

BETRIEBSANLEITUNG

SKC EPAM 5000 Partikelmonitor

Einrichten, Nullabgleich, Volumenstrom- und Spannenprüfung, Messen und Datenübertragung mit dem Umwelt-Partikelmonitor EPAM 5000 für PM10, PM2,5, PM1,0 und TSP, mit der Software DustComm Pro, Wartung, Fehlersuche und Bestellinformationen.

AMTC-MN-0024

Zu dieser Anleitung

Der SKC EPAM 5000 ist ein Echtzeit-Partikelmonitor für Außenluft und Raumluftqualität in einem wetterfesten Transportkoffer. Eine interne Pumpe saugt Luft mit 4 L/min durch einen austauschbaren Einlass für PM10, PM2,5, PM1,0 oder Gesamtschwebstaub (TSP) und durch einen optischen Sensor. Der Monitor zeigt die Staubkonzentration jede Sekunde in mg/m³ an und kann gleichzeitig eine 47-mm-Filterprobe für die gravimetrische Analyse sammeln.

Diese Anleitung führt Sie vom Auspacken bis zum heruntergeladenen Datensatz: Stromversorgung und Akku, Einstellungen und Einlass, Nullpunkt-, Volumenstrom- und Spannenprüfung, eine Messung durchführen, die Ergebnisse am Display lesen und mit der Software DustComm Pro auf einen PC übertragen. Die späteren Kapitel behandeln die Wartung, die Fehlersuche, die technischen Daten sowie die Bestellnummern von Zubehör und Ersatzteilen.

Lesen Sie vor dem ersten Einsatz des Monitors das Kapitel Sicherheit (S. 6). Für eine erste Messung gehen Sie der Reihe nach vor: Inbetriebnahme (S. 12), die Vorbereitung am Anfang der Bedienung (S. 14) und Messen (S. 18). Mit den Werkseinstellungen — PM2,5, Speicherintervall 1 Minute und automatischer Nullabgleich ein — müssen Sie nur den PM2,5-Einlass einsetzen, einen manuellen Nullabgleich ausführen und die Messung starten.

Die Anleitung gilt für den Monitor EPAM 5000, geliefert als Kits mit der Katalognummer 770-203 (PM10) und 770-202 (PM2,5). Analyt-MTC liefert, wartet und betreut den Monitor; bei Fragen, Kalibrierung, Reparaturen und Ersatzteilen siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 38).

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 › Sample Rate** bedeutet, dass Sie die Einträge nacheinander öffnen.

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
COM	Serielle Kommunikationsschnittstelle des PCs
EPA	US-Umweltschutzbehörde (Environmental Protection Agency)
LED	Leuchtdiode
PM10, PM2.5, PM1.0	Feinstaub (Particulate Matter), Größenfraktionen wie in Anhang B definiert
RAM	Arbeitsspeicher (Random-Access Memory)
STEL	Kurzzeitwert (Short-Term Exposure Level), wie in Anhang B definiert
TWA	Zeitgewichteter Mittelwert (Time-Weighted Average), wie in Anhang B definiert

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 des Tastenfelds sind als **ON/OFF**, **ENTER**, **UP** und **DOWN** geschrieben. Bewegen Sie in einem Menüpfad den Auswahlpfeil mit **UP** oder **DOWN** zu jedem Eintrag und bestätigen Sie ihn mit **ENTER**.

Dokumentinformationen

Titel	SKC EPAM 5000 Partikelmonitor — Betriebsanleitung
Dokumentnummer	AMTC-MN-0024
Revision	Rev. 2 — Oktober 2026
Gilt für	Umwelt-Partikelmonitor EPAM 5000; Kits Katalognummer 770-202, 770-203
Sprache	Deutsch
Hersteller	SKC Inc.

Änderungsstand

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

Änderungen der Angaben in dieser Anleitung ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. © 2026 ANALYT-MTC Messtechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten. DustComm Pro ist eine Marke ihres Inhabers. Andere Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Inhalt

1 **Sicherheit** 6
- Bestimmungsgemäße Verwendung 6
- Servicearbeiten 6
- Akku und Ladegerät 6
- Gespeicherte Daten 6

2 **Produktbeschreibung** 8
- Messprinzip 8
- Echtzeit- und Filtermessung zugleich 9
- Lieferumfang prüfen 9
- Frontplatte und Tasten 10
- Einschalten und Hauptmenü 11

3 **Inbetriebnahme** 12
- Das Akkupack 12
- Akku prüfen 12
- Akku laden 12

4 **Bedienung** 14
- Datum und Uhrzeit 14
- Alarmschwelle 14
- Abtastrate 15
- Partikelgröße und Einlass 15
- Der 47-mm-Filterhalter 16
- Automatischer Nullabgleich 16
- Manueller Nullabgleich 16
- Volumenstrom prüfen 17
- Messen 18
  - Vor dem Start 18
  - Messung starten 18
  - Der Laufbildschirm 19
  - Messung beenden 19
  - Standortcodes 19
  - Speicher löschen 19
- Gespeicherte Daten ansehen 19
  - Statistik am Display 19
  - Statistik ablesen 20
- Software DustComm Pro 20
  - Software installieren 20
  - Menüs 21
  - Projektdateien öffnen und speichern 22
  - Das Projektfenster 22

In eine Tabellenkalkulation exportieren 22
Daten im Diagramm darstellen 23
Korrekturfaktor anwenden 25

5 Kommunikation 26
Daten herunterladen 26

6 Kalibrierung und Überprüfung 28
Spannenprüfung 28

7 Wartung 30
Impaktoren reinigen und fetten 30
Sensoroptik reinigen 30
Akkupack aus- und einbauen 32

8 Störungsbehebung 33
Probleme und Abhilfe 33
Der Monitor reagiert nicht 33
Volumenstrom von 4 L/min wird nicht erreicht 34
Download schlägt fehl 35

9 Technische Daten 36
Messung 36
Display und Daten 36
Stromversorgung und Umgebung 36

10 Bestellinformationen 37

11 Service, Garantie und Kontakt 38
Jährliche Neukalibrierung 38
Garantie 38
Entsorgung 38

A Menüplan 39

B Glossar und US-Referenzwerte 40
US-Referenzwerte (NIOSH und OSHA) 40

KAPITEL 1

Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel, bevor Sie den Monitor zum ersten Mal verwenden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie den Monitor, um Schwebstaub so zu messen, wie es in dieser Anleitung beschrieben ist. Zubehör und Ersatzteile sind unter Bestellinformationen (S. 37) aufgeführt. Diese Anleitung kann nicht jede mögliche Verwendung des Monitors abdecken; der Anwender ist für den Einsatz des Monitors und für die Schlüsse verantwortlich, die er aus den Messwerten zieht.

Betreiben Sie den Monitor bei −10 bis 50 °C und bis zu 95 % relativer Feuchte, nicht kondensierend, und lagern Sie ihn bei −20 bis 60 °C (siehe Technische Daten (S. 36)). Es gelten die Garantiebedingungen von Analyt-MTC (siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 38)).

Servicearbeiten

Sie dürfen die Einlässe und den Filterhalter einsetzen, die Nullpunkt-, Volumenstrom- und Spannenprüfungen ausführen, den Volumenstrom einstellen, den Akku laden und wechseln, die Impaktoren und die Sensoroptik reinigen und die Schritte im Kapitel Störungsbehebung (S. 33) ausführen. Jede andere Arbeit im Inneren des Gehäuses ist eine Servicearbeit für geschultes Personal; wenden Sie sich dafür an Analyt-MTC (siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 38)).

⚠ WARNUNG

Im Inneren des Gerätegehäuses können hohe Spannungen anliegen. Der Kontakt mit spannungsführenden Teilen kann einen Stromschlag verursachen. Nehmen Sie keine Eingriffe an der Hardware vor. Reparaturen dürfen nur von entsprechend geschultem Servicepersonal anhand der Servicedokumentation des Herstellers ausgeführt werden. Beachten Sie bei Arbeiten am Gerät die üblichen elektrischen Sicherheitsvorkehrungen.

Akku und Ladegerät

Der Monitor läuft mit einem wiederaufladbaren 6-V-Bleiakkupack. Laden Sie ihn vor jedem Einsatz vollständig auf, wie unter Akku laden (S. 12) beschrieben.

⚠ WARNUNG

Eine gefährliche Umgebung kann eine explosionsfähige Atmosphäre enthalten, und das Laden des Akkus dort kann sie zünden. Eine Explosion kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen. Laden Sie den Akku nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung. Verwenden Sie nur das mit dem Monitor gelieferte Ladegerät oder sein zugelassenes Ersatzgerät.

Gespeicherte Daten

Drei Vorgänge löschen den gesamten Datenspeicher des Monitors: ein Lauf, der mit **Overwrite** gestartet wird, eine Spannenprüfung (S. 28) und das Löschen des Speichers (siehe Speicher löschen (S. 19)). Der Monitor lässt Sie jeden dieser Vorgänge bestätigen, die Daten lassen sich danach aber nicht wiederherstellen. Auch das Drücken des internen Reset-Schalters kann die gespeicherten Daten kosten (siehe Monitor zurücksetzen (S. 34)).

HINWEIS

Eine Spannenprüfung und ein Lauf mit Overwrite löschen die gespeicherten Daten, und die Daten lassen sich danach nicht wiederherstellen. Laden Sie die gespeicherten Daten auf einen PC herunter (siehe Daten herunterladen (S. 26)), bevor Sie eine Spannenprüfung ausführen oder einen Lauf mit Overwrite starten.

KAPITEL 2

Produktbeschreibung



Abbildung 1. Der EPAM-5000 im geöffneten Koffer.

Messprinzip

Der EPAM 5000 misst durch Vorwärtsstreuung von Licht. Eine Infrarot-Lichtquelle und ein Photodetektor sitzen im Winkel von 90° zueinander um den Probenstrom. Partikel, die den Strahl durchqueren, streuen Licht auf den Detektor, und die Menge des Streulichts ist proportional zur Aerosolkonzentration. Die Elektronik filtert Rauschen und Drift heraus, und eine interne Temperaturkompensation hält die Basislinie im Freien stabil.

Der Monitor ist mit Arizona-Straßenstaub (ARD) gegen NIOSH-Methode 0600 (alveolengängiger Staub) kalibriert; die Genauigkeit gegenüber dieser Referenz beträgt ± 10 %. Realer Staub unterscheidet sich vom Kalibrierstaub in Zusammensetzung und Größenverteilung. Für genaue Ergebnisse an einem Standort vergleichen Sie den Monitor mit einer gravimetrischen Filterprobe und wenden einen Korrekturfaktor an (siehe Korrekturfaktor anwenden (S. 25)).

