

**MICRODUST pro**  
**Aerosol-Überwachungssystem**  
**WINDUST pro**  
**Anwendungs-Software**  
Benutzerhandbuch  
HB3299-01

**COPYRIGHT**

Das Copyright für dieses Dokument gehört CASELLA CEL. Der Inhalt dieses Dokumentes darf nicht für andere Zwecke angewendet werden als diejenigen, für die es erstellt wurde, und darf ohne die vorherige, schriftliche Zustimmung von CASELLA CEL weder reproduziert, oder ganz oder zum Teil weitergegeben werden.

**CASELLA CEL**



PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
59872 Meschede  
Telefon: 02903 976 990

E-Mail: [info@pce-instruments.com](mailto:info@pce-instruments.com)

Web: [www.pce-instruments.com/deutsch/](http://www.pce-instruments.com/deutsch/)



## **WARNUNGEN !**

**UNTER KEINEN UMSTÄNDEN** dürfen diese Messgeräte mit Reinigungsmitteln auf Lösungsmittelbasis gereinigt werden.

**Der Versuch, nicht aufladbare Zellen aufzuladen, ist gefährlich, und kann Geräteschäden verursachen.**

**Dieses Instrument beinhaltet einen internen Schnellaufladekreis, der für das Aufladen von Nickel/Cadmiumzellen geeignet ist. Das Aufladegerät wird mit Hilfe eines Schalters innerhalb des Batteriefachs an-/ausgeschaltet, siehe Figur 11.**

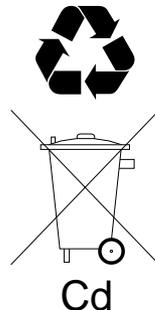
**Dieses Instrument wird mit aufladbaren Nickel/Cadmiumzellen geliefert, und der AUFLADEKREIS wird vor der Auslieferung AKTIVIERT.**

**STELLEN Sie den Aufladekreis immer zuerst AB, bevor Sie nicht aufladbare Zellen einlegen.**

### **ENTSORGEN von NiCd-BATTERIEN:**

**Aufladbare Batterien enthalten CADMIUM, und müssen deshalb auf eine sichere Weise entsorgt werden. In manchen Ländern wird dies durch spezielle Entsorgungsunternehmen unter Lizenz durchgeführt.**

**Alte Batterien DÜRFEN NIEMALS in ein offenes Feuer oder ein Verbrennungsgerät geworfen werden, und dürfen weiter niemals durchlöchert, zerdrückt, oder auf eine andere Art und Weise zerstört oder geöffnet werden.**



**Das Instrument darf UNTER KEINEN UMSTÄNDEN mit einem lösungsmittelbasierten Reiniger gesäubert werden.**

**MICRODUST pro Instrumente enthalten keine Komponente, die vom Benutzer gewartet werden können. Wenn Sie eine elektrische Störung des Instrumentes verdächtigen, sollten Sie dieses zur Reparatur an Casella CEL Ltd zurückschicken.**

**Die Sonde enthält besonders empfindliche optische und elektronische Komponente. Sie sollte niemals fallen gelassen oder angestossen werden. Wenn dies dennoch geschieht, wird die Garantie dadurch ungültig.**

**Die Garantie SCHLIESST KEINERLEI Reinigungs- oder allgemeine Wartungsmaßnahmen ein.**

## **BETRIEBSBEGINN**

**Wir schlagen vor, dass Sie ihren MicroDust *pro* mit Hilfe der folgenden, im Betriebsabschnitt dieses Handbuchs aufgeführten Sequenzen vorbereiten, kalibrieren und betreiben:**

**Vorbereitung,  
Routinemässige Kalibrierung,  
vom Benutzer definierte Kalibrierung,  
Messungen,  
Logging.**

**Für eine optimale Genauigkeit würden wir empfehlen, dass Sie für den Staubtyp, den Sie messen möchten, eine Benutzerkalibrierung durchführen, um ihre Instrumenteneinstellungen zu korrigieren.**

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1.</b>	<b>BESCHREIBUNG DES MICRODUST pro . . . . .</b>	<b>7</b>
1.1	Einleitung . . . . .	7
1.2	Betriebsprinzipen . . . . .	8
1.3	Die Menüstruktur des MicroDust pro . . . . .	9
1.4	Analogausgabe / RS232-Buchse . . . . .	11
<b>2.</b>	<b>BETRIEB . . . . .</b>	<b>13</b>
2.1	Betriebsvorbereitungen . . . . .	13
2.1.1	Netzanschluß . . . . .	13
2.1.2	Probefsonde . . . . .	14
2.1.3	Aufstellen des Instrumentes . . . . .	14
2.2	Vorbereitende Maßnahmen . . . . .	14
2.2.1	AN- und AUSSCHALTEN . . . . .	14
2.2.2	Überprüfen von Batteriestatus & Firmware-Version . . . . .	15
2.2.3	Konfigurieren für aktuelle Messungen . . . . .	16
2.3	Kalibrierung . . . . .	19
2.3.1	Überprüfen von Null und Spanne . . . . .	20
2.3.2	Kalibrierung für einen spezifischen Staubtyp . . . . .	22
2.3.3	Anwenden der Kalibrierung . . . . .	24
2.4	Messungen . . . . .	25
2.4.1	Maximalwerte (Max) . . . . .	25
2.4.2	Zeitgewichtete Mittelwerte (Durchschnitt) . . . . .	25
2.5	Daten-Logging . . . . .	26
2.5.1	Konfigurieren des Loggers . . . . .	26
2.5.2	Löschen des Logger-Speichers . . . . .	26
2.5.3	Starten des Logging-Verfahrens . . . . .	27
<b>3.</b>	<b>WINDUST pro ANWENDUNGS-SOFTWARE . . . . .</b>	<b>29</b>
3.1	Installation auf Windows 95 & Windows NT . . . . .	29
3.2	Starten von WinDust pro . . . . .	29
3.3	Profile . . . . .	30
3.3.1	Erstellen/Editieren eines Profils . . . . .	30
3.3.2	Senden eines Profils and das Instrument . . . . .	32
3.4	Aufrufen von Daten aus dem Logger . . . . .	32
3.5	Präsentation von Daten . . . . .	33
3.5.1	Anzeigen die Übersicht . . . . .	33
3.5.2	Anzeigen von Daten als Graph . . . . .	34
3.5.3	Anzeigen von Daten als Tabelle . . . . .	35

## **INHALTSVERZEICHNIS**

3.5.4	Exportieren von Daten an andere Anwendungen . . . . .	37
3.6	Echtzeit-Anzeigemodus . . . . .	37
3.7	Gravimetrische Korrektur durch WinDust <i>pro</i> Software . . . . .	38
<b>4.</b>	<b>PROBESYSTEMZUBEHÖR . . . . .</b>	<b>41</b>
4.1	Gravimetrische Adaptoren . . . . .	41
4.2	T.S.P / Respiratorische Adaptoren . . . . .	42
4.3	PUF Filter-Adaptoren . . . . .	43
4.4	Belüftungseinheit . . . . .	44
<b>5.</b>	<b>INSTANDHALTUNG &amp; WARTUNG . . . . .</b>	<b>47</b>
5.1	Service-Abteilung . . . . .	47
5.2	Linsenverunreinigung . . . . .	47
5.2.1	Langzeitüberwachung . . . . .	47
5.2.2	Reinigung . . . . .	48
5.3	Tipps für die Fehlersuche . . . . .	48
<b>6.</b>	<b>SPEZIFIKATION . . . . .</b>	<b>49</b>
6.1	Instrumentspezifikation . . . . .	49
6.2	Instandhaltung . . . . .	51
6.3	PC-Basierte Software (WinDust <i>pro</i> ) . . . . .	51
6.4	Ersatzteile . . . . .	51
6.5	Zubehör-Optionen . . . . .	52
6.6	CE-Konformität . . . . .	52

## **1. BESCHREIBUNG DES MICRODUST pro**

### **1.1 Einleitung**

Partikel in der Luft sind überall in der ganzen Atmosphäre vorhanden, und bestehen aus Staub, Rauch, Pollen, und anderen Aerosols. Wichtige Quellen solcher Partikel befinden sich besonders in städtischen und Arbeitsbereichen und werden durch Verbrennung, Materialverarbeitung, Fertigung, Energieerzeugung, Fahrzeugmotoremissionen und die Konstruktionsindustrie erzeugt.

