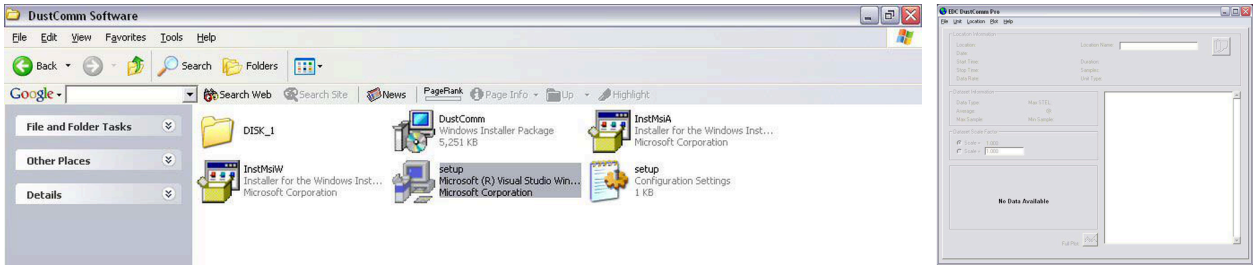


Abbildung 15. Links: der Ordner mit ausgewähltem **Setup**. Rechts: DustComm Pro direkt nach dem Start.

Menüs

Hell dargestellte Menübefehle sind für die aktuelle Aufgabe nicht verfügbar.

Menü	Befehl	Funktion
File	**Open**	Lädt eine zuvor gespeicherte Projektdatei.
	Save	Schreibt Ihre Änderungen in die geöffnete Datei und behält ihren Namen bei.
	Save As	Speichert eine unbenannte Datei oder eine Kopie unter anderem Namen oder in anderem Ordner.
	Close	Schließt die aktuelle Datei.
	Export	Schreibt die Daten in eine für Tabellenkalkulationen lesbare Textdatei.
	Exit	Beendet DustComm Pro.
Unit	**Download**	Holt die gespeicherten Daten aus dem Gerät.
	Properties	Legt fest, welches Gerät ausgelesen und welcher COM-Port des PCs verwendet wird.
Location	**Notes**	Hier können Sie Anmerkungen zur geöffneten Datei eingeben.

Menü	Befehl	Funktion
	Print	Sendet den angezeigten Standort an den Drucker.
Plot	**Review**	Öffnet ein zuvor gespeichertes Diagramm wieder.
Help	**Register**	Trägt die Software und das Gerät in die Registrierung ein.
	About	Zeigt die Version von DustComm Pro an.

Projektdateien öffnen und speichern

DustComm Pro hält jeden Download als Projektdatei vor, nach Zeit sortiert, mit allen Werten in mg/m³. Dateien liegen im Ordner Dokumente, sofern Sie keinen anderen wählen.

Ziel	Auswahl
Datei öffnen	Wählen Sie **File › Open** und doppelklicken Sie dann auf die Datei.
Neue Datei oder Kopie speichern (anderer Name oder Ort)	Wählen Sie **File › Save As**, geben Sie einen Dateinamen ein und wählen Sie **OK**. Die Titelleiste zeigt den neuen Namen.
Änderungen unter demselben Namen speichern	**File › Save**. Zum Beenden dient **File › Exit**.

Daten herunterladen

Ein Download hat drei Schritte: Kabel anschließen, PC vorbereiten, Daten vom Gerät senden.

Kabel anschließen

Schritt	Handlung
1	Schließen Sie das mitgelieferte RS-232-Kabel an das Gerät an.
2	Verbinden Sie das andere Ende mit einem COM-Port (9-poliger serieller Anschluss) des PCs; beide Stecker müssen fest sitzen, ein lockerer Kontakt kann die Übertragung unterbrechen. Hat der PC nur USB-Anschlüsse, verwenden Sie einen Seriell-USB-Adapter.

PC vorbereiten

Schritt	Handlung
1	Starten Sie DustComm Pro.
2	Wählen Sie **Unit › Properties**. Wählen Sie Ihr Gerät und den COM-Port, an den das Kabel angeschlossen ist, und wählen Sie dann **OK**.
3	Wählen Sie **Unit › Download**. Das Download-Fenster erscheint und ist empfangsbereit.

Daten vom Gerät senden

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie am Gerät **Review Data › Download › To Dust Data Collector** und bestätigen Sie mit **ENTER**.
2	Der Bildschirm Transmitting erscheint, und am PC wächst der Fortschrittsbalken, während die Daten eintreffen.
3	Wenn die Übertragung abgeschlossen ist, kehrt das Gerät zum Bildschirm **To Dust Data Collector** zurück; Sie können es ausschalten. Am PC erscheinen die Daten in einem neuen Projekt, mit einem Reiter je Standortcode unten im Fenster. Speichern Sie das Projekt.

Hinweis
Daten, die mit eingeschaltetem Sicherheitscode aufgezeichnet wurden, lassen sich nur mit dem Code 1209 ansehen, ausdrucken oder herunterladen.

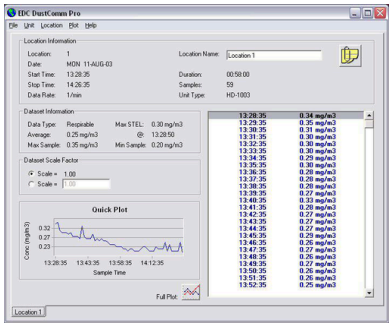


Abbildung 16. Eine Projektdatei nach der Datenübertragung.