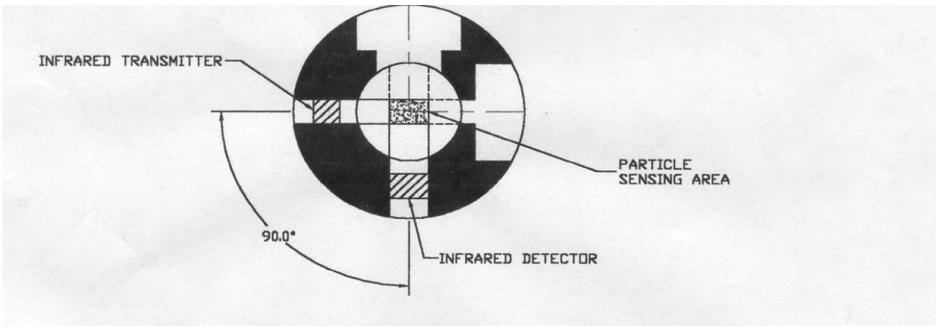


Abbildung 2. Prinzip der Vorwärts-Lichtstreuung im EPAM-5000: eine Infrarot-Lichtquelle, die Partikel in der Probenluft und der Fotodetektor im Winkel zum Licht.

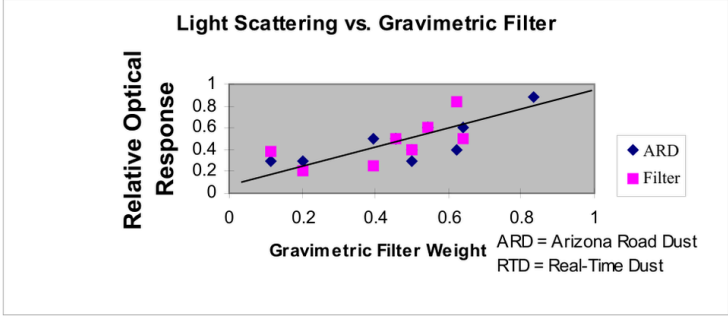


Abbildung 3. Lichtstreuung im Vergleich zum gravimetrischen Filter: relatives optisches Signal über dem gravimetrischen Filtergewicht.

Echtzeit- und Filtermessung zugleich

Das Referenzverfahren saugt Luft durch einen 47-mm-Membranfilter, der anschließend im Labor gewogen oder analysiert wird. Der Staub wird gesammelt und lässt sich chemisch analysieren, das Ergebnis liegt aber erst nach der Laborarbeit vor. Der EPAM 5000 bietet beides: Der optische Sensor zeigt die Konzentration jede Sekunde an, und derselbe Luftstrom kann hinter dem Sensor zusätzlich durch einen 47-mm-Filter (Bauart nach der EPA-Referenzmethode, Federal Reference Method, FRM) strömen, sodass während desselben Laufs eine gravimetrische Probe gesammelt wird.

Die Probenluft tritt durch den Einlass am Sensorkopf ein. Ohne Impaktor misst der Monitor Gesamtschwebstaub (TSP); mit einem Impaktor im Einlass misst er PM10, PM2,5 oder PM1,0 (siehe Partikelgröße und Einlass (S. 15)). Alle 30 Minuten spült der Monitor die Sensoroptik mit sauberer, gefilterter Luft und stellt seine Null-Basislinie neu her (siehe Automatischer Nullabgleich (S. 16)).

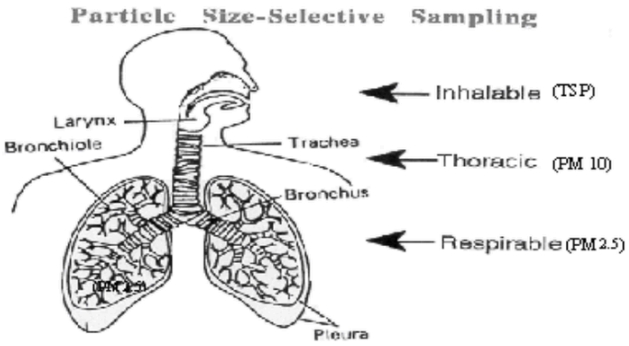


Abbildung 4. Wo sich die Größenfraktionen in den Atemwegen ablagern: einatembar, thorakal (PM-10) und alveolengängig (PM-2,5).

Lieferumfang prüfen

Die Kits unterscheiden sich nur im mitgelieferten Impaktor: Katalognummer 770-203 mit dem PM10-Impaktor und 770-202 mit dem PM2,5-Impaktor. Fehlt etwas, wenden Sie sich an Analyt-MTC.

Anz.	Teil
1	Monitor EPAM 5000 im wetterfesten Transportkoffer
1	Wiederaufladbares Bleiakkupack, 6 V
1	Ladegerät, 110 V oder 220 V
1	Impaktorhülse (Probenahmeeinlass), für TSP allein oder zur Aufnahme des Impaktors
1	Impaktor für PM10, PM2,5 oder PM1,0, je nach Kit
1	Volumenstrom-Prüfmessgerät (Volumenstrommessgerät) mit Adapter und Schlauch, für die Volumenstromprüfung

Anz.	Teil
1	Abgleichwerkzeug für die Justierschraube des Volumenstroms
1	RS-232-Datenkabel, 9-polig, Buchse auf Stecker
1	Software DustComm Pro auf einem USB-Speicherstick
1	Bedienungsanleitung



Abbildung 5. Monitor und Zubehör. Ein Volumenstrom-Prüfmessgerät ist über einen Schlauch an die Impaktorhülse am Sensorkopf angeschlossen. Davor, von links: Abgleichwerkzeug, RS-232-Kabel, Impaktor, Softwaremedium, Ladegerät.

Frontplatte und Tasten



Abbildung 6. Frontplatte bei hochgeklapptem Sensordeckel. Links: Sensorkopf mit dem runden Filterhalter darunter und, unten links, der Justierschraube **Flow Rate** (− / +). Mitte: vierzeiliges Display, hier mit dem Hauptmenü. Rechts: die Tasten **UP**, **DOWN**, **ENTER** (ENT) und **ON/OFF** (rot) sowie ein Schnellstart-Aufkleber.

Das Display hat vier Zeilen mit je 20 Zeichen. Es zeigt die Konzentration in mg/m³, die Statistiken und die Menüs. Ein Auswahlpfeil (→) auf dem Display markiert den Menüeintrag, den **ENTER** öffnet. Das spritzwassergeschützte Folientastenfeld hat vier Tasten:



Abbildung 7. Das Tastenfeld: Pfeil nach oben und unten, **ENT** (Enter) und **I/O** (Ein/Aus).

Taste	Funktion
ON/OFF	Schaltet den Monitor ein; erneut gedrückt schaltet sie ihn aus.

Taste	Funktion
ENTER	Öffnet den ausgewählten Menüeintrag. Beendet eine laufende Messung. In einem Zahlenfeld springt sie zur nächsten Stelle oder zum nächsten Feld.
UP	Bewegt den Auswahlpfeil eine Zeile nach oben. Erhöht die ausgewählte Stelle. Blättert in den Statistikbildschirmen zurück.
DOWN	Bewegt den Auswahlpfeil eine Zeile nach unten. Verringert die ausgewählte Stelle. Blättert in den Statistikbildschirmen vor. Startet während eines Laufs eine Sensorspülung.

Einschalten und Hauptmenü

Drücken Sie **ON/OFF**. Der Titelbildschirm zeigt den Gerätenamen und die Firmware-Version. Drücken Sie **ENTER**, um zum Hauptmenü zu gelangen. Mit **Cancel** verlassen Sie in jedem Menü die aktuelle Funktion. Den vollständigen Menübaum finden Sie im Menüplan (S. 39).

Eintrag	Führt zu
Run	Messung starten, mit oder ohne Alarm (siehe Messung starten (S. 18)).
Review Data	Statistiken der gespeicherten Läufe und Download auf einen PC (siehe Gespeicherte Daten ansehen (S. 19)).
Special Functions	Datum und Uhrzeit, Alarmschwelle, Abtastrate, Partikelgröße, Nullabgleich, Akkustatus und Löschen des Speichers.
Span Check	Kalibrierung mit der Spannenreferenz prüfen (siehe Spannenprüfung (S. 28)).

KAPITEL 3

Inbetriebnahme

Der Monitor läuft mit seinem internen Akkupack oder am Ladegerät. Ein voller Akku hält etwa 24 Stunden; das Aufladen dauert etwa 22 Stunden.

Das Akkupack

Das Akkupack ist ein wiederaufladbarer 6,0-V-Bleiakku, der den Monitor etwa 24 Stunden versorgt. Es sitzt unter einer Metallplatte neben dem Sensorkopf und lässt sich entnehmen und außerhalb des Monitors laden, sodass ein zweites Pack den Monitor weiter in Betrieb halten kann. Eine 2-A-Sicherung im Pack (Position F1) schützt den Monitor. Für den Dauerbetrieb betreiben Sie den Monitor am Ladegerät; das optionale Solarpanel liefert Strom, wo kein Netz vorhanden ist.

Akku prüfen

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions** › **System Options** › **Extended Options** › **Battery Status**. Der Bildschirm **Battery Level** zeigt die Akkuspannung in V DC.
2	Lesen Sie die Spannung ab:
3	Drücken Sie **ENTER**, um zum Hauptmenü zurückzukehren. Die interne Pumpe läuft, solange der Bildschirm Battery Level angezeigt wird; die Volumenstromprüfung nutzt das (siehe Volumenstrom prüfen (S. 17)).

Spannung	Akku
6,1 V oder höher	Vollständig geladen.
unter 6,1 V	Vor der nächsten Messung nachladen.
5,95 V oder niedriger	Entladen; der Monitor reagiert möglicherweise nicht korrekt.

Hinweis
Während eines Laufs zeigt ein Akkubalken oben rechts im Display die Ladung im Verhältnis zur Zeit. Das ist nur ein grober Anhaltspunkt; die Spannung wird nur auf dem Bildschirm Battery Level angezeigt. Wird der Akku während eines Laufs schwach, beendet der Monitor die Messung und zeigt den Bildschirm für schwachen Akku.

Akku laden

Laden Sie den Akku vor jedem Einsatz vollständig auf. Sie können ihn im Monitor oder nach dem Ausbau laden.

WARNUNG

Eine gefährliche Umgebung kann eine explosionsfähige Atmosphäre enthalten, und das Laden des Akkus dort kann sie zünden. Eine Explosion kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen. Laden Sie den Akku nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung. Verwenden Sie nur das mit dem Monitor gelieferte Ladegerät oder sein zugelassenes Ersatzgerät.

Schritt	Handlung
1	Stecken Sie das Ladegerät in eine Netzsteckdose.
2	Stecken Sie das Ladekabel in die Ladebuchse oben am Akkupack. Die LED am Akkupack leuchtet rot, solange der Akku lädt — aber nur, wenn der Monitor ausgeschaltet oder das Akkupack aus dem Monitor ausgebaut ist.
3	Lassen Sie den Akku am Ladegerät, bis die LED grün leuchtet. Das dauert bei ausgeschaltetem Monitor etwa 22 Stunden. Läuft der Monitor während der Messung am Ladegerät, lädt sich der Akku in etwa 24 Stunden wieder auf.