Solche Dispersionspartikel sind unter anderem für reduzierte Visibilität, die Verbreitung von Verunreinigungen, das Einatmen giftiger Substanzen, und reduzierte Arbeitsproduktivität verantwortlich. Es ist seit längerer Zeit bekannt, dass sie auch einen Beitrag zu vielen medizinischen Krankheiten wie z.B. Asthma, Bronchitis und Lungenerkrankungen leisten.

Traditionelle gravimetrische Methoden der Staubmessung fordern eine beachtliche Probezeit, und eignen sich nicht immer für die Auswertung von Konzentrationstrends in Echtzeit.

MicroDust pro ist daher ein ideales Überwachungsinstrument für die Echtzeitbeurteilung von Dispersionsteilchenkonzentrationen in  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Es ist vollständig tragbar und eignet sich sowohl für den Aufbau vor Ort wie auch für allgemeine Überwachungsanwendungen.

Genau und wiederholbare Staubkonzentrationsmessungen werden mit Hilfe von bewiesenen Vorwärtslichtstreuungstechniken erzielt. MicroDust pro ermöglicht ausserdem die graphische Präsentation von Konzentrationstrends, das interne Loggen von Daten als Standard, einfache, klare Benutzerschnittstellen, und digitale Kalibriermethoden für alle nur erdenkbaren Staubüberwachungsszenarios.

WinDust pro Windows, das mit diesem Instrument ausgelieferte Software-Paket wurde entwickelt, um das Aufrufen und Präsentieren von Daten so einfach wie möglich zu gestalten. Es bietet ausserdem eine PC-Echtzeitanzeige der Partikelkonzentration mit einem Blättergraphen.



Figur 1: MicroDust pro

MicroDust *pro* kann selbst die feinsten Partikelgrößen innerhalb des einatmungsfähigen Domains vermessen, und die abnehmbare Sonde ermöglicht das Aufzeichnen von Daten in schwer zugänglichen Bereichen.

MicroDust *pro* ist mit vier Meßbereichen ausgestattet:

☒ 0.001 bis 2.500 mg/m<sup>3</sup>

☒ 0.01 bis 25.00 mg/m<sup>3</sup>

☒ 0.1 bis 250.0 mg/m<sup>3</sup>

☒ 1 bis 2500 mg/m<sup>3</sup>

Alle Instrumente werden mit Hilfe von Referenzteststaub werkskalibriert (ISO Fein 12103-1 A2, gleicht Arizona Strassenstaub). Diese Einrichtung ermöglicht uns auch das Kalibrieren von Konzentrationsstufen, die mit Hilfe von verfolgbareren, gravimetrischen Analysetechniken bestimmt werden. Ein optisches Kalibrierelement wird als Referenz mitgeliefert, und bestätigt den werkskalibrierten Einstellpunkt.

Für eine optimale Kalibrierung gemäß der Staubbedingungen vor Ort können eine Probepumpe und ein auf Wunsch erhältlicher gravimetrischer oder respiratorischer Adaptor angewendet werden, mit deren Hilfe eine Vergleichsanalyse zwischen gravimetrischen und Echtzeitdaten erstellt werden kann.

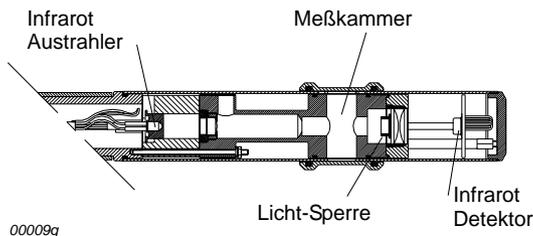
Die Flüssigkristallanzeige verfügt über eine besonders hohe Auflösung, und kann sowohl Text wie auch graphische Information anzeigen. Sie zeigt Instrumentkonfigurierdetails, Verunreinigungsstufen, Logger-Information und Batterieladungszustand.

## 1.2 Betriebsprinzipien

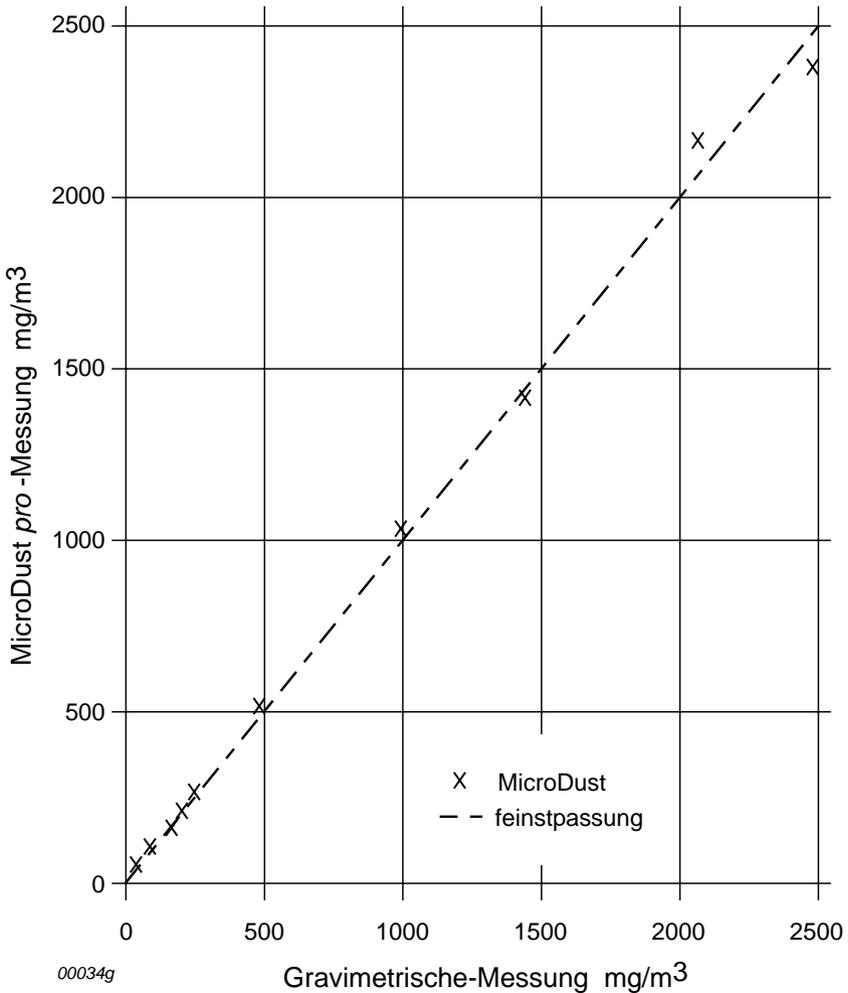
Das Instrument verwendet einen modulierten Strahl von infrarotem Licht, der vorwärts in eine Meßkammer hineingerichtet wird.

Bei reinen Luftbedingungen erreicht kein Teil dieses Lichtstrahls den Empfänger, da es von einer Lichtschwelle daran gehindert wird. Wenn die Probeluft jedoch Staubpartikel enthält, wird der nach vorn ausgerichtete Lichtstrahl innerhalb des engen Winkels (12 - 20°) zum Empfänger hin zerstreut.

Das Anwenden dieses besonders engen Streuwinkels ermöglicht dem empfindsamen Instrument das Aufspüren von Variationen innerhalb des refraktiven Indexes und reduziert die Farbe der gemessenen Partikel.