Wenn der Download fehlschlägt

- Prüfen Sie beide Kabelstecker auf festen Sitz.
- Prüfen Sie unter **Unit › Properties**, ob der COM-Port der ist, an den das Kabel angeschlossen ist.
- Hat der PC mehr als einen 9-poligen Anschluss, schließen Sie das Kabel an einen anderen Anschluss an und versuchen Sie es erneut; unter Umständen müssen Sie jeden Anschluss ausprobieren.
- Prüfen Sie bei einem USB-Anschluss, ob Sie einen geeigneten USB-Seriell-Adapter verwenden.
- Als letzten Test empfangen Sie die Daten mit einem Terminalprogramm statt mit DustComm Pro.

Schlägt die Übertragung weiter fehl, wenden Sie sich an Analyt-MTC (siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 35)).

Das Projektfenster

Das Projektfenster zeigt jeweils einen Standort, in fünf Bereichen:

Bereich	Inhalt
Location Information	Datum und Uhrzeit, Start- und Stoppzeit, Datenrate, Dauer, Anzahl der Messwerte und Gerät. Ein Feld zur Benennung des Standorts und eine Verknüpfung für Notizen.
Dataset Information	Datenart, Mittelwert, Höchst- und Tiefstwert sowie maximaler Kurzzeitwert (STEL).
Dataset Scale Factor	Der auf die Daten angewendete Skalierungsfaktor (siehe Korrekturfaktor anwenden (S. 27)).
Quick Plot	Eine kleine Vorschau des Diagramms, darunter die Schaltfläche **Full Plot**.
Location Data	Jede gespeicherte Konzentration in mg/m³, mit ihrer Uhrzeit.

In eine Tabellenkalkulation exportieren

Ein Projekt muss geöffnet sein.

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **File › Export**.
2	Wählen Sie im Fenster **Export Locations All** oder den Standortbereich und dann **OK**.
3	Geben Sie im Fenster **Export To** einen Dateinamen ein und wählen Sie **Save**.
4	Wählen Sie in der Tabellenkalkulation **Öffnen**, setzen Sie den Dateityp auf **Alle Dateien** und öffnen Sie die exportierte Datei.

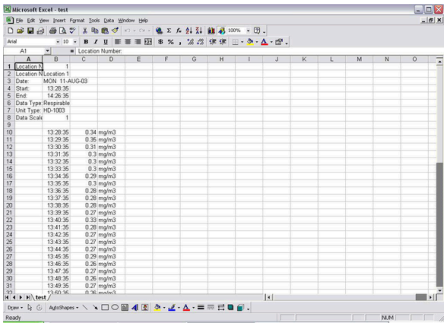


Abbildung 17. Exportierte Daten in einem Tabellenkalkulationsprogramm.

Daten als Diagramm darstellen

Wählen Sie die Schaltfläche **Full Plot** unter dem Quick Plot, um den angezeigten Standort darzustellen. Um ein gespeichertes Diagramm wieder zu öffnen, wählen Sie **Plot › Review**. Das Diagrammfenster hat oben eine Schaltflächenleiste:

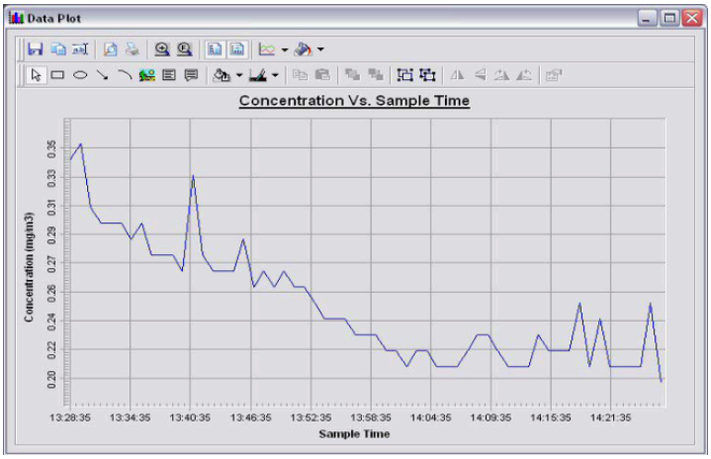


Abbildung 18. Vollständiges Diagramm: Konzentration über der Probenahmezeit.

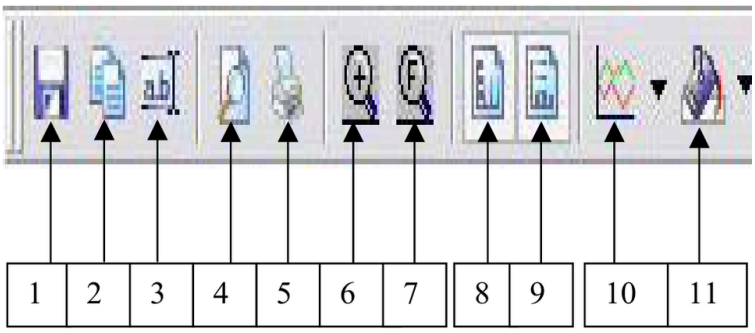


Abbildung 19. Die Schaltflächenleiste des Diagrammfensters, nummeriert wie in der Tabelle.