KAPITEL 4

Bedienung

Die Bedienung reicht von der Vorbereitung einer Messung bis zu den übertragenen Daten: Uhr, Alarm, Speicherintervall und Partikelgröße einstellen, Einlass und Filter einsetzen und den Nullpunkt abgleichen; den Volumenstrom prüfen; die Messung durchführen; die Statistiken am Monitor ansehen; danach die Daten mit DustComm Pro auf einen PC übertragen.

Prüfen Sie vor einer Messung die Uhr, stellen Sie den Alarm ein, falls Sie ihn nutzen, wählen Sie das Speicherintervall und die Partikelgröße, setzen Sie den passenden Einlass und, wenn Sie eine gravimetrische Probe wünschen, einen 47-mm-Filter ein. Gleichen Sie dann den Nullpunkt des Monitors ab.

Der Monitor verlässt das Werk mit den Einstellungen PM2,5, Abtastrate 1 Minute und automatischer Nullabgleich ein. Passen diese zu Ihrer Messung, setzen Sie den PM2,5-Einlass ein, führen einen manuellen Nullabgleich (S. 16) aus und starten den Lauf — nützlich, wenn Sie schnell Daten brauchen, etwa bei einem Notfalleinsatz.

Datum und Uhrzeit

Jeder gespeicherte Messwert trägt Datum und Uhrzeit, die Uhr muss für Ihre Aufzeichnungen also stimmen. Sie ist im Werk auf US-Ostküstenzeit (Eastern Standard Time) gestellt; stellen Sie sie auf Ihre Ortszeit und passen Sie sie an die Sommerzeit an. Die Uhrzeit wird im 24-Stunden-Format angezeigt; das Datum erscheint als Wochentag und Tag-Monat-Jahr, zum Beispiel **MON 17-DEC-01**.

Schritt	Handlung
1	Zum Prüfen der Uhr wählen Sie **Special Functions › Date/Time › View Date/Time**. Der Bildschirm zeigt Datum und Uhrzeit; mit **ENTER** gehen Sie zurück.
2	Zum Ändern wählen Sie **Special Functions › Date/Time › Set Date/Time**.
3	Stellen Sie jede Stelle mit **UP** und **DOWN** ein und wechseln Sie mit **ENTER** zur nächsten Stelle oder zum nächsten Feld: erst die Uhrzeit, dann das Datum, dann den Wochentag.
4	Drücken Sie nach dem letzten Feld **ENTER**. Wählen Sie **Set Date/Time**, um die neuen Einstellungen zu speichern, oder **Cancel**, um ohne Speichern zu verlassen.

Alarmschwelle

Der Monitor kann einen akustischen Alarm (90 dB in 3 ft Abstand) auslösen, wenn die Konzentration eine von Ihnen eingestellte Schwelle erreicht — zum Beispiel, um Beschäftigte zu warnen, dass ein Grenzwert nahe ist. Stellen Sie die Schwelle auf den Grenzwert ein, der für den gemessenen Staub und für Ihren Standort gilt.

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions › Set Alarm**. Der Bildschirm zeigt die Alarmkonzentration in mg/m³ im Format 000.00.
2	Stellen Sie jede Stelle mit **UP** und **DOWN** ein und wechseln Sie mit **ENTER** zur nächsten Stelle.
3	Drücken Sie nach der letzten Stelle **ENTER**. Die Alarmschwelle wird gespeichert, und das Hauptmenü erscheint.

Der Alarm ist nur in Läufen aktiv, die mit **ALM - continue** oder **ALM - overwrite** gestartet wurden (siehe Messung starten (S. 18)).

Abtastrate

Der Monitor misst jede Sekunde und speichert den Mittelwert über die gewählte Abtastrate. Die maximale Probenahmedauer hängt von der Abtastrate ab:

Abtastrate	Maximale Laufzeit
1 Sekunde	6 Stunden
10 Sekunden	60 Stunden
1 Minute (Standard)	15 Tage
30 Minuten	15 Monate

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions › System Options › Sample Rate**.
2	Wählen Sie die Abtastrate und drücken Sie **ENTER**.

Partikelgröße und Einlass

Der Einlass bestimmt, welche Partikelfraktion den Sensor erreicht. Ein Impaktor besteht aus einer Düse (A in Abbildung 8) und einem Prallbecher (B); seine Trenngröße ist unten in die Düse eingraviert. Die Impaktorhülse (C) nimmt einen Impaktor auf und passt in den Sensorkopf. Für TSP verwenden Sie die Hülse ohne Impaktor. Die im Menü gewählte Größe muss zum eingesetzten Einlass passen; der Laufbildschirm zeigt sie als Buchstaben vor der Konzentration.

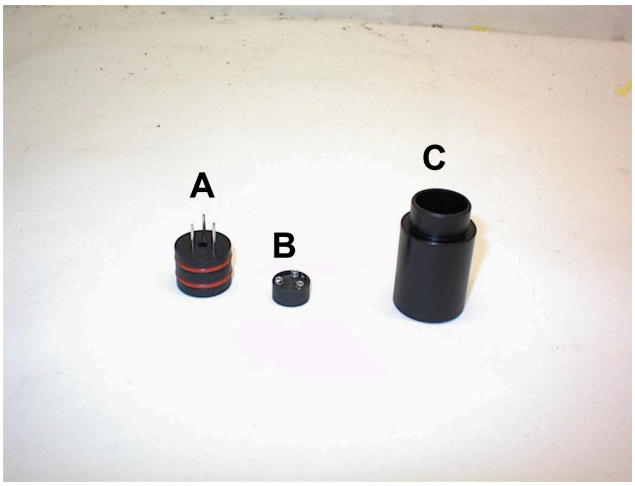


Abbildung 8. Teile des Einlasses. Von links nach rechts: **A** Impaktordüse · **B** Prallbecher · **C** Impaktorhülse.

Messung	In den Sensorkopf einsetzen	Wählen	Buchst.
PM1,0	Hülse mit 1,0-µm-Impaktor	**`1.0 um - E`**	E
PM2,5	Hülse mit 2,5-µm-Impaktor	**`2.5 um - S`** (Standard)	S
PM10	Hülse mit 10-µm-Impaktor	**`10 um - M`**	M
TSP	Nur die Hülse	**T.S.P. - L**	L

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions › System Options › Extended Options › Size Select**.
2	Wählen Sie die Partikelgröße und drücken Sie **ENTER**. Das Hauptmenü erscheint.
3	Setzen Sie den passenden Einlass in den Sensorkopf ein.

Schritt	Handlung
4	Wenn Sie zusätzlich eine gravimetrische Probe sammeln, setzen Sie einen sauberen 47-mm-Filter ein (siehe Der 47-mm-Filterhalter (S. 16)) und prüfen Sie den Volumenstrom (siehe Volumenstrom prüfen (S. 17)).
5	Führen Sie einen manuellen Nullabgleich (S. 16) aus.

Der 47-mm-Filterhalter

Unter dem Sensordeckel sitzt ein Halter für einen 47-mm-Filter (Bauart EPA FRM) in Reihe mit dem Probenstrom. Mit eingesetztem Filter sammelt der Monitor neben der Echtzeitanzeige eine gravimetrische Probe, aus der Sie einen Korrekturfaktor berechnen können (siehe Korrekturfaktor anwenden (S. 25)). Geeignete Filter sind unter Bestellinformationen (S. 37) aufgeführt.

Schritt	Handlung
1	Lösen Sie die Schraube an der rechten Seite des Sensordeckels und klappen Sie den Deckel hoch (siehe Abbildung 6 (S. 10)). Der Filterhalter ist nun zugänglich.
2	Schrauben Sie die runde untere Abdeckung des Filterhalters ab und nehmen Sie den Halter heraus.
3	Legen Sie einen sauberen 47-mm-Filter in den Halter. Prüfen Sie, ob der weiße Filterhalterring eingesetzt ist.
4	**HINWEIS** Die Schraube des Sensordeckels ist federbelastet. Wird sie zu fest angezogen, kann die Feder darin brechen. Ziehen Sie die Schraube beim Schließen des Sensordeckels nicht zu fest an. Schrauben Sie den Halter wieder fest an — ein loser Halter verursacht ein Leck — und schließen Sie den Sensordeckel.
5	Prüfen Sie bei jedem neuen Filter den Volumenstrom (siehe Volumenstrom prüfen (S. 17)).

Automatischer Nullabgleich

Starke Änderungen der Umgebungstemperatur lassen die Basislinie driften. Bei eingeschaltetem automatischem Nullabgleich — der Werkseinstellung — spült der Monitor die Sensoroptik alle 30 Minuten mit sauberer, gefilterter Luft und stellt die Null-Basislinie neu her. Währenddessen erscheint oben rechts im Display ein **X** in einem Kästchen. Während eines Laufs können Sie jederzeit mit **DOWN** eine Spülung starten.

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions › System Options › Extended Options › Calibration**.
2	Wählen Sie **Auto Zero**, um die Funktion auszuschalten. Wählen Sie den Eintrag erneut, um sie wieder einzuschalten.

Manueller Nullabgleich

Der manuelle Nullabgleich setzt die Mess-Basislinie auf 0 mg/m³. Führen Sie ihn vor jeder neuen Messreihe aus, mit vollständig geladenem Akku (siehe Akku prüfen (S. 12)) und mit dem Einlass, mit dem Sie messen werden.

Schritt	Handlung
1	Prüfen Sie, ob der Einlass zur gewählten Partikelgröße passt (siehe Partikelgröße und Einlass (S. 15)).

Schritt	Handlung
2	Wählen Sie **Special Functions › System Options › Extended Options › Calibration**. Das Kalibriermenü erscheint, mit **Manual Zero** an erster Stelle.
3	Wählen Sie **Manual Zero** und bestätigen Sie auf dem nächsten Bildschirm mit **Manual Zero**.
4	Der Monitor zeigt **Manual-Zeroing, Please Wait** und stellt die Basislinie selbstständig neu her. Das dauert etwa 99 Sekunden. Danach erscheint das Hauptmenü.

Volumenstrom prüfen

Prüfen Sie den Volumenstrom bei jedem neuen gravimetrischen Filter. Sie benötigen das Volumenstrom-Prüfmessgerät und den Adapter aus dem Kit oder einen anderen Luftvolumenstrom-Kalibrator sowie den Einlass, mit dem Sie messen werden.