Figur 2: Sonde



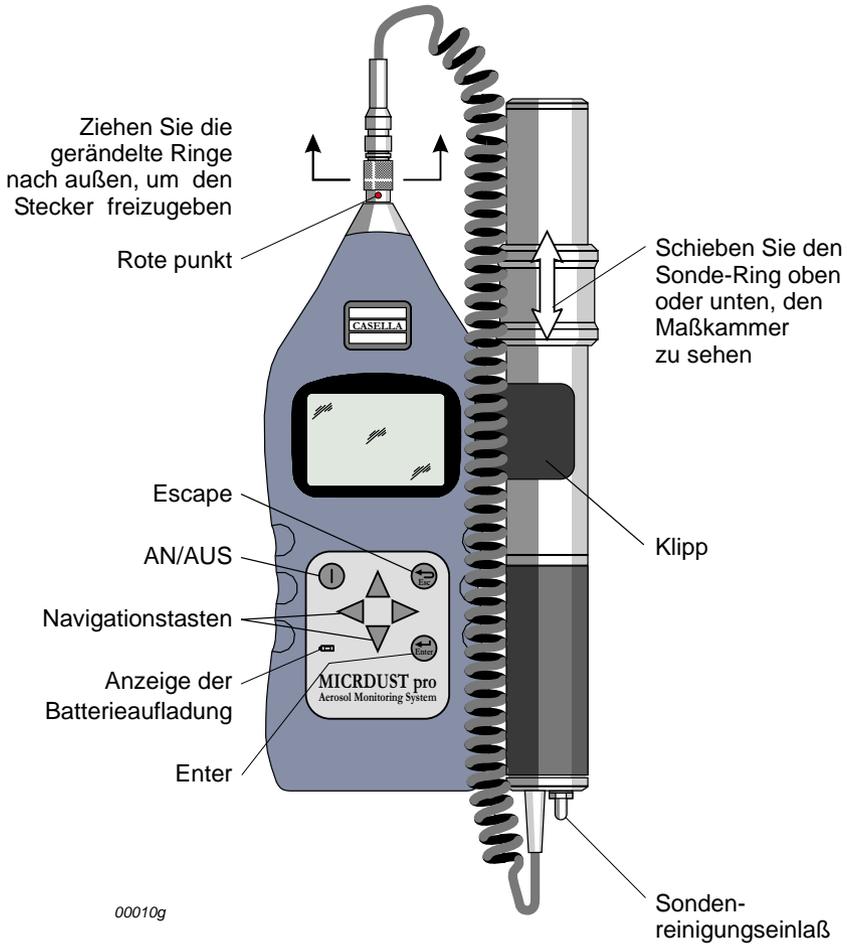
Figur 3: Linearität des Instrumentes mit ISO Fine 12103-1 A2  
(Arizona Strassenstaubtest gleichwertig)

Die ausgezeichnete Linearität des Instrumentes erreicht bis zu 2500 mg/m<sup>3</sup>, was auf Figur 3 dargestellt ist.

### 1.3 Die Menüstruktur des MicroDust pro

Figur 4 zeigt die allgemeine Instrumentanordnung. Die Betreiberschnittstelle ist auf eine Reihe von Menüoptionen basiert, die wie auf dem ausfaltbaren Blatt weiter hinten in diesem Buch dargestellt angeordnet sind.

Eine Kombination von Funktions- und Navigiertasten auf der Vordertafel des Instrumentes ermöglicht es dem Benutzer, sich innerhalb des



Figur 4: Allgemeiner Aufbau des MicroDust pro

Menüsystems hin und her zu bewegen und Parameter zu erstellen und zu ändern.

Die jeweiligen Funktionen sind wie folgt.



Navigationstasten für das Hin- und Herbewegen zwischen aktuellen Menüoptionen.



Navigationstasten für das Ändern des Inhaltes eines gewählten Feldes, wie z.B. des angezeigten Datums, der Zeit, des Logging-Intervalls, usw.



Die Eingabetaste (Enter) akzeptiert die aktuelle Menüoption oder die hervorgehobene Option.



(Esc) Taste befördert den Benutzer zurück auf das vorhergehende Menü.

Optionen, die zurzeit nicht erhältlich sind, sind mit einem "X" markiert; eine Kalibrierung kann z.B. nicht durchgeführt werden, wenn das Instrument Daten loggt.

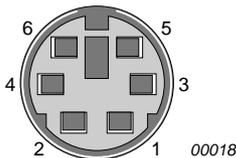
Wenn Sie irgendwo mehrere Male die Taste  drücken, liefert dies eine Abkürzung zurück zum Hauptmenü.

Das Hauptmenü enthält alle Parameter und Optionen, die für den Betrieb relevant sind, und erlaubt ihnen den Zugang zu den drei Sub-Menüs.

- |                  |   |
|------------------|---|
| Kalibrier-Menü   | Ermöglicht das Kalibrieren des Instrumentes.  |
| Konfigurier-Menü | Ermöglicht das Spezifizieren der Instrumentparameter.                                       |
| Logger           | Ermöglicht das Konfigurieren des Loggers und das Beginnen und Beenden der Datenspeicherung. |

## 1.4 Analogausgabe / RS232-Buchse

Das Gerät liefert ein Analogausgabesignal für den Anschluß des MicroDust pro an einen Bandschreiber oder einen externen Daten-Logger.



Figur 5:  
 Diese sind die Linie Identitäten der Analog/RS232-Buchse, wie von der Außenseite gesehen. (Dieses ist auch die Lötmitel-Wanne Seite des Steckers.)

Tabelle 1: Linie Funktionen

Funktion	Stecknummer	Kabelfarben	9-Linie D-Typ (PC RS 232)
Analog Masse	1	gelb	nicht vorhanden
Analog Aus	2	rot	nicht vorhanden
RS 232 Empfang ein	3	weiß	3 (TX aus)
RS 232 Senderaus	4	schwarz	2 (RX ein)
Comms Masse	5	Blau	5 (Masse)
			4 (DTR), 8 (CTS), 6 (DSR) zusammen verbunden

Verkabelungsinformation für diese Analogausgabe / RS232-Buchse finden Sie auf Figur 5 und in Tabelle 1.

Das Analogausgabesignal verfügt über einen kompletten Bereich von 0 - 2.5 Volt und eine Ausgabeimpedanz von ungefähr 500  $\Omega$ .

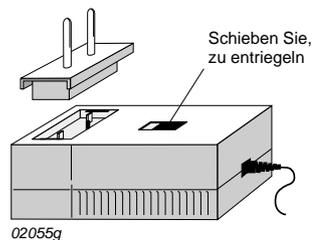
Die Ausgabespannung für den kompletten Bereich ist proportional zu der kompletten Maßstabsanzeige des aktiven Bereichs.

Wenn der aktive Bereich z.B. 0 - 25  $\text{mg}/\text{m}^3$  beträgt, wird ein Ausgabesignal von 2.5 Volt eine Staubkonzentration von 25  $\text{mg}/\text{m}^3$  repräsentieren (d.h. 1 mV pro 0.01  $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

Diese Analogausgabe ist jedoch nur dann erhältlich, wenn ein feststehender Meßbereich gewählt wird (d.h. nicht für Auto-Range).

## 1.5 Teilliste

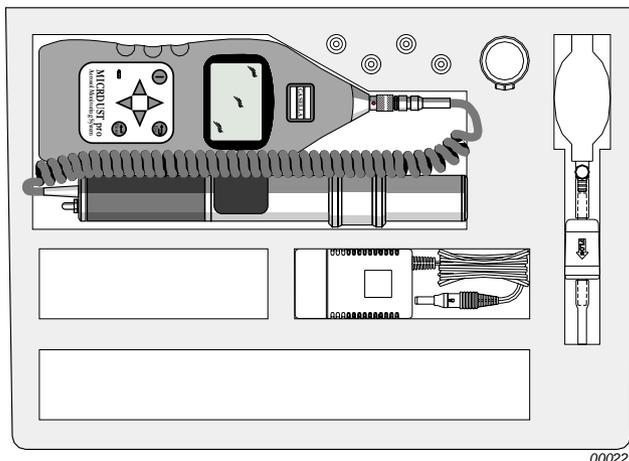
- MicroDust *pro* Kontrollgerät
- MicroDust *pro* Sonde
- Kalibrierfilter
- Tragekoffer
- RS232-Kabel und Software
- Benutzerhandbuch
- 4 x aufladbare NiCad-Batterien
- 12 V Netzanschluß
- Netzstecker - UK-Version
- Netzstecker - europäische Version
- Netzstecker - USA-Version
- Netzstecker - Australien-Version



Figur 6: Einpassung eines Steckeradapters

Figur 6 zeigt, wie der jeweilige Steckeradapter für verschiedene Regionen an das Netzgerät angeschlossen wird.