Nr.	Schaltfläche
1	Das Diagramm als DustComm-Pro-Diagrammdatei (*.dcc) speichern
2	Das Diagramm als Bitmap-Bild kopieren
3	Dem Diagramm einen Titel geben oder ihn ändern
4	Die gedruckte Seite einrichten
5	Das Diagramm an den Drucker senden
6	Vergrößern: Rahmen über den gewünschten Teil ziehen
7	Zurück zum gesamten Diagramm

Nr.	Schaltfläche
8	Die vertikalen Gitterlinien ein- oder ausschalten
9	Die horizontalen Gitterlinien ein- oder ausschalten
10	Den Diagrammstil ändern, zum Beispiel Balken oder Linie
11	Die Farbe des Graphen ändern

Eine zweite Symbolleiste dient zum Beschriften des Diagramms:

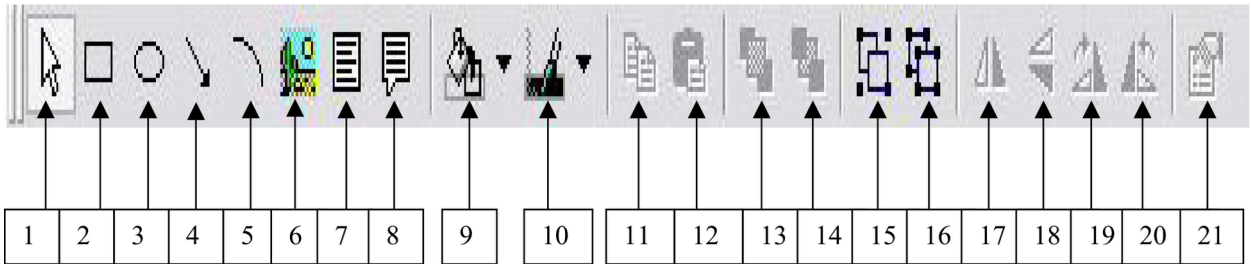


Abbildung 20. Die Symbolleiste zum Beschriften, nummeriert wie in der Tabelle.

Nr.	Schaltfläche
1	Zeigerwerkzeug
2	Quadrate einfügen
3	Ellipsen einfügen
4	Pfeile einfügen
5	Bögen einfügen
6	Bild einfügen: Feld aufziehen, mit der rechten Maustaste anklicken, **Properties** wählen, Reiter **Picture** öffnen und das Bild wählen
7	Textfeld einfügen
8	Beschriftung mit Text einfügen
9	Farbe von Quadraten, Ellipsen, Textfeldern und Beschriftungen
10	Textfarbe in Textfeldern und Beschriftungen
11	Kopieren
12	Einfügen
13	In den Vordergrund
14	In den Hintergrund
15	Gruppieren
16	Gruppierung aufheben
17	Horizontal spiegeln
18	Vertikal spiegeln
19	Im Uhrzeigersinn drehen
20	Gegen den Uhrzeigersinn drehen
21	Eigenschaften des gewählten Elements

Titel bearbeiten

Schritt	Handlung
1	Stellen Sie den Standort als Diagramm dar.
2	Wählen Sie die Schaltfläche **Edit Title** (3) in der Schaltflächenleiste.

Schritt	Handlung
3	Geben Sie den Titel im Fenster ein, das sich öffnet, und wählen Sie **OK**. Das Diagramm zeigt den neuen Titel.

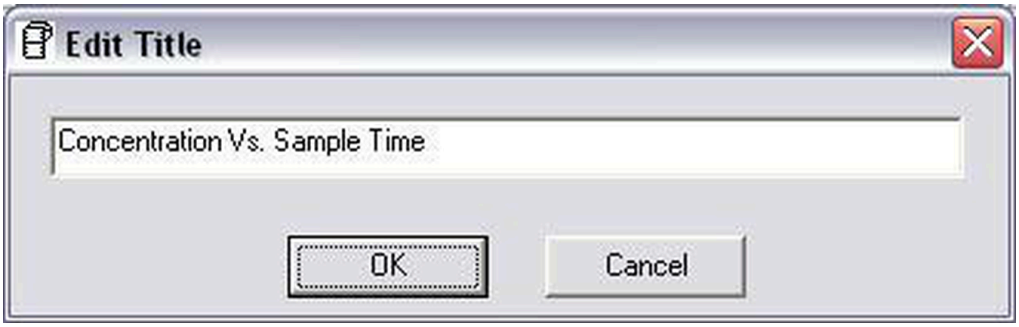


Abbildung 21. Das Fenster **Edit Title**.

Korrekturfaktor anwenden

Ein Korrekturfaktor gleicht die Messwerte an eine gravimetrische Referenz vom selben Ort und derselben Zeit an: **Korrekturfaktor = gravimetrische Konzentration ÷ vom Gerät gemessene Konzentration**.

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie im Bereich Dataset Scale Factor das zweite Feld **Scale =**, geben Sie den Korrekturfaktor ein und drücken Sie **Enter**. Alle Messpunkte des Projekts werden mit dem Faktor multipliziert.
2	Um die Korrektur wieder aufzuheben, wählen Sie das erste Feld **Scale =**.

KAPITEL 6

Kalibrierung und Überprüfung

Drei Anwenderprüfungen halten die Messwerte verlässlich: der Volumenstrom, der die Trenngrenze des Einlasses und das Volumen durch den Filter bestimmt; die Nulllinie; und die Spanne, geprüft mit dem Kalibrierstandard. Volumenstromprüfung und automatischer Nullabgleich gehören zur Vorbereitung einer Messung und stehen unter Bedienung (siehe Volumenstrom überprüfen (S. 16) und Automatischer Nullabgleich (S. 17)); die Spannenprüfung folgt hier. Die vollständige Kalibrierung erfolgt einmal im Jahr im Werk.