Schritt	Handlung
1	Setzen Sie den Einlass für die Partikelgröße ein, die Sie messen werden (siehe Partikelgröße und Einlass (S. 15)).
2	Stecken Sie den Volumenstromadapter auf den Einlass und verbinden Sie ihn über den Schlauch mit dem Volumenstrommessgerät (Abbildung 9).
3	Wählen Sie **Special Functions › System Options › Extended Options › Battery Status**. Die interne Pumpe startet. Die Akkuspannung sollte über 6,1 V liegen.
4	Halten Sie das Volumenstrommessgerät senkrecht und lesen Sie den Volumenstrom ab.



Abbildung 9. Volumenstromprüfung: Das senkrecht gehaltene Volumenstrommessgerät ist an den Volumenstromadapter am Einlass angeschlossen.

Anzeige	Vorgehen
4,0 L/min	Der Volumenstrom ist korrekt. Drücken Sie **ENTER**, um die Pumpe anzuhalten, entfernen Sie Volumenstrommessgerät und Schlauch und fahren Sie mit Ihrer Vorbereitung fort.
Nicht 4,0 L/min	Stellen Sie den Volumenstrom wie unten beschrieben ein.
Kein Volumenstrom	Siehe Volumenstrom von 4 L/min wird nicht erreicht (S. 34).

Hinweis
Ein Volumenstrommessgerät dieser Bauart zeigt nur dann richtig an, wenn es senkrecht gehalten wird.

Volumenstrom einstellen

Schritt	Handlung
1	Drehen Sie bei laufender Pumpe wie oben die Justierschraube **Flow Rate** unten links an der Frontplatte mit dem Abgleichwerkzeug: im Uhrzeigersinn, um den Volumenstrom zu erhöhen, gegen den Uhrzeigersinn, um ihn zu verringern.
2	Zeigt das Volumenstrommessgerät 4,0 L/min, notieren Sie den Volumenstrom in Ihren Aufzeichnungen.
3	Entfernen Sie Volumenstrommessgerät und Schlauch.

Schritt	Handlung
4	Drücken Sie **ENTER**, um den Bildschirm Battery Level zu verlassen. Die Pumpe hält an, und das Hauptmenü erscheint.

Messen

Eine Messung läuft von **Run** bis zum Drücken von **ENTER**. Der Monitor speichert die gemittelten Messwerte unter einem Standortcode, und die Statistiken stehen unmittelbar nach dem Ende des Laufs zur Verfügung.

Vor dem Start

Prüfen Sie, ob …	Siehe
der Akku geladen ist oder der Monitor am Ladegerät läuft	Akku prüfen (S. 12)
die richtige Partikelgröße gewählt ist	Partikelgröße und Einlass (S. 15)
der passende Einlass eingesetzt ist	Partikelgröße und Einlass (S. 15)
Datum und Uhrzeit stimmen	Datum und Uhrzeit (S. 14)
der manuelle Nullabgleich ausgeführt wurde	Manueller Nullabgleich (S. 16)
die Alarmschwelle eingestellt ist, falls Sie den Alarm nutzen	Alarmschwelle (S. 14)

Messung starten

Schritt	Handlung
1	Schalten Sie den Monitor ein und drücken Sie **ENTER**, um zum Hauptmenü zu gelangen.
2	Wählen Sie **Run** und dann eine der vier Startarten: **Run - continue** — Behält die gespeicherten Daten und speichert den neuen Lauf unter dem nächsten Standortcode. **Run - overwrite** — Löscht alle gespeicherten Daten an allen Standorten und speichert den neuen Lauf unter Standort 001. **ALM - continue** — Wie **Run - continue**, mit aktivem akustischem Alarm. **ALM - overwrite** — Wie **Run - overwrite**, mit aktivem akustischem Alarm.
3	**HINWEIS** Das Überschreiben löscht alle gespeicherten Daten und lässt sich nicht rückgängig machen. Laden Sie die Daten zuerst herunter, wenn Sie sie noch brauchen. Haben Sie einen Overwrite-Eintrag gewählt, fordert der Monitor Sie auf, das Überschreiben der Daten zu bestätigen. Wählen Sie **Yes**, um die Daten zu löschen und zu starten, oder **No**, um ohne Änderung des Speichers abzubrechen.
4	Die interne Pumpe startet, und der Laufbildschirm erscheint. Die Messung läuft. Wie lange sie laufen kann, hängt von der Abtastrate (S. 15) ab.

Der Laufbildschirm

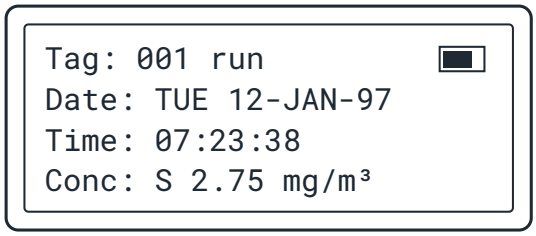


Abbildung 10. Laufbildschirm während einer Messung (Beispielwerte).

Feld	Bedeutung
Tag	Standortcode dieses Laufs (siehe Standortcodes (S. 19)).
Bar	Akkuladung, als grober Anhaltspunkt über die Zeit.
Date	Wochentag und Datum, TT-MMM-JJ.
Time	Aktuelle Uhrzeit, 24-Stunden-Format.
Conc	Buchstabe der Partikelgröße — **E** PM1,0, **S** PM2,5, **M** PM10, **L** TSP — und aktuelle Konzentration in mg/m³.
X	Erscheint oben rechts, solange der Sensor gespült wird (automatischer Nullabgleich (S. 16)).

Bleibt die Konzentration negativ, liegt die Basislinie nicht mehr bei null. Führen Sie einen manuellen Nullabgleich (S. 16) aus oder schalten Sie den automatischen Nullabgleich (S. 16) ein.

Messung beenden

Drücken Sie **ENTER**. Die Pumpe hält an, der Monitor beendet die Aufzeichnung und kehrt zum Hauptmenü zurück. Die Statistiken des Laufs stehen nun zur Verfügung (siehe Gespeicherte Daten ansehen (S. 19)).

Standortcodes

Jeder Lauf wird unter einem Standortcode gespeichert, dem Tag. Der Speicher fasst 21 600 Messwerte, die sich auf bis zu 999 Standortcodes verteilen. Ein Lauf, der mit **continue** gestartet wird, erhält den nächsten freien Code: Enthalten die Tags 001 und 002 Daten, wird der neue Lauf als 003 gespeichert. Ein Lauf, der mit **overwrite** gestartet wird, löscht alles und beginnt wieder bei 001. Wenn Sie mehrere Standorte untersuchen, führen Sie eine Liste, welcher Standort zu welchem Code gehört.

Speicher löschen

Der Datenspeicher wird gelöscht, wenn Sie einen Lauf mit **overwrite** starten, eine Spannenprüfung (S. 28) ausführen oder ihn direkt löschen. Das Löschen entfernt alle Messwerte an allen Standorten.

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Special Functions** › **System Options** › **Erase Memory**.
2	Der Monitor fragt **Erase Memory?** und warnt, dass die Daten verloren gehen. Wählen Sie **Yes** zum Löschen oder **No**, um die Daten zu behalten.

Gespeicherte Daten ansehen

Für jeden Standortcode berechnet der Monitor Kennwerte, die Sie am Display ablesen können. Für eine detaillierte Auswertung laden Sie die Daten auf einen PC herunter (siehe Software DustComm Pro (S. 20)).

Statistik am Display

Anzeige	Bedeutung
Tag	Standortcode des Laufs.

Anzeige	Bedeutung
Date	Datum der Messung.
Start / Stop	Uhrzeit, zu der der Lauf begann und endete.
Time	Uhrzeit, zu der der angezeigte Kennwert auftrat.
MAXIMUM	Höchste Konzentration des Laufs.
MINIMUM	Niedrigste Konzentration des Laufs.
T.W.A.	Zeitgewichteter Mittelwert (TWA) der Konzentration.
Elapsed	Zeitraum, über den der TWA gemittelt wurde.
S.T.E.L.	Kurzzeitwert (STEL): die höchste über 15 Minuten gemittelte Konzentration.

Statistik ablesen

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie **Review Data › Statistics**. Ist der Speicher leer, zeigt der Monitor **No Data Recorded**. Andernfalls durchsucht er den Speicher.
2	Wählen Sie den Standort, den Sie ansehen möchten. Um einen anderen als den vorgeschlagenen Standort zu wählen, wählen Sie **New Tag**.
3	Geben Sie den Standortcode ein: Stellen Sie jede Stelle mit **UP** und **DOWN** ein, wechseln Sie mit **ENTER** zur nächsten Stelle und drücken Sie nach der letzten Stelle **ENTER**.
4	Wird ein Standort zum ersten Mal angesehen, zeigen laufende Punkte, dass der Monitor die Statistik berechnet. Dann erscheint der erste von fünf Statistikbildschirmen.
5	Drücken Sie **DOWN**, um durch die Bildschirme vorzublättern, und **UP**, um zurückzublättern.

Bildschirm	Zeigt
1 STATS	Tag, Datum, Startzeit und Stoppzeit
2 MAXIMUM	Datum, Uhrzeit und Konzentration des höchsten Messwerts
3 MINIMUM	Datum, Uhrzeit und Konzentration des niedrigsten Messwerts
4 T.W.A.	Datum, zeitgewichteter Mittelwert und verstrichene Zeit
5 S.T.E.L.	Datum, STEL und Uhrzeit seines Auftretens

Um die Daten auf einen PC zu übertragen, wählen Sie **Review Data › Download** und fahren mit Daten herunterladen (S. 26) fort.

Software DustComm Pro

DustComm Pro überträgt die gespeicherten Daten vom Monitor auf einen Windows-PC und macht daraus Statistiken, Diagramme und Berichte. Die Software exportiert die Daten als kommagetrennte Textdatei für Tabellenkalkulationen wie Microsoft Excel und korrigiert sie für Staub, der sich vom Kalibrierstaub unterscheidet.

Software installieren

Die Installation dauert weniger als 5 Minuten. Der PC benötigt Windows ME oder neuer, 4 MB freien Festplattenspeicher und 8 MB RAM. Installieren Sie das Programm auf Laufwerk C: im Unterordner EPAM5000.

Schritt	Handlung
1	Starten Sie Windows und schließen Sie alle geöffneten Programme.
2	Legen Sie das mit dem Monitor gelieferte Installationsmedium ein und öffnen Sie es im Datei-Explorer.
3	Öffnen Sie den Ordner **DustComm V1.2** und doppelklicken Sie auf **Setup**.
4	Folgen Sie den Schritten des Installationsassistenten.

Zum Starten des Programms doppelklicken Sie auf sein Symbol auf dem Desktop. Gibt es kein Desktopsymbol, öffnen Sie das Windows-Startmenü, gehen zur Programmgruppe DustComm Pro 1.2 und wählen **DustComm Pro 1.2**. Mit dem Programm wird eine Beispieldatendatei (.dcm) installiert, sodass Sie seine Funktionen ausprobieren können, bevor Sie eigene Daten haben.