Figur 7 zeigt die Komponente des Kits im Tragekoffer.



Figur 7: Die MicroDust *pro* angebracht in sein Tragekoffer

## 2. BETRIEB

MicroDust pro ist ein empfindliches, wissenschaftliches Instrument, das niemals übergrößer Feuchtigkeit, Schwingungen, oder physischen Schocks ausgesetzt werden darf. Sie sollten stets die folgenden Stufen durchführen, bevor Sie ihren MicroDust pro unter gewöhnlichen Betriebsbedingungen anwenden. Wir würden empfehlen, dass Sie den Abschnitten dieses Kapitels in der korrekten Sequenz folgen.

Für optimale Genauigkeit würden wir weiter empfehlen, dass Sie das Instrument vor dem Gebrauch für den zu messenden Staubtyp kalibrieren.

### 2.1 Betriebsvorbereitungen

#### 2.1.1 Netzanschluß

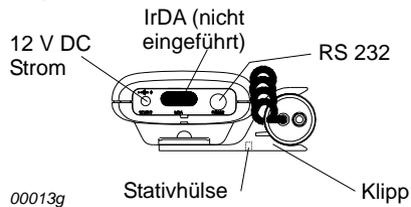
MicroDust pro wird von vier Batterien des Typs AA gespeist, die sich in einem Batteriefach auf der Unterseite des Instrumentes befinden. Das Instrument kann ausserdem ununterbrochen an das Stromnetz angeschlossen werden, d.h. eine externe Stromzufuhr kann über die 12V DC Buchse angeschlossen werden (Figur 8), was die Installation von internen Batterien unnötig macht.

Heben Sie das untere Ende des Batteriefachdeckels leicht an, und schieben Sie es dann nach unten in Richtung des Pfeiles von dem Fach herunter (Figur 9), um es zu öffnen und Zugang zu den Batterien zu erhalten.

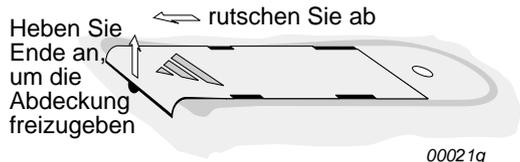
### Warnung !

**Wenn eine Zelle mit falsch ausgerichteter Polarität installiert wird, kann das Instrument zwar noch betrieben werden, kann aber ein Überheizen des Instrumentes zur Folge haben, welches die Zelle platzen lassen und das Instrument beschädigen könnte.**

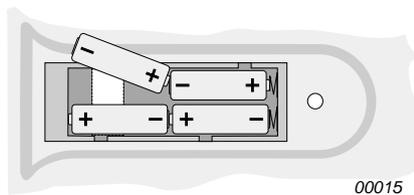
Legen Sie vier neue Batterien (AA oder gleichwertig) in der auf Figur 10 dargestellten Richtung ein. Wir empfehlen aufladbare Nickel/Cadmium-Batterien (NiCd) mit einer Kapazität von 1.2 V. 1.5 Volt Alkali- oder andere nicht aufladbare Batterien können auch angewendet werden.



Figur 8: Stecker auf der unteren Verkleidung



Figur 9: Entfernen der Batterieabdeckung



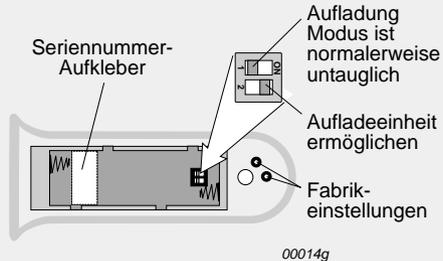
Figur 10: Laden Batterien

Casella CEL können gegen Aufpreis aufladbare Batterien in einem nicht aufgeladenen Zustand liefern. Es werden mehrere Auf- und Entladungsakte erforderlich sein, bevor ihre neuen NiCad-Batterien ihre volle Leistungskraft erreichen.

## **Warnung !**

**Schalten Sie den Aufladekreisl NIEMALS AN, wenn Sie nicht aufladbare Batterien installiert haben.**

Das Instrument ist mit einem eingebauten Schnellaufladekreis ausgestattet, der über die auf Figur 8 dargestellte 12 V DC Buchse Strom bezieht. Auf diese Weise können die aufladbaren Batterien im Instrument aufgeladen werden. Wenn solche aufladbaren Batterien im Gerät aufgeladen werden sollen, sollten Sie den Aufladekippschalter auf ON stellen, d.h. wie auf Figur 11 dargestellt.



*Figur 11: Position der Dip-Schalter*

Das Aufladeverfahren wird automatisch abgeschlossen wenn die Batterien voll aufgeladen sind, was für ganz entladene Batterien normalerweise 3 Stunden dauert.

### **2.1.2 Probesonde**

Die abnehmbare Sonde enthält die Meßkammer und die dazugehörigen optischen Komponente, einen Infrarot-Emitter, und einen Empfänger. Schliessen Sie die Sonde durch Einstecken des Kabelanschlusses in die Buchse am oberen Ende des Instrumentkoffers an, wobei der rote Punkt auf die Vorderseite des Instrumentes ausgerichtet werden sollte, um die korrekte Stiftausrichtung sicherzustellen.

**ZIEHEN Sie NIEMALS das Kabel, wenn Sie die Sonde abtrennen möchten.**

Trennen Sie die Sonde und das Kabel NUR vom Instrument ab, indem Sie die geriffelte Hülse nach aussen in Richtung der auf Figur 4 dargestellten Pfeile ziehen. Die Sonde kann aus dem Steuergerät herausgelöst werden, wenn Sie mit der Hand betrieben werden soll.

### **2.1.3 Aufstellen des Instrumentes**

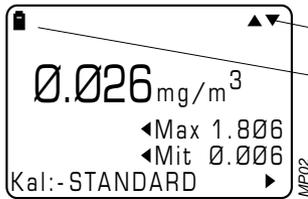
Für allgemeine Überwachungsanwendungen kann das Instrument mit Hilfe eines geeigneten Stativs aufgestellt werden (von Casella CEL erhältlich).

## **2.2 Vorbereitende Maßnahmen**

### **2.2.1 AN- und AUSSCHALTEN**

1. Drücken Sie  um ihren MicroDust *pro* ANZUSCHALTEN.

Es wird zuerst ein Begrüssungsbildschirm mit dem Namen des Instrumentes erscheinen.



Die aktive Tasten anzeige

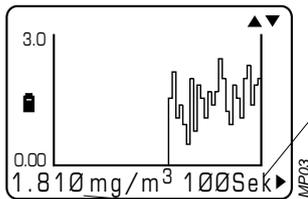
Batteriezustand. Die Ikone leert sich, während die Energie abgelassen wird

Es ist möglich, dass die Anzeige nach dem Anschalten des Instrumentes zunächst ein wenig wackelt, und Sie sollten es deshalb 1 Minute lang aufwärmen lassen.

2. Bevor Sie mit der Messung beginnen würden wir empfehlen, dass Sie die korrekte Einstellung des Nullpunktes und der Spanne (Empfindsamkeit) überprüfen und das Instrument für den Staubtyp kalibrieren, der gemessen werden soll. Diese Überprüfungen und Kalibrierverfahren sind in Abschnitt 2.3 beschrieben.

(Drücken Sie , um eine Abkürzung zum Kalibriermenü zu nutzen.)

3. Drücken Sie , um die Maximal- (Max) und Mittelwerte (Ave) einzustellen
4. Drücken Sie die  oder , um einen Profilgraph der aktuellen Staubkonzentration einzusehen.



Diagrammzeitunterseite. Ändern Sie zwischen 100, 200 sek, 15, 60 Minuten, indem Sie  betätigen

Gegenwärtiger Wert

Dieser Graph kann auf dem Bildschirm von rechts nach links durchblättert werden, wenn neue Proben eingesammelt werden, und der aktuelle Wert wird auf der rechten Achse erscheinen.