Prüfung	Wann
Volumenstrom überprüfen (S. 16)	Jedes Mal, wenn Sie einen neuen gravimetrischen Filter verwenden, und bei jedem Wechsel des Einlasses.
Automatischer Nullabgleich (S. 17)	Vor jeder neuen Messserie.
Spannenprüfung (S. 28)	Beim ersten Einsatz des Geräts; im normalen Betrieb einmal im Monat; nachdem das Gerät heruntergefallen ist oder beschädigt wurde.
Werkskalibrierung	Einmal im Jahr — wenden Sie sich an Analyt-MTC (siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 35)).

Spannenprüfung

Die Spannenprüfung vergleicht das Gerät mit dem Kalibrierstandard, einem lichtstreuenden Einsatz, der eine konstante Anzeige liefert: seinen aufgedruckten „k“-Wert. Sie überprüft die Werkskalibrierung; sie verändert sie nicht.

Prüfen Sie in sauberer Umgebung, mit sauberer Sensoroptik (siehe Sensoroptik reinigen (S. 30)) und vollständig geladenem Akku. Ein gesondert gekaufter Kalibrierstandard hat noch keinen k-Wert für Ihr Gerät: Ermitteln und vergeben Sie ihn vor der ersten Prüfung nach der mit dem Standard gelieferten Anleitung.

HINWEIS

- Die Spannenprüfung startet die Pumpe mit **Overwrite** und löscht alle gespeicherten Daten. Laden Sie die Daten zuvor herunter.
- Ein ausgelassener Schritt des Verfahrens kann zu einer falschen Anzeige führen. Befolgen Sie jeden Schritt des Verfahrens.

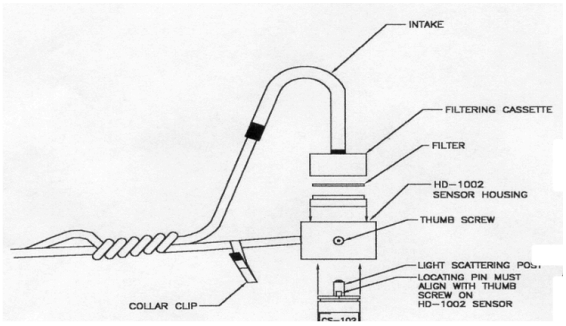


Abbildung 22. Das Gerät mit der Kalibrierreferenz: thorakaler Einlass mit dem Nullfilter für den automatischen Nullabgleich, und die Kalibrierreferenz im Sensorgehäuse für die Spannenprüfung, ihr Führungsstift in der Nut.

Schritt	Handlung
1	Montieren Sie den thorakalen Probenahmeeinlass am Sensorkopf, setzen Sie die Filterkassette auf und verbinden Sie den Luftansaugschlauch.
2	Wählen Sie die alveolengängige Fraktion: **Special Functions › System Options › Extended Options › Size Select › Select › Respirable**.
3	Lassen Sie die Pumpe mindestens 2 Minuten laufen und halten Sie sie dann an (siehe Pumpe für eine Prüfung betreiben (S. 15)).
4	Drücken Sie den Nullfilter in den thorakalen Einlass und führen Sie den Nullabgleich durch (siehe Automatischer Nullabgleich (S. 17)).
5	Schrauben Sie den thorakalen Einlass vom Sensorkopf ab und trennen Sie den Luftansaugschlauch.
6	Setzen Sie den Kalibrierstandard in den Sensorkopf ein. Der Positionierstift am Standard muss in die Positionierbohrung am Sensorkopf gleiten.
7	Starten Sie die Pumpe erneut auf dieselbe Weise und lassen Sie sie laufen.
8	Vergleichen Sie die Konzentration auf dem Display mit dem aufgedruckten k-Wert des Kalibrierstandards. • **Innerhalb von ± 10 %:** Das Gerät hat die Prüfung bestanden. Halten Sie die Pumpe an, nehmen Sie den Kalibrierstandard heraus und montieren Sie wieder den Einlass, mit dem Sie die Probe nehmen. • **Mehr als ± 10 % Abweichung:** Wiederholen Sie die Prüfung, um einen Fehler auszuschließen. Weichen die Werte weiterhin ab, wenden Sie sich an Analyt-MTC: Das Gerät benötigt eine Neukalibrierung.

KAPITEL 7

Wartung

Staub, der sich auf den Linsen des optischen Sensors absetzt, verfälscht die Messwerte. Die Optik sauber zu halten, ist die wichtigste Wartungsaufgabe, die Sie selbst ausführen; das Laden des Akkus ist unter Akku laden (S. 11) beschrieben, das Ersetzen des Akkus folgt unter Akkupack ersetzen (S. 31).

Sensoroptik reinigen

Wie oft die Optik zu prüfen ist, hängt von der Staubbelastung ab:

Typische Konzentration (TWA)	Optik prüfen
2–3 mg/m³	Alle 48 Betriebsstunden
Niedriger	Wöchentlich oder monatlich, je nach Belastung

Sie benötigen Niederdruckluft (einen Blasebalg oder Druckluft), ein weiches, fusselfreies Tuch, Wattestäbchen und etwas Isopropanol. Das Reinigungsset, Katalognummer 770-305B, enthält einen Blasebalg, Wattestäbchen und Linsenpapier.



Abbildung 23. Sensorabdeckung abnehmen.