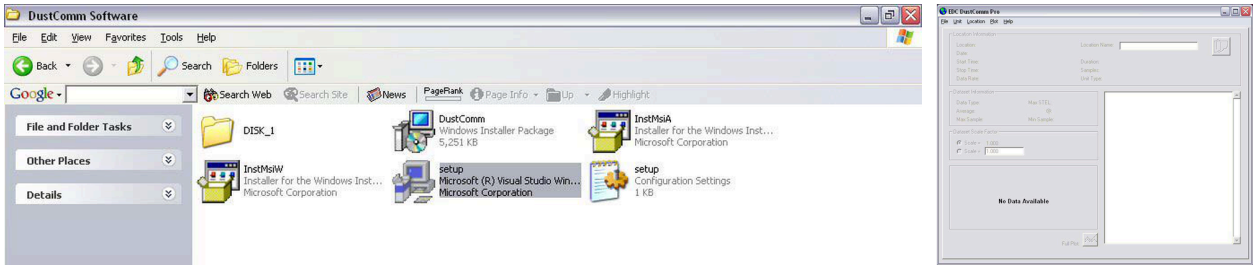


Abbildung 11. Links: der Ordner mit ausgewähltem **Setup**. Rechts: DustComm Pro direkt nach dem Start.

Menüs

Menübefehle in heller Schrift sind für die aktuelle Aufgabe nicht verfügbar.

Menü	Befehl	Funktion
FILE		
	Open	Öffnet eine gespeicherte Projektdatei.
	Save	Speichert Änderungen an der geöffneten Datei unter ihrem aktuellen Namen.
	Save As	Speichert die geöffnete Datei zum ersten Mal oder unter einem neuen Namen oder an einem neuen Ort.
	Close	Schließt die geöffnete Datei.
	Export	Speichert die Daten als Textdatei für eine Tabellenkalkulation.
	Exit	Beendet das Programm.
UNIT		
	Download	Empfängt die Daten vom Monitor.
	Properties	Wählt das Gerät und den COM-Port des PCs.
LOCATION		
	Notes	Fügt der geöffneten Datei Notizen hinzu.
	Print	Druckt den aktuell angezeigten Standort.
PLOT		
	Review	Öffnet ein gespeichertes Diagramm.
HELP		
	Register	Registriert die Software und das Gerät.
	About	Zeigt die Programmversion an.

Projektdateien öffnen und speichern

DustComm Pro verwaltet jeden Download als Projektdatei, nach Zeit sortiert und mit allen Werten in mg/m³. Dateien werden im Ordner Dokumente gespeichert, sofern Sie keinen anderen Ordner wählen.

Ziel	Auswahl
Datei öffnen	Wählen Sie **File** › **Open** und doppelklicken Sie dann auf die Datei.
Neue Datei oder unter neuem Namen oder an neuem Ort speichern	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**.
Programm beenden	**File** › **Exit** oder das **X** oben rechts im Fenster.

Das Herunterladen der gespeicherten Daten auf den PC ist unter Kommunikation (S. 26) beschrieben.

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 zum Benennen des Standorts und eine Verknüpfung zum Hinzufügen von Notizen.
Dataset Information	Datentyp, Mittelwert, Höchst- und Tiefstwert sowie maximaler STEL.
Dataset Scale Factor	Der auf die Daten angewendete Skalierungsfaktor (siehe Korrekturfaktor anwenden (S. 25)).
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

Tabellenkalkulationen lesen die Daten, sobald Sie sie als Textdatei exportiert haben. Ein Projekt muss geöffnet sein.

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

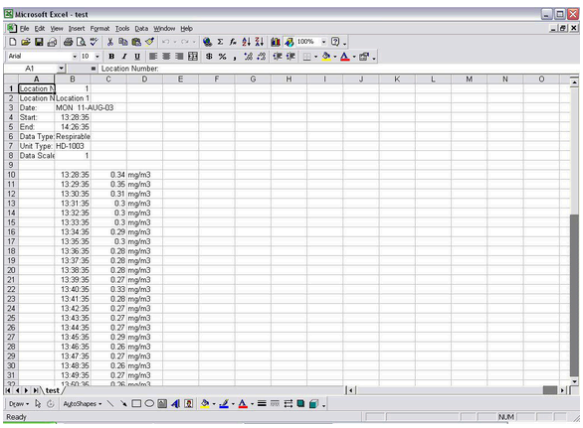


Abbildung 12. Exportierte Daten in einem Tabellenkalkulationsprogramm.

Daten im Diagramm darstellen

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

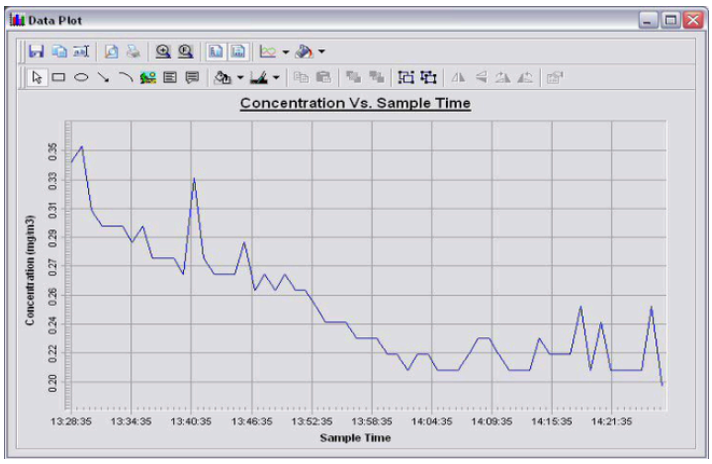


Abbildung 13. Vollständiges Diagramm: Konzentration über der Probenahmezeit.

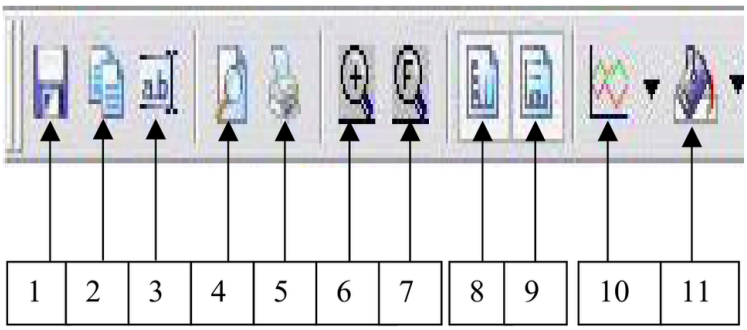


Abbildung 14. Die Schaltflächenleiste des Diagrammfensters, nummeriert wie in der Tabelle.

Nr.	Schaltfläche
1	Diagramm als DustComm-Pro-Diagramm (*.dcc) speichern
2	Diagramm in ein Bitmap kopieren
3	Titel des Diagramms bearbeiten
4	Seite einrichten
5	Diagramm drucken
6	Zoom: von Punkt zu Punkt über den Teil ziehen, den Sie vergrößern möchten
7	Zurück zum vollständigen Diagramm
8	Vertikale Gitterlinien ein- oder ausblenden
9	Horizontale Gitterlinien ein- oder ausblenden
10	Diagrammtyp, zum Beispiel Balken oder Linie
11	Diagrammfarbe

Eine zweite Symbolleiste dient zum Beschriften des Diagramms:

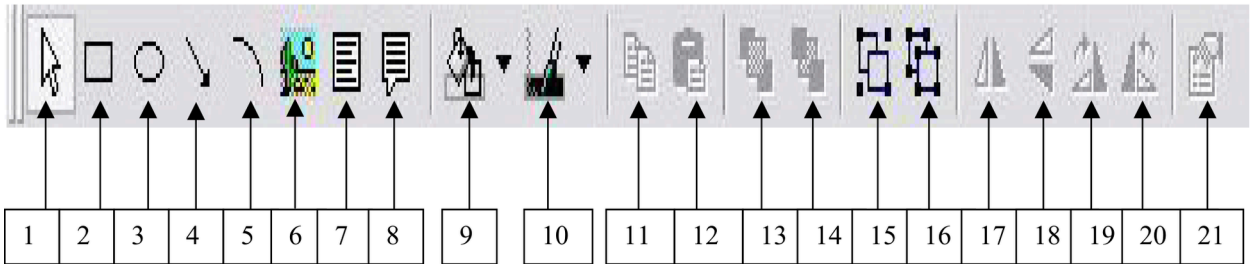


Abbildung 15. Die Symbolleiste zum Beschriften, nummeriert wie in der Tabelle.

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, Registerkarte **Picture** öffnen und das Bild wählen
7	Textfeld einfügen
8	Sprechblase mit Text einfügen
9	Farbe von Quadraten, Ellipsen, Textfeldern und Sprechblasen
10	Textfarbe in Textfeldern und Sprechblasen
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 im Diagramm dar.
2	Wählen Sie in der Schaltflächenleiste die Schaltfläche **Edit Title** (3).
3	Geben Sie den Titel im geöffneten Fenster ein und wählen Sie **OK**. Das Diagramm zeigt den neuen Titel.

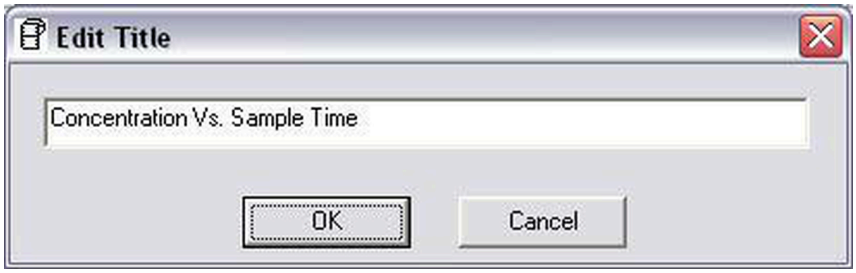


Abbildung 16. Das Fenster **Edit Title**.

Korrekturfaktor anwenden

Ein Korrekturfaktor gleicht die Messwerte an eine gravimetrische Referenz an, zum Beispiel an den 47-mm-Filter, der während desselben Laufs gesammelt wurde. Berechnen Sie ihn so:

Korrekturfaktor = gravimetrische Konzentration ÷ vom Monitor angezeigte Konzentration

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

KAPITEL 5

Kommunikation

Daten herunterladen

Ein Download besteht aus drei Schritten: Kabel anschließen, PC vorbereiten, dann die Daten vom Monitor senden.

Kabel anschließen

Schritt	Handlung
1	Schließen Sie das mitgelieferte RS-232-Kabel an die serielle Schnittstelle des Monitors an.
2	Schließen Sie das andere Ende an einen COM-Port (9-polige serielle Schnittstelle) des PCs an. Hat der PC nur USB-Anschlüsse, verwenden Sie einen Seriell-auf-USB-Adapter.
3	Prüfen Sie, ob beide Stecker fest sitzen. Eine lockere Verbindung kann die Übertragung unterbrechen.