5. Drücken Sie noch einmal  oder , um auf die Meßwertanzeige zurückzukehren.
6. Drücken Sie ungefähr zwei Sekunden lang , um ihren MicroDust pro ABZUSCHALTEN

## 2.2.2 Überprüfen von Batteriestatus & Firmware-Version

Die interne Batteriespannung wird zusammen mit der Instrument-Firmware-Version (internes Programm) auf dem Statusmenü angezeigt.

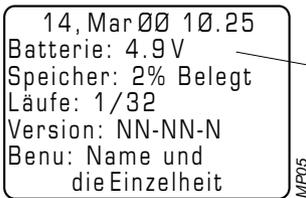
1. Schalten Sie das Instrument AN, und warten Sie ab, bis der Meßwertbildschirm wie in Abschnitt 2.2 beschrieben erscheint.

2. Drücken Sie , um das Hauptmenü einzusehen.



3. Drücken Sie  oder , um die MicroDust Statusoption hervorzuheben.

4. Drücken Sie , um den Statusbildschirm einzusehen.



Ignorieren Sie die angezeigte Spannung, wenn Aussenbord-Stromversorgungsanlage verwendet wird

Wenn die angezeigte Spannung 4.8 V überschreitet, sind die Batterien aufgeladen. Wenn die Spannung der aufladbaren Batterien jedoch unter 4.2 V liegt, ist mehr als 80% der Kapazität derselben aufgebraucht worden; **sie sollten aufgeladen werden !**

Das Batterie-Piktogramm wird blinken, um Sie zu warnen, dass die interne Batterie beinahe leer ist. Wenn die Spannung auf weniger als 3.6 V abfällt, wird das Logging unterbrochen und das Instrument wird sich automatisch selber abschalten.

### **2.2.3 Konfigurieren für aktuelle Messungen**

Das Konfiguriermenü ermöglicht das Definieren aller Funktionen für den aktuellen Betriebsmodus des Instrumentes.

1. Wenn das Hauptmenü auf dem Bildschirm erscheint (siehe Abschnitt 2.2.2), sollten Sie  oder  drücken, um die Konfigurieroption hervorzuheben.

2. Drücken Sie dann , um das Konfiguriermenü einzusehen.



3. Spezifizieren Sie die Benutzersprache, indem Sie  drücken, wenn die Sprachenoption hervorgehoben ist.

Die folgenden Sprachen sind erhältlich:

English,  
Française,  
Deutsch,  
Italiano,  
Español.

4. Drücken Sie  oder , um die gewünschte Sprache hervorzuheben.
5. Drücken Sie  um die Sprache zu wählen, und kehren Sie dann auf den Konfigurierbildschirm zurück.

6. Spezifizieren Sie den Meßbereich, indem Sie  drücken, wenn die Meßbereichsoption hervorgehoben ist.

Der Staubeingabebereich-Bildschirm wird nun erscheinen.

MicroDust pro verfügt über vier Meßbereiche (0 - 2.500, 0 - 25.00, 0 - 250.0 und 0 - 2500 mg/m<sup>3</sup>) sowohl wie eine AutoRange-Einstellung.

Er verfügt ausserdem über zwei Grapheinstellungen:

Fester Bereich	Stellt die Y-Achse innerhalb des Meßbereichs fest,
AutoScale	Die Y-Achse wird hier automatisch skaliert, um nur den Bereich zwischen dem aktuellen Maximal- und Mindestmeßwert anzuzeigen.

7. Drücken Sie  oder , um die gewünschte Bereichsoption zu wählen.
8. Drücken Sie  oder , um einen Bereich zu wählen, der für die zu erwartende Staubkonzentration geeignet ist, oder stellen Sie das Instrument auf AutoRange.

Die AutoRange-Einstellung eignet sich für einen Großteil aller Probeanwendungen.

9. Drücken Sie , um die Graphoption einzusehen.
10. Drücken Sie  oder , um eine Grapheneinstellung zu wählen, die für die zu erwartenden Messungen geeignet ist
11. Drücken Sie , um diese Einstellungen zu akzeptieren, und kehren Sie auf das Konfiguriermenü zurück.

12. Spezifizieren Sie die Durchschnittszeit, indem Sie  drücken, wenn die Durchschnittszeitoption hervorgehoben ist.

Der Durchschnittzeitbildschirm wird nun erscheinen; er enthält nur ein einziges Feld.

Die Durchschnittszeit kann in Stufen von 1 Sekunde irgendwo zwischen 1 und 60 Sekunden eingestellt werden.

Die angezeigte Staubkonzentration wird dann einen rollenden Durchschnittswert repräsentieren, der über den spezifizierten Zeitraum hinweg aufgezeichnet wurde.

Bei manchen Meßanwendungen, wo sich die Aerosol-Konzentration  besonders schnell ändert, wird eine längere Durchschnittszeit eine bessere Stabilität des angezeigten Wertes sicherstellen.

13. Drücken Sie  oder , um diese Einstellung zu ändern.
14. Drücken Sie , um die Einstellung zu akzeptieren und auf das Konfiguriermenü zurückzukehren.
15. Spezifizieren Sie die Anzeigenhintergrundbeleuchtungsfunktion, indem Sie  drücken, wenn die Hintergrundbeleuchtungsoption hervorgehoben ist.
16. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

Licht ON	Die Anzeige wird beleuchtet, sobald Sie diesen Bildschirm verlassen. Sie wird solange weiter beleuchtet, bis Sie diese Funktion wieder abstellen.
Licht AUS	Schalter die Hintergrundbeleuchtung aus.
Drücken Sie AN	Die Anzeige wird jedesmal beleuchtet, wenn Sie während der Ansicht eines Menüs eine Taste drücken. Sie wird für die eingestellte Zeitdauer weiter beleuchtet.
Duration	Stellt den Zeitdauer-Timer ein.

Diese Zeitdauer kann in Stufen von 1 Sekunde irgendwo zwischen 5 und 30 Sekunden eingestellt werden.

17. Drücken Sie , um diese Einstellung zu akzeptieren, und kehren Sie auf das Konfiguriermenü zurück.
18. Spezifizieren Sie die Zeit und das Datum, indem Sie  drücken, wenn die Zeit- & Datumsoption hervorgehoben ist.

Das Instrument ist mit einer internen Echtzeituhr ausgestattet, die auf die aktuelle Zeit und das aktuelle Datum eingestellt werden sollte. Wenn Daten gelogged werden, werden die Staubkonzentrationswerte für diese aktuellen Daten und Zeiten aufgezeichnet.

Wenn das Instrument mit Hilfe der WinDust pro PC Software konfiguriert wird, werden Zeit und Datum der internen Uhr automatisch mit Hilfe der Zeit- und Datuminformation des PCs eingestellt. Bitte beziehen Sie sich auf Kapitel 3 für weitere Einzelheiten.

19. Drücken Sie  oder , um die Zeit oder das Datum einzustellen.
20. Drücken Sie , um den Zeit- oder den Datumeinstellbildschirm einzusehen.

ZEIT	
Stunde:	<b>15</b>
Minute:	01
Sekunde:	32

MP18

DATUM	
Tag:	Mittwoch
Datum:	<b>14</b>
Monat:	März
Jahr:	00

MP19

21. Drücken Sie  oder , um ein Zeit- oder Datumfeld zu wählen, das editiert werden soll, und drücken Sie dann die  oder , um die Eingabe in diesem gewählten Feld zu editieren.
22. Drücken Sie  oder , um andere Datum- oder Zeitfelder zu wählen, und drücken Sie die  oder , um diese Eingaben zu editieren.
23. Wenn alle Eingaben auf dem Zeit- oder Datumbildschirm korrekt sind, sollten Sie  drücken, um diese Einstellungen zu akzeptieren und auf den Zeit- & Datumbildschirm zurückzukehren.
24. Spezifizieren Sie die Seriellkommunikationsdetails, indem Sie  drücken, wenn die Seriellkomm-Option auf dem Konfiguriermenü hervorgehoben ist.

SCHNITTSTELLE	
Ausschluss:	RS232
Baudzahl:	9600
Daten-Bits:	8
Stop-Bits:	1
Parität:	Keine

MP20

Der Seriellanschlußbildschirm wird nun erscheinen.