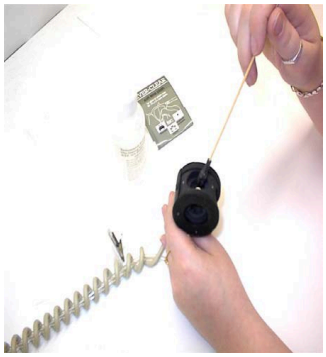


Abbildung 24. Linsenabdeckungen mit einem Wattestäbchen reinigen.



Abbildung 25. Das Reinigungsset: Isopropanol, Wattestäbchen, Linsenpapier und Niederdruckluft.

Schritt	Handlung
1	Lösen Sie die drei Rändelschrauben der Sensorabdeckung und nehmen Sie die Abdeckung ab (Abbildung 23).
2	Schrauben Sie den Probenahmeeinlass von der Unterseite des Sensorkopfs ab.

Schritt	Handlung
3	Prüfen Sie die Innenseite der Sensorabdeckung auf Staub. Blasen Sie ihn mit Niederdruckluft weg oder wischen Sie ihn mit einem weichen, fusselfreien Tuch ab.
4	**Hinweis** Lassen Sie keinen Alkohol in das Innere des Geräts laufen. Verwenden Sie nur ein leicht befeuchtetes Wattestäbchen. Prüfen Sie die gläsernen Linsenabdeckungen auf Staub. Blasen Sie ihn mit Niederdruckluft weg oder wischen Sie das Glas mit einem Wattestäbchen ab, das Sie mit etwas Isopropanol befeuchtet haben (Abbildung 24).
5	Setzen Sie den Probenahmeeinlass und die Sensorabdeckung wieder auf und ziehen Sie die drei Rändelschrauben handfest an.

Hinweis
Eine saubere Optik ist Voraussetzung für die Spannenprüfung (S. 28): Reinigen Sie sie, bevor Sie die Spanne prüfen. Die jährliche Werkskalibrierung veranlasst Analyt-MTC (siehe Jährliche Kalibrierung (S. 35)).



Abbildung 26. Links: Staub mit Niederdruckluft abblasen. Rechts: Isopropanol auf ein Wattestäbchen geben.

Akkupack ersetzen

Schritt	Handlung
1	Schalten Sie das Gerät aus. Das Akkupack lässt sich nicht von seiner Platte lösen; ersetzen Sie daher die gesamte Akkuplatte.
2	Entfernen Sie die beiden Rändelschrauben unter dem Gürtelclip auf der Rückplatte und ziehen Sie die Akkuplatte aus dem Gerät.
3	Ziehen Sie den Nylonstecker des Akkus aus seinem Gegenstecker.
4	Stecken Sie den Nylonstecker der neuen Akkuplatte in den Gegenstecker.
5	Schieben Sie die Akkuplatte in der richtigen Ausrichtung in das Akkufach.
6	Setzen Sie die beiden Rändelschrauben ein und ziehen Sie sie fest, um die Akkuplatte zu sichern.

KAPITEL 8

Technische Daten

Messung

Messbereich	0,01–200 mg/m³
Genauigkeit	± 10 % gegenüber NIOSH-Methode 0600 (alveolengängiger Staub)
Präzision	± 0,02 mg/m³
Kalibrierung	Werkskalibrierung gegen NIOSH-Methode 0600 mit SAE-Feinteststaub (Arizona Road Dust); Skalierungsfaktor je Fraktion einstellbar
Partikelgrößenbereich	0,1–10 µm alveolengängig · 0,1–50 µm thorakal · 0,1–100 µm einatembar (IOM)
Fraktionen	Thorakal, alveolengängig, einatembar, mit wechselbaren Einlässen
Angezeigte Werte	Aktuelle Konzentration, TWA, STEL, Minimum, Maximum
Prüfungen im Feld	Automatischer Nullabgleich mit Nullfilter; Spannenprüfung mit Kalibrierstandard

Probenahme

Pumpe	Intern; Volumenstrom mit der Volumenstrom-Justierschraube einstellbar
Volumenstrom	2,0 L/min mit dem thorakalen oder dem einatembaren (IOM-)Einlass oder dem GS-1-Zyklon; 2,75 L/min mit dem GS-3-Zyklon
Filterprobe	37-mm-Filterkassette in der Strömung, direkt hinter dem Sensor

Display und Daten

Display	Flüssigkristallanzeige (LCD), 4 Zeilen zu 20 Zeichen
Alarm	Akustisch, Schwelle vom Anwender einstellbar
Messintervalle	1 s, 2 s oder 10 s (maximale Probenahmedauer 6, 12 oder 60 h)
Speicher	21 500 Messpunkte in bis zu 999 Standorten
Datenschutz	Sicherheitscode
Datenausgabe	RS-232; Software DustComm Pro für Windows

Stromversorgung, Umgebung und Abmessungen

Akku	Wiederaufladbares NiMH-Akkupack, 6,0 V, auf einer abnehmbaren Akkuplatte montiert
Betriebsdauer	Bis zu 8 h
Ladezeit	Ca. 16 h bei ausgeschaltetem Gerät
Betriebstemperatur	32–120 °F (0–50 °C)
Luftfeuchtigkeit	Bis 95 % r. F., nicht kondensierend
Abmessungen	9 × 3,5 × 2,5 in (22,9 × 8,9 × 6,4 cm)
Gewicht	3 lb (1,4 kg)

KAPITEL 9

Bestellinformationen

Bestellen Sie bei Analyt-MTC mit den Bestellnummern.