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, bereit zum Empfang.

Daten vom Monitor senden

Schritt	Handlung
1	Wählen Sie am Monitor **Review Data › Download › To Dust Data Collector** und drücken Sie **ENTER**.
2	Der PC zeigt das Übertragungsfenster, und seine Fortschrittsbalken wachsen, während die Daten eintreffen.
3	Ist die Übertragung abgeschlossen, zeigt der Monitor wieder seinen Bildschirm **To Dust Data Collector**; Sie können ihn ausschalten. Auf dem PC erscheinen die Daten in einem neuen Projekt, ein Register pro Standortcode am unteren Fensterrand. Speichern Sie das Projekt.

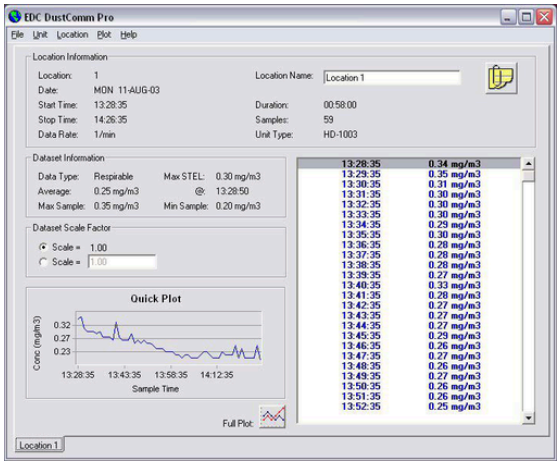


Abbildung 17. Eine Projektdatei nach der Datenübertragung.

Wenn die Übertragung nicht beginnt oder abbricht, siehe Download schlägt fehl (S. 35).

KAPITEL 6

Kalibrierung und Überprüfung

Die Spannenprüfung bestätigt die Werkskalibrierung des optischen Sensors mit einem Referenzeinsatz. Die Volumenstromprüfung gehört zur Vorbereitung einer Messung und steht unter Bedienung (siehe Volumenstrom prüfen (S. 17)): Die Impaktoren trennen die Partikelgrößen nur beim Nennvolumenstrom von 4,0 L/min korrekt.

Spannenprüfung

Die Spannenreferenz, Katalognummer 770-207, ist ein Lichtstreu-Einsatz, der dem optischen Sensor ein konstantes Signal liefert. Ihr Wert, der **k-Wert**, ist darauf aufgedruckt. Sitzt der Einsatz im Sensorkopf, sollte der Monitor eine Konzentration innerhalb von ± 10 % des k-Werts anzeigen. Prüfen Sie die Spanne:

- beim ersten Einsatz des Monitors, um die Werkskalibrierung zu bestätigen;
- einmal im Monat bei normalem Gebrauch (etwa zweimal pro Woche);
- nachdem der Monitor fallen gelassen oder anderweitig beschädigt wurde.

Reinigen Sie vor dem Start die Sensoroptik (siehe Sensoroptik reinigen (S. 30)), laden Sie den Akku vollständig auf und arbeiten Sie in sauberer Umgebung. Führen Sie das Verfahren vollständig aus: Übersprungene Schritte können zu einem falschen Messwert führen.

HINWEIS

Die Spannenprüfung löscht alle gespeicherten Daten. Laden Sie die Daten zuerst herunter (siehe Daten herunterladen (S. 26)).

Schritt	Handlung
1	Schalten Sie den Monitor ein. Stellen Sie die Abtastrate auf 1 Sekunde (siehe Abtastrate (S. 15)) und lassen Sie den Monitor 5 Minuten messen (siehe Messung starten (S. 18)).
2	Drücken Sie während des Laufs **DOWN**, um eine Spülung zu starten. Oben rechts im Display erscheint ein **X**.
3	Ist das **X** verschwunden, drücken Sie **ENTER**, um den Lauf zu beenden.
4	Wählen Sie im Hauptmenü **Span Check**. Wählen Sie **Yes**, um fortzufahren — alle gespeicherten Daten werden gelöscht —, oder **No**, um zurückzugehen und die Daten zuerst herunterzuladen.
5	Der Bildschirm zur Sensorkalibrierung erscheint. Der Skalierungsfaktor muss **1000** betragen; ist das nicht der Fall, stellen Sie ihn mit **UP** und **DOWN** auf 1000 ein.
6	Entfernen Sie den Nullfilter, falls eingesetzt, und die Impaktorhülse aus dem Sensorkopf.
7	Setzen Sie die Spannenreferenz in den Sensorkopf ein (Abbildung 18): Schieben Sie ihren Führungsstift in die Führungsbohrung des Sensorkopfs, drücken Sie den Einsatz so nach unten, dass er plan sitzt, und drehen Sie ihn leicht im Uhrzeigersinn. Seine Position muss jedes Mal exakt dieselbe sein, sonst sind die Messwerte nicht reproduzierbar.
8	Warten Sie 2 bis 3 Minuten, bis sich die Anzeige im Display beruhigt hat.
9	Vergleichen Sie die angezeigte Konzentration mit dem auf der Spannenreferenz aufgedruckten k-Wert.
10	Entfernen Sie die Spannenreferenz und legen Sie sie zurück in ihre Schutzhülle.

Hinweis

Halten Sie die optischen Fenster der Spannenreferenz frei von Fingerabdrücken und Schmutz. Reinigen Sie sie mit dem Reinigungsset (Katalognummer 770-305B) und bewahren Sie die Referenz in ihrer Schutzhülle auf.

Ergebnis	Vorgehen
Innerhalb von ± 10 % des k-Werts	Der Monitor hat die Spannenprüfung bestanden.
Außerhalb von ± 10 %	Wiederholen Sie die Prüfung, um einen Handhabungsfehler auszuschließen. Liegt das Ergebnis weiterhin außerhalb von ± 10 %, wenden Sie sich an Analyt-MTC; der Monitor benötigt eine Neukalibrierung.



Abbildung 18. Spannenreferenz in den Sensorkopf einsetzen.

Eine separat gekaufte Spannenreferenz hat keinen k-Wert für Ihren Monitor. Führen Sie die Schritte 1 bis 8 und Schritt 10 dreimal aus, notieren Sie jedes Mal die angezeigte Konzentration und verwenden Sie den Mittelwert als k-Wert.

Lassen Sie den Monitor außerdem einmal im Jahr nach ISO- und NIST-Verfahren neu kalibrieren; Analyt-MTC organisiert das (siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 38)).

KAPITEL 7

Wartung

Reinigen und fetten Sie die Impaktoren regelmäßig und halten Sie die Sensoroptik sauber. Das Laden des Akkus steht unter Akku laden (S. 12), die Volumenstromprüfung unter Volumenstrom prüfen (S. 17) und die Spannenprüfung unter Spannenprüfung (S. 28).

Impaktoren reinigen und fetten

Partikel sammeln sich auf der gefetteten Prallscheibe des Prallbechers. Reinigen und fetten Sie die Impaktoren anfangs nach jeder 30. Probe oder einmal im Monat, bei starken Ablagerungen auf der Prallscheibe auch öfter. Sie benötigen ein Lösungsmittel wie Hexan oder Petroleumbenzin (Waschbenzin, Lampenbenzin) in einer Spritzflasche, Impaktorfett (Katalognummer 770-211; Apiezon M, Glisseal HT oder ein ähnliches Fett) und eine Tropfflasche.

⚠ WARNUNG

Hexan und Benzin sind leicht entzündlich. In der Nähe einer Flamme oder einer anderen Zündquelle können sie Feuer fangen. Arbeiten Sie an einem gut belüfteten Ort, fern von Flammen und anderen Zündquellen, und beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt des Lösungsmittels.

Schritt	Handlung
1	Drücken Sie den Impaktor mit einem Stift von unten aus der Impaktorhülse, sodass er oben in Ihre andere Hand fällt.
2	Spülen Sie den Impaktor von oben nach unten mit Lösungsmittel aus der Spritzflasche, besonders gründlich an der Prallscheibe. Alternativ reinigen Sie ihn in einem Ultraschallbad mit mildem Seifenwasser.
3	Ziehen Sie den Prallbecher vorsichtig von der Düse ab.
4	Lassen Sie alle Teile an der Luft trocknen.
5	Setzen Sie die Fettlösung an: Mischen Sie in der Tropfflasche einen etwa 1 in langen Fettstrang mit 30 mL Lösungsmittel. Schütteln Sie die Flasche kräftig, bis eine undurchsichtige, gleichmäßige Suspension ohne Fettklumpen entsteht.
6	Geben Sie 2 oder 3 Tropfen der Lösung auf den Prallbecher. Die Tropfen sollen die Scheibe tränken und frei bis zu ihrem Rand fließen.
7	Lassen Sie das Lösungsmittel verdunsten. Auf dem Prallbecher bleibt ein dünner Fettfilm zurück.
8	Stecken Sie den Prallbecher wieder auf die Düse und schieben Sie den Impaktor zurück in die Impaktorhülse.

Sensoroptik reinigen

Die automatische Spülung hält den größten Teil des Staubs von der Optik fern, der Sensor muss aber dennoch regelmäßig gereinigt werden. Prüfen Sie die Sensoroptik alle 2 Monate, bei Messungen mit einem TWA von 2 bis 3 mg/m³ wöchentlich. Das Reinigungsset, Katalognummer 770-305B, enthält einen Blasebalg, Tupfer und Linsenpapier; zusätzlich benötigen Sie Isopropanol.

Der optische Sensor hat zwei Abdeckungen, eine an der Vorderseite und eine an der rechten Seite, jeweils mit Rändelschrauben befestigt.



Abbildung 19. Das Reinigungsset: Druckluft mit niedrigem Druck, Isopropylalkohol, Wattestäbchen und Linsenreinigungstücher.

Schritt	Handlung
1	Schalten Sie den Monitor aus. Entfernen Sie die Rändelschrauben und nehmen Sie die Sensorabdeckungen ab (Abbildung 20).
2	Prüfen Sie die Sensorkammern auf Staub. Blasen Sie ihn mit Druckluft niedrigen Drucks weg oder wischen Sie ihn mit einem Schaumstofftupfer ab.
3	**HINWEIS** Alkohol, der in den Monitor läuft, kann ihn beschädigen. Lassen Sie keinen Alkohol in das Innere des Monitors laufen. Prüfen Sie die Glasabdeckungen der Linsen. Blasen Sie den Staub mit Druckluft niedrigen Drucks ab oder wischen Sie sie mit einem Wattestäbchen ab, das Sie leicht mit Isopropanol angefeuchtet haben (Abbildung 21).
4	Setzen Sie die Sensorabdeckungen wieder auf: Die Frontabdeckung ist die mit dem kreisförmigen Muster auf der Dichtung.
5	Ziehen Sie die Rändelschrauben fest an. Sind sie zu locker, dringt durch ein Leck Luft ein, und der Volumenstrom stimmt nicht mehr.