25. Drücken Sie  $\nabla$  oder  $\triangle$ , um einen Anschluß oder eine Baudrate zu wählen, und drücken Sie dann die  $\triangleleft$  oder  $\triangleright$ , um die Eingabe in dem gewählten Feld zu editieren.
26. Wenn beide Eingaben den Anforderungen ihres PCs entsprechen (siehe auch Abschnitt 3.3.1), sollten Sie  drücken, um die Einstellungen zu akzeptieren

## 2.3 Kalibrierung

Bevor Sie irgendwelche Staubmessungen durchführen können, müssen Sie sicherstellen, dass das Instrument korrekt auf Null gestellt, und dass die Spannenkontrolle (Empfindsamkeit) korrekt eingestellt ist.

Für optimale Genauigkeit würden wir weiter empfehlen, dass Sie das Instrument vor dem Gebrauch für den zu messenden Staubtyp kalibrieren.

### 2.3.1 Überprüfen von Null und Spanne

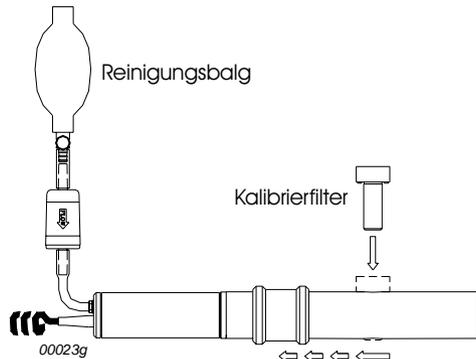
1. Wählen Sie die Kalibrieroption auf dem Hauptmenü.
2. Sehen Sie sich das Kalibrieremenü an. Das Kalibrieremenü kann auch eingesehen werden, wenn Sie auf dem Meßwertbildschirm  drücken.

KALIBRIERUNG ▲▼	
NullEinstellung	←
KalibrierungsFilter	
Optische Filter	
Staube-Name	
Grundeinstellung KAL	

MP21

Wenn das Instrument für einen spezifischen Staubtyp kalibriert, und/oder wenn für die gemessenen Werte ein bestimmter Korrekturfaktor angewendet werden soll, sollten Sie sich diesbezüglich auf Abschnitt 2.3.2 beziehen.

3. Wählen Sie die Nulleinstelloption.  
Für empfindliche Messungen, die einen Bereich von 0 - 2.5 oder 0 - 25 mg/m<sup>3</sup> fordern, ist es besonders wichtig, die Sonde vor der



Figur 12: Einsetzen des Kalibrierfilters

Überprüfung oder der Durchführung irgendwelcher Nulleinstellungen mit sauberer Luft zu reinigen. Feine Staubteilchen in der Sondenmontage werden sich niemals ganz ablagern, auch wenn die Sondenmanschette die Einlaßkammer abdeckt.

4. Schieben Sie die Sondenmanschette über den Einlaß zur Meßkammer, und lassen Sie nur ein kleines Loch offen, durch das die Reinigungsluft abgelassen werden kann.
5. Befestigen Sie nun den Reinigungsbalg (mitgeliefert) am Sondenreinigungseinlaß (auf Figur 12 dargestellt), und drücken Sie den Balg 5 oder 6 mal schnell zusammen.

Diese Aktion wird saubere Luft in die Kammer hineinblasen und mögliche Verunreinigungen entfernen, die sich auf der Oberfläche der optischen Komponente innerhalb der Sonde abgelagert haben. Der Benutzer wird wahrscheinlich sehen, dass die angezeigte Konzentration zuerst ansteigt, und dann wieder in Richtung Null abfällt.

6. Warten Sie ein paar Minuten, bis sich die AutoRanging-Funktion und die Aufzeichnung stabilisiert haben.

Wenn sich die Aufzeichnung nicht stabilisiert, sollten Sie den Balg noch einmal 5 oder 6 mal zusammendrücken, und es noch einmal versuchen.

7. Wenn sich die Aufzeichnung stabilisiert hat, sollten Sie  drücken.

Das Instrument wird die Aufzeichnung nun auf Null  $\pm 1$  Stelle zurückstellen.

Wenn die Aufzeichnung nicht auf  $\pm 1$  Stelle von Null entfernt steht,

sollten Sie einige Sekunden warten, und dann noch einmal  drücken, bis sie sich stabilisiert.

- Wenn sich das Instrument für den Bereich 0 - 2.5 mg/m<sup>3</sup> nicht auf diese Weise auf Null zurückstellen kann, wird eine "Contamination Warning" Mitteilung auf dem Bildschirm erscheinen und ein höherer Bereich gewählt. Der Bereich 0 - 25 mg/m<sup>3</sup> wird dann als der unterste anwendbare Bereich eingestellt, bis die Sonde gereinigt wird. Wir würden jedoch aus Genauigkeits- und Stabilitätsgründen empfehlen, dass diese Reinigung in unserem Haus stattfindet.
8. Wenn das Instrument wieder auf Null zurückgestellt ist sollten Sie sicherstellen, dass die Gummikappe wieder auf den Reinigungseinlaß aufgesetzt wird.
9. Wählen Sie die Option Kalibrierungs Filter auf dem Kalibrieremenü, so dass die werkskalibrierte Spanne überprüft werden kann.
- Die Empfindsamkeit des Instrumentes und der Sonde wird im Werk mit Hilfe von ISO (Fein 12103-1 A2) Kalibrierstaub eingestellt.
- Jede Sonde wird mit ihrem eigenen Kalibrierfilter ausgeliefert, der einen festgelegten, optischen Streuungseffekt innerhalb des Probereichs erstellt. Diese festgelegte Referenz kann angewendet werden, um den Werkskalibrierpunkt für Instrument und Sonde zu überprüfen.
- Sie sollten nur den optischen Filter verwenden, der mit dieser Sonde geliefert wurde.**
- Der Referenzwert für den für die Sonde mitgelieferten Kalibrierfilter ist auf dem Filter aufgeführt, und ist ausserdem an der Unterseite des Bildschirms Kalibrierungsfilter angegeben.
10. Legen Sie den Kalibrierfilter so in die Meßkammer ein, dass der Pfeil in die Richtung des Sondengriffes zeigt.
11. Drücken Sie , und warten Sie einige Sekunden, bis sich die Aufzeichnung stabilisiert hat.
- Die Anzeige sollte nun einen Aufzeichnungswert anzeigen, der nicht mehr als ±1 Stelle von dem Wert entfernt ist, der auf dem Kalibrierfilter aufgeführt ist, um auf diese Weise zu bestätigen, dass die werkseingestellte Empfindsamkeit des Instrumentes sich nicht geändert hat.
12. Wenn der korrekte Wert nicht angezeigt wird (z.B. weil das Instrument vorher mit einer unterschiedlichen Sonde und einem anderen

Hinweis\*: Alle Lichtstreuungsinstrumente sind mehr oder wenig anfällig gegenüber des refraktiven Indexes, der Grösse, Form, und Farbe von Dispersions-  
teilchen. MicroDust pro verwendet einen engen, nach vorn ausgerichteten  
Streuwinkel, um diesen Effekt zu minimieren, aber eine optimale  
Kalibrierung für einen spezifischen Staubtyp wird wahrscheinlich eine  
gravimetrische Kalibrierung fordern. Dieses Verfahren ist in Abschnitt 2.3.2  
unter der Überschrift "Kalibrierung für einen spezifischen Staubtyp"

Filter angewendet wurde), sehen Sie sich den Bildschirm Optischefilter an.

13. Drücken Sie hier , und editieren Sie die Eingaben, um sie der auf dem Filter aufgeführten Information anzupassen.

14. Drücken Sie , um diesen Änderungen zu akzeptieren.

Dieses Verfahren repräsentiert eine absolute Kalibrierung des Instrumentes, die auch dann noch gültig bleibt, wenn ein Korrekturfaktor angewendet wird. Wenn die Sonde nach einer solchen Kalibrierung sehr verunreinigt wird, wird eine Warnung erscheinen, und die verunreinigten Bereiche können nicht genutzt werden.