Die Herstellercodes helfen Ihnen, ein Teil zu erkennen; für ein Teil ohne Bestellnummer fragen Sie Analyt-MTC.

Einlässe und Filter

Beschreibung	Bestellnummer	Herstellercode
Zykloneinlass für alveolengängigen Staub	Analyt-MTC fragen	RS-103
GS-3-Zyklon	225-103	—
Zyklonadapter, erforderlich, um den GS-3-Zyklon am Sensorkopf zu montieren	770-313	GSA-202
IOM-Probenahmeadapter: Dichtscheibe, Filterring, Abdeckkappe	Analyt-MTC fragen	IA-202
IOM-Sensoreinlass	Analyt-MTC fragen	IS-104
IOM-Probenahmekopf mit 25-mm-Kassette	225-70A	—
Leere Filterkassetten, 37 mm, lichtundurchlässig	Analyt-MTC fragen	CAS-103
Filter aus Polyvinylchlorid (PVC), 37 mm, 5,0 µm	225-806	—
Thorakaler Probenahmeeinlass	Analyt-MTC fragen	TS-103
Nullfilter	Analyt-MTC fragen	ZF-102
Nullfilter für einatembaren Staub	Analyt-MTC fragen	ZA-202A

Prüfung und Kalibrierung

Beschreibung	Bestellnummer	Herstellercode
Kalibrierkammer, zur Volumenstromprüfung mit dem alveolengängigen Einlass	Analyt-MTC fragen	CH-103
chek-mate-Volumenstrommessgerät, mittlerer Volumenstrom, 0,5–5 L/min	375-0550	—
Volumenstrommessgerät	Analyt-MTC fragen	FM-103
Calidaptor, zur Prüfung des Volumenstroms durch den IOM-Probenahmekopf	391-01	—
Reinigungsset: Blasebalg, Wattestäbchen und Linsenpapier	770-305B	KK-101
Kalibrierreferenz (Kalibrierstandard), für die Spannenprüfung	Analyt-MTC fragen	CS-103

Gerät, Stromversorgung und Daten

Beschreibung	Bestellnummer	Herstellercode
Kit HAZ-DUST IV, Inhalt wie unter Lieferumfang prüfen (S. 9)	770-4004K	HD-1004
Transportkoffer	Analyt-MTC fragen	DCC-104
Stativ	Analyt-MTC fragen	TP-104
RS-232-Schnittstellenkabel zum Computer	Analyt-MTC fragen	CC-102
Ladegerät, 110 V	Analyt-MTC fragen	BC-104-110
Ladegerät, 220 V	Analyt-MTC fragen	BC-104-220
Akkupack	Analyt-MTC fragen	BP-104
Medien-CD-ROM: Software DustComm Pro und Anleitung	Analyt-MTC fragen	CD-104

KAPITEL 10

Service, Garantie und Kontakt

Analyt-MTC ist Ihr Ansprechpartner für alles rund um den HAZ-DUST IV: technische Fragen, die jährliche Werkskalibrierung, Ersatzteile und Zubehör, Reparaturen und Garantiefälle. Jede Arbeit im Gehäuse, die über die Aufgaben in dieser Anleitung hinausgeht, ist Servicearbeit für geschultes Personal (siehe Servicearbeiten (S. 6)).

Kontakt

ANALYT-MTC Messtechnik GmbH

Deutsche Zentrale

Klosterrunsstraße 18, 79379 Müllheim
Deutschland

+49 7631 5545

info@analyt-mtc.de

Französische Filiale

175 Avenue d'Alsace, 68000 Colmar
Frankreich

+33 3 89 41 47 78

info@analyt-mtc.fr

www.analyt-mtc.com

Bevor Sie sich an Analyt-MTC wenden

Halten Sie bitte Folgendes bereit, damit Analyt-MTC Ihnen schnell helfen kann:

- Modell und Seriennummer des Geräts;
- die Firmware-Version, die der Titelbildschirm beim Einschalten des Geräts zeigt;
- das Ergebnis der letzten Spannenprüfung;
- was geschehen ist, mit den betroffenen Standortcodes — oder die heruntergeladene Projektdatei.

Jährliche Kalibrierung

Lassen Sie das Gerät einmal im Jahr im Werk neu kalibrieren, außerdem jedes Mal, wenn es die Spannenprüfung (S. 28) nicht besteht. Bitten Sie Analyt-MTC, dies zu veranlassen, und planen Sie die Zeit ohne das Gerät entsprechend ein.

Gerät zurücksenden

Bevor Sie das Gerät zur Kalibrierung, zur Reparatur oder im Garantiefall einsenden, fragen Sie Analyt-MTC, wie Sie es zurücksenden und was Sie beilegen müssen. Laden Sie zuvor alle Daten, die Sie noch brauchen, auf einen PC herunter.

Garantie

Es gelten die Garantiebedingungen von Analyt-MTC. Machen Sie Garantieansprüche bei Analyt-MTC geltend.

Entsorgung

Entsorgen Sie das Gerät nicht mit dem Hausmüll, sondern als Elektro- und Elektronikgerät nach den örtlichen Vorschriften (WEEE). Entnehmen Sie vorhandene Akkus oder Batterien vorher und entsorgen Sie sie getrennt.

ANHANG A

Menüübersicht

Alle Menüs des Geräts, ausgehend vom Hauptmenü (drücken Sie auf dem Titelbildschirm **ENTER**). Jedes Untermenü hat außerdem einen Eintrag **Cancel**, der hier nicht aufgeführt ist. Die rechte Spalte zeigt, wo die jeweilige Funktion beschrieben ist.