Abbildung 20. Frontabdeckung des Sensors abnehmen. Die zweite Abdeckung sitzt an der rechten Seite des Sensors (nicht sichtbar).

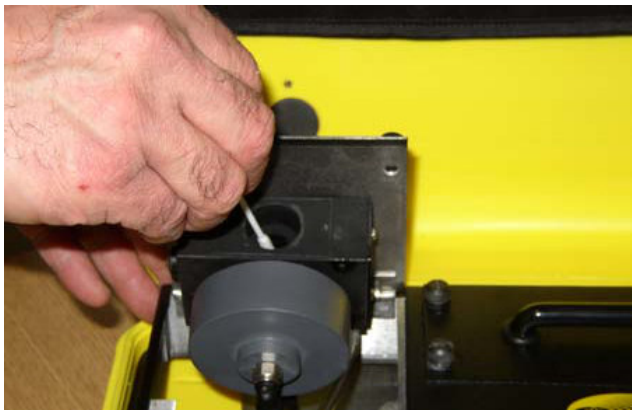


Abbildung 21. Sensor mit einem Wattestäbchen reinigen.



Abbildung 22. Links: Staub mit Druckluft mit niedrigem Druck abblasen. Rechts: Isopropylalkohol auf ein Wattestäbchen geben.

Akkupack aus- und einbauen

Schritt	Handlung
1	Schalten Sie den Monitor aus.
2	**HINWEIS** Das Ziehen an den federbelasteten Schrauben bricht die Feder. Das Akkupack lässt sich dann nicht mehr sichern. Ziehen Sie niemals an den federbelasteten Schrauben. Lösen Sie die vier Halteschrauben der Akkuplatte. Sie sind federbelastet: Drehen Sie jede Schraube, bis sie auf ihrer Feder hochspringt.
3	Ziehen Sie die Akkuplatte mit dem Akkupack aus dem Monitor (Abbildung 23).
4	Zum Einbau schieben Sie das Pack wieder hinein, drücken dann jede Schraube nach unten und drehen sie fest.



Abbildung 23. Akkupack ausbauen: Die Akkuplatte wird aus ihrem Schacht neben dem Sensorkopf gehoben.

KAPITEL 8

Störungsbehebung

Probleme und Abhilfe

Problem	Abhilfe
Das Display ist unvollständig, oder Display und Tasten reagieren nicht.	Siehe Der Monitor reagiert nicht (S. 33).
Das Display zeigt **Memory Full**.	Laden Sie die Daten herunter und löschen Sie den Speicher (siehe Speicher löschen (S. 19)). Kehrt die Meldung zurück, muss möglicherweise die interne Lithium-Pufferbatterie ersetzt werden; wenden Sie sich an Analyt-MTC.
Der Volumenstrom lässt sich nicht auf 4 L/min einstellen, oder es gibt keinen Volumenstrom.	Siehe Volumenstrom von 4 L/min wird nicht erreicht (S. 34).
Die Konzentration bleibt negativ.	Die Basislinie liegt nicht bei null. Führen Sie einen manuellen Nullabgleich (S. 16) aus oder schalten Sie den automatischen Nullabgleich (S. 16) ein.
Die Spannenprüfung liegt außerhalb von ± 10 % des k-Werts.	Reinigen Sie die Sensoroptik und wiederholen Sie die Spannenprüfung (S. 28) sorgfältig. Schlägt sie erneut fehl, wenden Sie sich zur Neukalibrierung an Analyt-MTC.
Ein Lauf endete vorzeitig, und der Bildschirm für schwachen Akku wird angezeigt.	Laden Sie den Akku auf (siehe Akku laden (S. 12)) oder betreiben Sie den Monitor am Ladegerät.
Die Daten lassen sich nicht auf den PC herunterladen.	Siehe Download schlägt fehl (S. 35).

Der Monitor reagiert nicht

Führen Sie diese Prüfungen der Reihe nach aus, wenn das Display unvollständig ist oder der Monitor sich aufgehängt hat.

Schritt	Handlung
1	**Das Display ist an:** Prüfen Sie die Akkuspannung (siehe Akku prüfen (S. 12)). Bei 5,95 V oder weniger ist der Akku entladen. Ersetzen Sie ihn durch ein vollständig geladenes Akkupack (siehe Akkupack aus- und einbauen (S. 32)) oder schließen Sie das Ladegerät an.
2	**HINWEIS** Eine Sicherung mit einem anderen Nennwert kann den Monitor beschädigen. Ersetzen Sie die Sicherung nur durch eine baugleiche 2-A-Sicherung. **Das Display bleibt dunkel:** Nehmen Sie das Akkupack heraus und messen Sie mit einem digitalen Voltmeter die Spannung zwischen seinem Pluspol und der Gehäusemasse. • 5,95 V oder weniger: Laden Sie den Akku, im Monitor oder außerhalb, bis die LED am Pack von Rot auf Grün wechselt. • Mehr als 5,95 V: Prüfen Sie die 2-A-Sicherung im Akkupack (Position F1). Ist sie durchgebrannt, ersetzen Sie sie durch eine 2-A-Sicherung mit denselben Daten.
3	**Der Monitor hat sich aufgehängt:** Die Tasten bleiben wirkungslos, am unteren Displayrand laufen Buchstaben entlang, das Display zeigt sinnlose Zeichen oder zwei Linien quer darüber, oder es bleibt auf **Preparing Compensation** stehen. Nehmen Sie das Akkupack heraus und laden Sie es wie in Schritt 2. Setzen Sie es wieder ein und prüfen Sie den Akkustatus. Erscheint der Bildschirm Battery Level nicht, setzen Sie den Monitor wie unten beschrieben zurück.

Monitor zurücksetzen

HINWEIS

Beim Betätigen des Reset-Schalters können die gespeicherten Daten verloren gehen. Verwenden Sie den Reset-Schalter nur als letztes Mittel.

Schritt	Handlung
1	Klappen Sie den Sensordeckel hoch. Der Reset-Schalter ist ein kleiner Drucktaster auf der Leiterplatte im Inneren des Monitors (Abbildung 25).
2	Drücken Sie den Schalter eine Sekunde lang und lassen Sie ihn los.
3	Erfolgt ein Neustart, prüfen Sie den Akkustatus sowie Datum und Uhrzeit.
4	Erfolgt kein Neustart, drücken Sie den Schalter und halten Sie ihn gedrückt, während Pumpe und Magnetventil spülen — das dauert 30 Sekunden bis 1 Minute. Lassen Sie den Schalter dann los.
5	Nehmen Sie das Akkupack heraus, setzen Sie es wieder ein und prüfen Sie den Akkustatus. Erscheint der Bildschirm Battery Level weiterhin nicht, wiederholen Sie die Schritte 4 und 5.
6	Erscheint der Akkustatus, stellen Sie Datum und Uhrzeit ein (siehe Datum und Uhrzeit (S. 14)); der Monitor arbeitet erst dann korrekt, wenn sie eingestellt sind.
7	Starten Sie die nächste Messung mit **Run - overwrite** (siehe Messung starten (S. 18)).

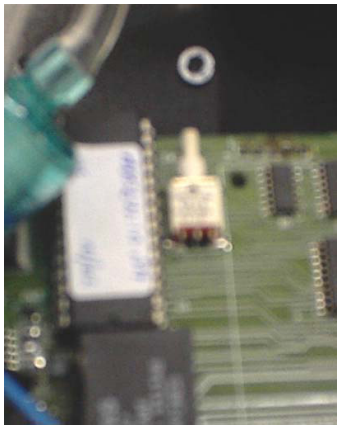


Abbildung 25. Reset-Schalter auf der Leiterplatte, erreichbar bei hochgeklapptem Sensordeckel. Zum Zurücksetzen eindrücken.

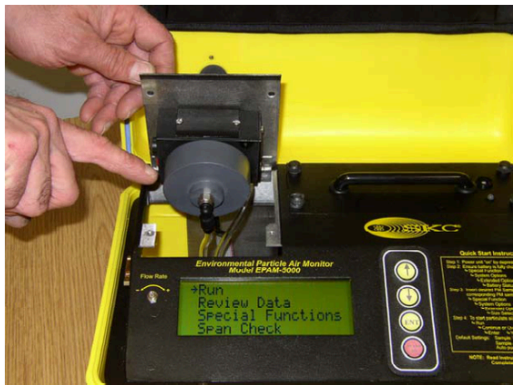


Abbildung 24. Heben Sie den Sensor an, um den Reset-Schalter zu erreichen.

Volumenstrom von 4 L/min wird nicht erreicht

- Halten Sie das Volumenstrommessgerät senkrecht; nur in dieser Lage zeigt es richtig an. Prüfen Sie, ob der Schlauch am Einlass und am Volumenstrommessgerät angeschlossen ist.

- Suchen Sie Undichtigkeiten an den Sensorabdeckungen und am Filterhalter: Starten Sie einen Lauf und halten Sie dann die Handfläche oder den Daumen auf den Einlass. Wenn die Pumpe nicht merklich schwerer läuft, dringt Luft um die Sensorabdeckungen oder den Filterhalter ein.
- Nehmen Sie die Sensorabdeckungen ab und setzen Sie sie wieder fest auf, mit der Frontabdeckung — der mit dem kreisförmigen Muster auf der Dichtung — an der Vorderseite des Sensors (siehe Sensoroptik reinigen (S. 30)).
- Prüfen Sie, ob der weiße Filterhalterring eingesetzt und der Filterhalter fest angeschraubt ist (siehe Der 47-mm-Filterhalter (S. 16)).

Download schlägt fehl

Ist DustComm Pro installiert, die Daten treffen aber nicht auf dem PC ein, führen Sie diese Prüfungen der Reihe nach aus. Hilft keine davon, wenden Sie sich an Analyt-MTC (siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 38)).

- Prüfen Sie, ob die RS-232-Stecker am Monitor und am PC fest sitzen und festgeschraubt sind.
- Wählen Sie in DustComm Pro **Unit › Properties** und prüfen Sie, ob der COM-Port dem Port entspricht, an den das Kabel angeschlossen ist.
- Hat der PC mehr als eine 9-polige serielle Schnittstelle, schließen Sie das Kabel an einen anderen Port an und versuchen Sie es erneut. Manche PCs haben bis zu acht; möglicherweise müssen Sie alle ausprobieren. Haben Sie nur einen USB-Port, verwenden Sie einen geeigneten USB-auf-seriell-Adapter.
- Hilft nichts davon, versuchen Sie, die Daten mit einem Terminalprogramm wie Windows HyperTerminal oder mit anderer, passend konfigurierter Kommunikationssoftware zu empfangen.
- Wird die Software nicht korrekt installiert, installieren Sie sie auf Laufwerk C: im Unterordner EPAM5000.