### **2.3.2 Kalibrierung für einen spezifischen Staubtyp**

Alle Lichtstreuungsinstrumente sind gegenüber des refraktiven Indexes, der Grösse, der Form, und der Farbe von Dispersionsteilchen besonders anfällig. Wenn ein solches Instrument verschiedene Staubtypen messen soll, wird die Empfindsamkeit desselben jedesmal ein wenig anders ausfallen, weil sie von Variationen in der Teilchengrösse, dem refraktiven Index, und der Farbe abhängt. MicroDust pro verwendet deshalb einen besonders engen, nach vorn ausgerichteten Streuwinkel, der diese Effekte minimiert, aber es kann dennoch eine gravimetrische Kalibrierung erforderlich sein, um die optimale Kalibrierung für einen spezifischen Staubtyp sicherstellen zu können.

Die auf Wunsch erhältlichen gravimetrischen und respiratorischen Adaptoren werden mit 25 oder 37 mm Filterkassetten geliefert, und repräsentieren eine bequeme Methode der gravimetrischen Kalibrierung ihres MicroDust pro Instrumentes.

Standardgemässe gravimetrische Techniken können mit den Modulen angewendet werden, um einen Vergleich der Aufzeichnungen des MicroDust pro und einer gewichteten Probe zu ermöglichen. Dies wird mit Hilfe der Aufzeichnung und des Vergleichs von zwei Durchschnittswerten über die gesamte Aussetzungsperiode hinweg durchgeführt, d.h. ein Filter- und ein Durchschnittsfunktionsmeßwert des Instrumentes.

Wenn Unterschiede zwischen der Aufzeichnung des Instrumentes und dem gravimetrischen Wert festgestellt werden, kann ein vom Benutzer definierter Korrekturfaktor für den jeweiligen Staubtyp in das Instrument eingegeben werden. Dieser Korrekturwert kann automatisch für alle gemessenen Werte angewendet werden, um eine optimale Genauigkeit sicherzustellen.

Während des Kalibrierverfahrens wird es notwendig sein, die durchschnittliche Echtzeit-Staubkonzentration festzulegen, die von dem Instrument gemessen wurde. Der interne Logger verwandelt das Aufzeichnen und die Analyse dieser Daten jedoch in eine besonders einfache Aufgabe.

Verwenden Sie das folgende Verfahren für das Kalibrieren des Instrumentes für einen spezifischen Staubtyp.

1. Führen Sie das Nulleinstellverfahren durch und stellen Sie sicher, dass die Spanne auf den werkskalibrierten Punkt eingestellt ist (Abschnitt 2.3.1).  
  
Dies wird das Instrument auf den werkseingestellten Kalibrierpunkt zurückstellen, so dass alle vom Benutzer definierten Kalibrierungen relativ zu diesem Punkt eingestellt werden. Dieses Verfahren repräsentiert eine absolute Kalibrierung, die von Änderungen des Korrekturfaktors auf keinerlei Weise beeinflusst wird.
2. Legen Sie den gravimetrischen oder den respiratorischen Adaptor auf die Sonde auf, und legen Sie einen gewichteten Filter in den Kassettenhalter ein.
3. Stellen Sie die Probepumpe auf eine geeignete Durchflußrate ein.  
  
Der respiratorische Adaptor fordert eine Durchflußrate von 2.2 l/Min.  
  
Für isokinetische Proben wird die Pumpendurchflußrate mit Hilfe der  $\square$  Probengeschwindigkeit und dem Querschnittsbereich des gravimetrischen Einlaßrohres ( $2 \text{ cm}^2$ ) berechnet. Für allgemeine TSP-Messungen ist die eigentliche Durchflußrate nicht kritisch, wird aber dennoch die Masse der eingesammelten Probe beeinflussen.
4. Starten Sie das gravimetrische Probeverfahren und den Speicher (Abschnitt 2.5.3).  
  
Dies wird den Mittelwert (Zeitbewertungsdurchschnitt) neu einstellen.
5. Setzen Sie das Probeverfahren so lange fort, bis eine ausreichend grosse Probemasse eingesammelt ist.
6. Am Ende dieser Probeperiode sollten Sie den Daten-Logger und die Probepumpe anhalten.  
  
Die durchschnittliche Echtzeitaufzeichnung wird nun auf der Anzeige erhältlich sein, und kann für das Verfahren in der Datendatei gespeichert werden.
7. Notieren Sie den Mittelwert (Zeitbewertungsdurchschnitt).
8. Der Filter sollte nun überprüft und erneut gewogen werden, um die eingesammelte Masse festzustellen.
9. Die während der Probeperiode aufgebaute gravimetrische Dichte kann durch Teilen der Massensteigerung durch das gesamte, eingesammelte Volumen errechnet werden.  
  
Der Kalibrierkorrekturfaktor wird wie folgt berechnet:

**Korrekturfaktor =**

**Gravimetrische Konzentration**

**Mittelwert ( Zeitbewertungsdurchschnittliche Instrumentaufzeichnung )**

Beispiel:

Filtermassensteigerung = 3.21 mg  
Eingesammeltes Volumen = 0.75 m<sup>3</sup> (auf Durchflußrate und Probezeit basiert)  
Gravimetrische Dichte = 3.21 / 0.75 = 4.28 mg/m<sup>3</sup>  
Zeitbewertungsdurchschnitt-Anzeige über die gesamte Periode  
= 3.45 mg/m<sup>3</sup> (d.h. das Instrument zeigt einen niedrigen Wert an)  
Korrekturfaktor = 4.28 / 3.45 = 1.24

Dieser Korrekturfaktor kann von der WinDust pro Software auch automatisch ausgerechnet werden (siehe Abschnitt 3.7).

### 2.3.3 Anwenden der Kalibrierung

1. Überprüfen Sie die Null- und Spanneneinstellungen wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben.
2. Wählen Sie die Benutzer-Staubtypenoption auf dem Kalibriermenü.

Es wird nun eine Liste der aktuellen Staubtypen erscheinen, auf welcher der aktive Typ mit  $\checkmark$  markiert ist.

Stant-Name	OPT
Ø] STANDARD	
1] KALKSTEIN	$\checkmark$
2] BAUPLATZ 4	
3] BAUPLATZ 5	
4]	

MP25

Der vorgegebene Staubtyp repräsentiert eine Werkskalibrierung, die nicht editiert oder gelöscht werden kann. Sie ist auf Messungen basiert, die mit Hilfe von ISO Feinstaub 12103-1 A2 (Arizona Strassenstaub oder gleichwertig) durchgeführt wurden.

3. Wählen Sie einen vorhandenen Staubnamen (nicht die Standard) oder ein leeres Feld.

4. Drücken Sie , um die folgenden Optionen zu durch blättern:

" $\checkmark$ " den aktiven Staubtyp,  
"del" löscht diesen Staubtyp,  
"set" stellt den Namen und den Korrekturfaktor ein,  
" " dieser Typ ist gespeichert, aber nicht aktiv.

5. Wählen Sie "set", und drücken Sie .

STAUB-PARAMETER  
Staub: BAUPLATZ 4  
Faktor: 1.000  
Name vergeben: ←  
Faktor einstellen: ←

MP27

6. Wählen Sie dann Name vergeben, und drücken Sie .
7. Editieren Sie nun den Namen, und drücken Sie dann , um den neuen Namen zu speichern und auf den Staubparameter-Einstellbildschirm zurückzukehren.
8. Wählen Sie Faktor einstellen, und drücken Sie .
9. Stellen Sie den Korrekturfaktor ein, den Sie errechnet haben (Abschnitt 2.3.2).
10. Wenn das Instrument für das Messen eines bestimmten Staubtyps angewendet wird, sollten Sie den jeweiligen Staubtyp auf dem Staubnamenbildschirm wählen, so dass der Korrekturfaktor automatisch für die aufgezeichneten Werte angewendet wird.

## 2.4 Messung

Bevor Sie eine Messung durchführen können, müssen Sie wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben den Nullpunkt und die Spanne überprüfen, einen Staubkorrekturfaktor ausrechnen und eingeben (Abschnitte 2.3.2 und 2.3.3), und einen Mittelzeitwert und einen Bereich wählen, der für die Überwachungsanwendung geeignet ist (Abschnitt 2.2.3).