Menü	Eintrag	Folgebildschirme	Siehe
RUN			
Run	**1 Second** / **2 Seconds** / **10 Seconds**	Messintervall	Messung starten (S. 18)
Memory storage	**Overwrite** / **Continuation**	Overwrite: mit **Yes** / **No** bestätigen	
Security	**Yes** / **No**	Yes: Code 1209 eingeben	
Sample Record	**Sample/Rec** / **Sample/Rec-ALM**	Messbildschirm	
REVIEW DATA			
Review Data	**Statistics**	**Review Loc** / **New Location** › Location Select; danach fünf Statistikbildschirme	Statistik je Standort (S. 20)
	Download	**To Dust Data Collector** › `Transmitting`	Daten herunterladen (S. 23)
SPECIAL FUNCTIONS			
Special Functions	**Date/Time**	**View Date/Time**; **Set Date/Time** › mit **Set Date/Time** oder **Cancel** bestätigen	Datum und Uhrzeit (S. 12)
	Set Alarm	Alarmkonzentration	Alarmschwelle (S. 12)
	System Options	Menü unten	
System Options	**Sample Rate**	Messintervall, wie bei **Run**; diese Anleitung stellt es über **Run** ein	Messung starten (S. 18)
	Erase Memory	**Yes** / **No**	Speicher löschen (S. 21)
	Extended Options	Menü unten	
Extended Options	**Battery Status**	Battery Level, in Volt	Akku prüfen (S. 11)
	Size Select › **Select**	**Respirable** / **Thoracic** / **Inhalable**	Fraktion wählen und Einlass montieren (S. 12)
	Size Select › **Apply Scale**	**Respirable** / **Thoracic** / **Inhalable** › Scale 01.00	Skalierungsfaktor aus einer Filterprobe (S. 20)
	Size Select › **Restore Default**	Standardskalierung	
AUTO ZERO			
Auto Zero	**Auto-Zero**	Auto-Zeroing (etwa 50 s), dann Hauptmenü	Automatischer Nullabgleich (S. 17)

ANHANG B

Partikelgrößenkonventionen

Die Tabellen geben für jede Fraktion den Prozentsatz der luftgetragenen Partikel eines bestimmten aerodynamischen Durchmessers an, den die Fraktion erfasst. Der Durchmesser, bei dem die Hälfte der Partikel erfasst wird, ist die Trenngrenze: 100 µm für einatembaren, 10 µm für thorakalen und 4 µm für alveolengängigen Staub.

Einatembar

Durchmesser, µm	Erfasst, %
0	100
1	97
2	94
5	87
10	77
20	65
30	58
40	54,5
50	52,5
100	50

Thorakal

Durchmesser, µm	Erfasst, %
0	100
2	94
4	89
6	80,5
8	67
10	50*
12	35
14	23
16	15
18	9,5
20	6
25	2

Alveolengängig

Durchmesser, µm	Erfasst, %
0	100
1	97
2	91
3	74
4	50
5	30
6	17
7	9
8	5
10	1

* Gleiche Trenngrenze wie EPA PM-10.

US-Referenzwerte (NIOSH und OSHA)

Die Quelle nennt die folgenden Methoden und Grenzwerte der US-Behörden für Stäube, an denen das Gerät eingesetzt wird. Es sind US-Werte, nur zur Information abgedruckt: Stellen Sie die Alarme auf die Grenzwerte ein, die am Messort gelten (siehe Alarmschwelle (S. 12)). Ein Sternchen bedeutet: siehe Methode der Behörde.

Staub oder Gefahrstoff	Behörde	Referenz	TWA	STEL
alpha-Alumina (Respirable fraction)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
alpha-Alumina (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Aluminum, Pyro powders	OSHA	CIM	*	
Aluminum (Respirable fraction)			5 mg/m³	
Ammonium nitrate	OSHA	CIM	*	
Ammonium sulfamate (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Ammonium sulfamate (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Ammonium sulfamate (Total dust)	OSHA	ID 188	15 mg/m³	
Bismuth telluride, Se-Doped	OSHA	ID 121	5 mg/m³	
Bismuth telluride, Undoped (Respirable dust)	OSHA	ID 121	5 mg/m³	
Bismuth telluride, Undoped (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Boron oxide (Total dust)	OSHA	ID 125G	15 mg/m³	