KAPITEL 9

Technische Daten

Messung

Messprinzip	Vorwärtsstreuung von Infrarotlicht; Quelle und Detektor im Winkel von 90°
Messbereich	0,001–20,0 mg/m³ (1–20 000 µg/m³) 0,01–200,0 mg/m³ optional
Partikelgrößenbereich	0,1–100 µm
Partikelfraktionen	PM1,0, PM2,5, PM10 mit austauschbaren Impaktoren; TSP ohne Impaktor
Präzision	± 0,003 mg/m³ (3 µg/m³)
Genauigkeit	± 10 % gegenüber NIOSH-Methode 0600, mit Arizona-Straßenstaub (ARD)
Kalibrierung	Gravimetrisches NIOSH-Verfahren (Methode 0600, alveolengängiger Staub), mit ARD
Nullabgleich	Manueller Nullabgleich; automatischer Nullabgleich mit Reinluftspülung alle 30 Minuten (abschaltbar); interne Temperaturkompensation
Spannenprüfung	Vor Ort, mit der Spannenreferenz Katalognummer 770-207
Volumenstrom	4,0 L/min nominal, interne Pumpe; einstellbar, 1,0–4,3 L/min
Gravimetrischer Filter	47 mm, Halter der Bauart EPA FRM, in Reihe mit der Echtzeitmessung

Display und Daten

Display	Alphanumerische Flüssigkristallanzeige (LCD), 4 Zeilen mit je 20 Zeichen
Tastenfeld	Vier Tasten, spritzwassergeschützte Folientastatur; menügeführte Bedienung
Angezeigte Werte	Konzentration in mg/m³; TWA, Maximum, Minimum, STEL; Datum und Uhrzeit
Abtastrate (Mittelung und Speicherung)	1 s, 10 s, 1 min oder 30 min; Messung jede Sekunde
Aufzeichnungsdauer	1 Sekunde–15 Monate
Datenspeicher	21 600 Messwerte, in bis zu 999 Standortcodes
Daten- und Uhrenpufferung	Mehr als 10 Jahre
Alarm	Akustisch, 90 dB in 3 ft Abstand; Schwelle vom Anwender einstellbar
Datenausgang	RS-232, 9-polig
Software	DustComm Pro für Windows: Download, Statistik, Diagramme, Export, Korrekturfaktor

Stromversorgung und Umgebung

Akku	Wiederaufladbares Bleiakkupack, 6,0 V, entnehmbar; Sicherung 2 A
Betriebsdauer	Ca. 24 Stunden
Ladezeit	Ca. 22 Stunden (ca. 24 Stunden während der Messung)
Netzbetrieb	Über das Ladegerät, 110 V oder 220 V
Betriebstemperatur	–10 bis 50 °C
Lagertemperatur	–20 bis 60 °C
Feuchte	Bis 95 % r. F., nicht kondensierend
Abmessungen (Koffer)	14,0 × 6,0 × 10,0 in
Gewicht	12 lb

KAPITEL 10

Bestellinformationen

Bestellen Sie bei Analyt-MTC mit den Bestellnummern.

Teile ohne Bestellnummer stehen mit dem Herstellercode in der Liste; für diese fragen Sie Analyt-MTC.

Beschreibung	Bestellnummer
MONITOR-KITS	
Kit EPAM 5000: Monitor, Impaktor nach Wahl, Akku, Ladegerät, Software DustComm Pro auf USB-Speicherstick, RS-232-Kabel, Anleitung und wetterfester Transportkoffer	
mit PM10-Impaktor	770-203
mit PM2,5-Impaktor	770-202
EINLÄSSE, IMPAKTOREN UND FILTER	
Impaktor PM1,0, austauschbar	770-204
Impaktor PM2,5, austauschbar	770-205
Impaktor PM10, austauschbar	770-206
Impaktorfett	770-211
Filterhalter, 47 mm, für gravimetrische Probenahme (Filter gesondert bestellen)	770-215
Gravimetrischer Quarzfilter (Tissuquartz), 47 mm, 432 µm dick, Packung à 25	225-1823
KALIBRIERUNG UND REINIGUNG	
Kalibriernormal (Spannenreferenz), zur Prüfung der Spanne und des optischen Sensors	770-207
Reinigungsset: Blasebalg, Tupfer und Linsenpapier (keine Druckluftdose)	770-305B
STROMVERSORGUNG, AUFSTELLUNG UND DATENÜBERTRAGUNG	
Ersatz-Bleiakkupack	770-229
WEITERE TEILE (HERSTELLERCODE)	
Ladegerät, 110 V (BC-105-110)	Analyt-MTC fragen
Ladegerät, 220 V (BC-105-220)	Analyt-MTC fragen
RS-232-Schnittstellenkabel (CC-102)	Analyt-MTC fragen
Volumenstrommessgerät (FM-102)	Analyt-MTC fragen
Medien-CD-ROM: Software DustComm Pro und Anleitung (CD-105)	Analyt-MTC fragen
Schultergurt (SS-101)	Analyt-MTC fragen
Impaktorhülse (IMS-105)	Analyt-MTC fragen
Blitzleuchte (SL-105)	Analyt-MTC fragen
Solarmodul (SP-105)	Analyt-MTC fragen
Heizelement für Temperaturen unter dem Gefrierpunkt (HA-105)	Analyt-MTC fragen
Handsonde für die Fernprobenahme (RSP-105)	Analyt-MTC fragen

KAPITEL 11

Service, Garantie und Kontakt

Analyt-MTC ist Ihr Ansprechpartner für alles rund um den EPAM 5000: technische Fragen, Ersatzteile und Zubehör, Neukalibrierung, Reparaturen und Garantiefälle. Jede Arbeit, die über die in dieser Anleitung beschriebenen Anwenderaufgaben hinausgeht — auch der Austausch der internen Lithium-Pufferbatterie —, gehört zum Service; wenden Sie sich dafür an Analyt-MTC.

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:

- die Seriennummer des Monitors;
- die Firmware-Version vom Titelbildschirm (siehe Einschalten und Hauptmenü (S. 11));
- die Akkuspannung vom Bildschirm Battery Level;
- was geschehen ist, und die Ergebnisse der Prüfungen im Kapitel Störungsbehebung (S. 33).

Jährliche Neukalibrierung

Lassen Sie den Monitor einmal im Jahr nach ISO- und NIST-Verfahren neu kalibrieren, außerdem immer dann, wenn die Spannenprüfung (S. 28) zweimal fehlschlägt. Fragen Sie Analyt-MTC, wie Sie den Monitor einsenden und was Sie beilegen müssen.

Garantie

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

Entsorgung

Entsorgen Sie den Monitor 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

Menüplan

Der Titelbildschirm erscheint beim Einschalten des Monitors; **ENTER** öffnet das Hauptmenü. **Cancel** verlässt das aktuelle Menü.

Menü	Eintrag	Funktion
HAUPTMENÜ		
Run	Run - continue Run - overwrite ALM - continue ALM - overwrite	Messung starten, gespeicherte Daten behalten oder löschen, mit oder ohne Alarm (Messung starten (S. 18))
Review Data	Statistics	Statistik pro Standortcode (Statistik ablesen (S. 20))
	Download	Daten an DustComm Pro senden (Daten herunterladen (S. 26))
Special Functions	System Options	Siehe unten
	Date/Time	View Date/Time, Set Date/Time (Datum und Uhrzeit (S. 14))
	Set Alarm	Alarmschwelle in mg/m³ (Alarmschwelle (S. 14))
Span Check		Kalibrierung mit der Spannenreferenz prüfen (Spannenprüfung (S. 28))
SPECIAL FUNCTIONS › SYSTEM OPTIONS		
Extended Options	Size Select	**`1.0 um - E`**, **`2.5 um - S`**, **`10 um - M`**, T.S.P. - L (Partikelgröße und Einlass (S. 15))
	Calibration	Manual Zero (Manueller Nullabgleich (S. 16)); Auto Zero (Automatischer Nullabgleich (S. 16)); Sensor Calibrate — nur für den Service
	Battery Status	Akkuspannung; lässt die Pumpe laufen (Akku prüfen (S. 12), Volumenstrom prüfen (S. 17))
Sample Rate	1 s, 10 s, 1 min, 30 min	Mittelungs- und Speicherintervall (Abtastrate (S. 15))
Erase Memory	Yes / No	Alle gespeicherten Daten löschen (Speicher löschen (S. 19))

ANHANG B

Glossar und US-Referenzwerte

Begriff	Bedeutung
ARD	Arizona Road Dust (Arizona-Straßenstaub), der Teststaub, mit dem der Monitor kalibriert ist.
Einatembare Partikel	Partikel mit einer 50-%-Trenngrenze bei 100 µm.
Thorakale Partikel	Partikel mit einer 50-%-Trenngrenze bei 10 µm.
Alveolengängige Partikel	Partikel mit einer 50-%-Trenngrenze bei 3,5 µm.
PM1,0, PM2,5, PM10	Schwebstaub, der einen Einlass mit einer 50-%-Trenngrenze bei 1,0, 2,5 oder 10 µm passiert; wird mit dem passenden Impaktor gewählt.
TSP	Gesamtschwebstaub (Total Suspended Particulate): alle luftgetragenen Partikel, gemessen ohne Impaktor.
k-Wert	Der auf der Spannenreferenz aufgedruckte Konzentrationswert; der Monitor sollte innerhalb von ± 10 % davon anzeigen.
Standortcode (Tag)	Die Nummer, unter der der Monitor einen Lauf speichert, 001 bis 999.
L/min	Liter pro Minute.
mg/m³	Milligramm pro Kubikmeter; 1 mg/m³ = 1000 µg/m³.
µm	Mikrometer (Micron), ein Millionstel Meter.
NIOSH	US-amerikanisches National Institute for Occupational Safety and Health.
OSHA	US-amerikanische Occupational Safety and Health Administration.
CIM	OSHA Chemical Information Manual: die Spalte „Methode“ verweist auf die darin angegebene OSHA-Methode.
HF	Fluorwasserstoff.
mppcf	Millionen Partikel pro Kubikfuß Luft, ein Grenzwert als Partikelanzahl.
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.

US-Referenzwerte (NIOSH und OSHA)

Die Quelle nennt die folgenden Methoden und Grenzwerte der US-Behörden für Stäube, an denen der Monitor 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. 14)). Ein Sternchen bedeutet: siehe Methode der Behörde.

Staub oder Gefahrstoff	Behörde	Methode	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	

Staub oder Gefahrstoff	Behörde	Methode	TWA	STEL
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	
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	*	

Staub oder Gefahrstoff	Behörde	Methode	TWA	STEL
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
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	

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-0024 · Rev. 2 · 2026-10

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