Staub oder Gefahrstoff	Behörde	Referenz	TWA	STEL
Boron oxide (Total dust) (Particulates, Total)	NIOSH	0500	10 mg/m³	
Carbon black	NIOSH	5000	3,5 mg/m³	
Carbon black	OSHA	ID 196	3,5 mg/m³	
Chromium, Metal & Insol cpds	OSHA	ID 121	1 mg/m³	
Chromium, Metal & Insol cpds	OSHA	ID 125	1 mg/m³	
Chrysene	OSHA	58	0,2 mg/m³	
Coal dust (<than 5 % SiO2)	OSHA	CIM	2,4 mg/m³	
Coal dust (>than 5 % SiO2)	OSHA	ID 142	10 mg/m³	
Coal tar pitch volatiles	OSHA	58	0,2 mg/m³	
Copper dust	NIOSH	7029	1 mg/m³	
Copper, Dusts & Mists	OSHA	ID 125G	1 mg/m³	
Copper, Dusts & Mists	OSHA	ID 121	1 mg/m³	
Copper (Elements)	NIOSH	7300	1 mg/m³	
Copper fume	NIOSH	7029	0,1 mg/m³	
Copper fume	OSHA	ID 121	0,1 mg/m³	
Copper fume	OSHA	ID 125G	0,1 mg/m³	
Cotton dust (Raw)	OSHA	CIM	1 mg/m³	
Crag herbicide (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Crag herbicide (Total dust)	NIOSH	5(S356)	10 mg/m³	
Crag herbicide (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Cresol, All isomers	NIOSH	2546	10 mg/m³	
Cresol, All isomers	OSHA	32	15 mg/m³	
Cyanide (as Cn)	OSHA	ID 120	5 mg/m³	
Fluorides (Aerosol & Gas)	NIOSH	7902	2,5 mg/m³	5,0 (HF)
Glass, Fibrous dust	OSHA	CIM	*	
Glycerin mist (Particulates)	NIOSH	0600	*	
Glycerin mist (Respirable)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Glycerin mist (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Grain dust (Oats, Wheat & Barely)	OSHA	CIM	10 mg/m³	
Graphite, Synthetic (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Graphite, Synthetic (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Iodine (Particulates)	OSHA	ID 212	*	0,1
Kaolin (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Kaolin (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Lead	NIOSH	7082	<0,1 mg/m³	
Lead	NIOSH	7105	<0,1 mg/m³	
Lead	NIOSH	7700	<0,1 mg/m³	
Lead (Elements)	NIOSH	7300	<0,1 mg/m³	
Lead, Inorganic fumes & dusts (as Pb)	OSHA	ID 121	0,05 mg/m³	
Lithium (Elements)	NIOSH	7300	*	
Lithium hydride	OSHA	CIM	25 µg/m³	
Magnesium oxide fume (Total dust)	OSHA	ID 121	15 mg/m³	
Manganese (Elements)	NIOSH	7300	1 mg/m³	3 mg/m³

Staub oder Gefahrstoff	Behörde	Referenz	TWA	STEL
Manganese fume (as Mn)	OSHA	ID 121	*	5 mg/m³
Methoxychlor (Total Dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Oil mist (Mineral)	OSHA	ID 128	5 mg/m³	
Oil mist (Mineral)	OSHA	ID 178SG	5 mg/m³	
Oil mist (Vegetable) (see Dust, Total and Respirable nuisance)				
Pentaerythritol (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Pentaerytritol (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Picloram (Tordon), Respirable dust	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Picloram (Tordon), Total dust	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Plaster of Paris (see Dust, Respirable nuisance)	OSHA	CIM		
Portland cement (Respirable dust)	OSHA	ID 142	5 mg/m³	
Portland cement (Total dust)	OSHA	ID 142	15 mg/m³	
Respirable nuisance	OSHA	CIM	5,0 mg/m³	
Respirable nuisance (Particulates)	NIOSH	0600	*	
Total nuisance	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Total nuisance (Particulates)	NIOSH	0500	10 mg/m³	
Rouge (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Rouge (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Silica, Amorphous	OSHA	CIM	20 mppcf	
Silica, Crystalline tripoli, Respirable dust	OSHA	ID 142	0,05 mg/m³	
Silicon carbide (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Silicon carbide (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Silicon (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Silicon (Total dust)	OSHA	CIM	15 mg/m³	
Soapstone (Respirable dust)	OSHA	CIM	20 mppcf	
Soapstone (Total dust)	OSHA	CIM	6 mg/m³	
Wood dust (except Western red cedar)	OSHA	CIM	*	
Wood dust (Western red cedar)	OSHA	CIM	2,5 mg/m³	
Zinc bromide (see Dust, Total and Nuisance)			*	
Zinc oxide dust (see Dust, Total & Respirable)	OSHA	CIM		
Zinc oxide fume	OSHA	ID 121	5 mg/m³	
Zinc oxide fume	OSHA	ID 125	5 mg/m³	
Zinc oxide fume	OSHA	ID 143	5 mg/m³	
Zinc stearate (Respirable dust)	OSHA	CIM	5 mg/m³	
Zinc stearate (Total dust)	OSHA	ID 121	15 mg/m³	
Zinc stearate (Total dust)	OSHA	ID 125	15 mg/m³	
Zirconium cpds (as Zr)	OSHA	ID 121	5 mg/m³	

Begriffe

µm	Mikrometer, ein Millionstel Meter
ARD	Arizona Road Dust, der Teststaub für die Werkskalibrierung
L/min	Liter pro Minute

mg/m³	Milligramm pro Kubikmeter
NIOSH	US-amerikanisches National Institute for Occupational Safety and Health; seine Analysemethoden werden mit ihrer Nummer zitiert (0500, 0600)
STEL	Kurzzeitwert (Short-Term Exposure Level): die höchste über einen Zeitraum von 15 Minuten gemittelte Konzentration
TWA	Zeitgewichteter Mittelwert (Time-Weighted Average): die mittlere Konzentration über einen Zeitraum

ANALYT-MTC Messtechnik GmbH

Vertrieb, Service und Kalibrierung

Deutsche Zentrale
Klosterrunsstraße 18, 79379 Müllheim
Deutschland
+49 7631 5545
info@analyt-mtc.de

Französische Filiale
175 Avenue d'Alsace, 68000 Colmar
Frankreich
+33 3 89 41 47 78
info@analyt-mtc.fr

www.analyt-mtc.com

AMTC-MN-0027 · Rev. 2 · 2026-10

© 2026 ANALYT-MTC Messtechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen vorbehalten.