Wenn die Meßkammeröffnung geöffnet ist, können Sie die Sonde entweder langsam durch das Aerosol bewegen, oder sich ganz einfach auf die natürliche Luftbewegung verlassen. Es können mit der Sonde nun Messungen durchgeführt werden, egal ob diese am Anzeigergerät angebracht oder frei in der Hand gehalten wird. Für statische Überwachungsanwendungen empfehlen wir die Anwendung eines Aspiratorsystems (siehe "Probezubehör" in Kapitel 4).

Staub, der sich auf der Oberfläche von optischen Instrumente abgelagert, sollte weggeblasen werden. Wir empfehlen, dieses Verfahren vor und nach jeder Anwendung durchzuführen, um das Arbeitsleben des Instrumentes zu verlängern. Zusätzlich zu der grundsätzlichen Echtzeitstaubanzeige ist MicroDust *pro* dazu fähig, die hier aufgeführten weiteren nützlichen Daten auszurechnen und anzuzeigen.

### 2.4.1 Maximalwert (Max.)

Dieser Wert repräsentiert die maximale Staubkonzentration, die in einer beliebigen einsekundigen Periode aufgetreten ist, seitdem das Instrument

angeschaltet wurde, und kann manuell, d.h. durch drücken  $\triangleleft$  neu eingestellt oder aufgezeichnet werden. Der Maximalwert kann nicht neu eingestellt werden, wenn der Speicher aktiv ist.

### 2.4.2 Zeitgewichteter Mittelwert (Durchschnitt)

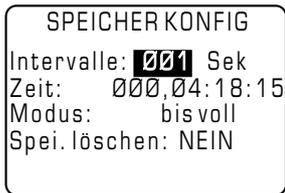
Der zeitgewichtete Mittelwert repräsentiert die fortlaufende, durchschnittliche Staubkonzentration seit dem Anschalten des Instrumentes, und kann manuell, d.h. durch drücken  $\triangleleft$  neu eingestellt oder aufgezeichnet werden. Der Mittelwert kann nicht neu eingestellt werden, wenn der Speicher aktiv ist.

## 2.5 Daten-Speicherung

### 2.5.1 Konfigurieren des Speichers

Bevor Sie Daten aufzeichnen können, sollte der Logger für die geplanten Messungen konfiguriert werden.

1. Wählen Sie den Bildschirm Speicherung Konfig auf dem Loggermenü.



Speicher Zeit vorhanden  
(hängt nach den eingestellten  
Abständen ab).

2. Wählen Sie dann Intervalle.

Das Intervalle ist die Zeitspanne zwischen den Aufzeichnungen von individuellen Datenpunkten. Intervalle können zwischen 1 und 600 Sekunden eingestellt werden.

3. Ändern Sie wenn erforderlich die aktuelle Einstellung.

4. Wählen Sie den Modus.

Der Modus bestimmt was geschieht, wenn alle leeren Speicherplätze mit Daten gefüllt sind.

5. Wenn erforderlich sollten Sie diese Einstellung auf eine der folgenden Alternativen umstellen:

überschrieben

Der Logger zeichnet einfach weiter Daten auf, so dass die jeweils älteste Aufzeichnung mit einer neuen überschrieben wird.

bis voll

Der Logger hält an, wenn der Speicher voll ist.

### 2.5.2 Löschen des Speichers

MicroDust pro verfügt über eine Logging-Kapazität von über 15,700 Datenpunkten und 32 Verfahren, wobei die Gesamtanzahl der gespeicherten Verfahren auf dem Statusbildschirm angezeigt wird.

Wenn der Instrumentspeicher nicht mehr über ausreichend Platz für das geplante Logging-Verfahren verfügt, können gespeicherte Daten vorher gelöscht werden. Alle aufgezeichneten Daten sollten vor dem Löschen des Logger-Speichers woanders abgespeichert werden, denn das Instrument kann gelöschte Daten nicht wiederherstellen.

1. Wählen Sie den Bildschirm Speicherung Konfig (siehe Abschnitt 2.5.1).
2. Heben Sie die Option Spei. löschen hervor, wählen Sie JA, und drücken Sie dann .

Es wird immer eine Warnung erscheinen, die eine Bestätigung von ihnen fordert, bevor der Inhalt des Speichers gelöscht werden kann.

3. Drücken Sie , um das Löschverfahren zu bestätigen.  
ALLE gespeicherten Daten werden nun GELÖSCHT.

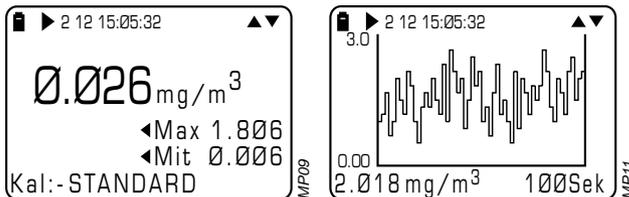
### 2.5.3 Starten des Speicherung-Verfahrens

1. Wählen Sie den Speicher-Bildschirm, wobei die Logger-Einstellungen wie in Abschnitt 2.5.1 konfiguriert sein sollten (und der Speicher wenn erforderlich geleert ist).



2. Heben Sie die Option Speicherung starten hervor, und drücken Sie , um mit dem Loggen zu beginnen.

Es wird nun ein Meßbildschirm erscheinen, der die aktuelle Staubkonzentration anzeigt. Das Drücken der  $\triangle$  - und  $\nabla$  -Tasten wird zwischen dem Meßbildschirm und einer graphischen Darstellung der Konzentration hin- und herschalten.



Beide Bildschirme identifizieren das Verfahren und zeigen die aktuelle Intervallnummer. Daten, die während des aktuellen (oder anderen)

Verfahrens gespeichert wurden, können auf der Instrumentanzeige eingesehen werden, während sie gesammelt werden.

4. Wählen Sie den Bildschirm Läuferanzeigen auf dem Speicher-Bildschirm.

Laufnummer: 01/02 ▲▼
Start Datum: 08 Mar 00
Zeit: 16:10:57
Dauer: 01:29:44
Mittelwert: 4.37
Maximalwert: 25.00

MP08

Es wird nun eine Zusammenfassung der ersten aufgezeichneten Verfahren angezeigt.

5. Verwenden Sie die ▽ oder ▲ -Taste, um Zusammenfassungen anderer Verfahren einzusehen.

Es wird ausserdem die Verfahrennummer und die Gesamtanzahl von Verfahren angezeigt. Das aktuelle Verfahren ist dabei auch erhältlich.

6. Wenn genug Daten aufgezeichnet worden sind, können Sie das Speicherung-Verfahren anhalten, indem Sie auf den Speicher-Bildschirm zurückkehren und die Option Speicherung halt wählen.

Das Speicherung-Verfahren wird nun angehalten, und Daten werden bis zum letzten abgeschlossenen Intervall gespeichert. Jede gespeicherte Aufzeichnung enthält die durchschnittliche Konzentration während des jeweiligen Logging-Intervalls, zusammen mit dem Datum und der Zeit, zu dem sie aufgezeichnet wurde.

Am Ende eines jeden Speicherung-Verfahrens (d.h. wenn das Speicherung-Verfahren angehalten oder das Instrument abgeschaltet wird), wird ausserdem eine Zusammenfassung aufgezeichnet.

Diese identifiziert die durchschnittliche und die Maximalkonzentration, die während des gesamten Verfahrens aufgetreten sind. Die Zeit und das Datum für diese Maximalkonzentration werden auch gespeichert.

Gespeicherte Daten können für die Weiterverarbeitung und die Berichterstattung nur mit Hilfe der WinDust pro Anwendungs-Software aufgerufen werden.



### **3. WINDUST pro ANWENDUNGS-SOFTWARE**

WinDust pro Anwendungs-Software unterstützt die Daten-Speicherung-Funktionen des MicroDust pro. Sie wurde von Casella CEL speziell für den Zweck geschrieben, die Prozesse der Instrumentenkonfigurierung, das Aufrufen von Daten, und die Präsentation derselben zu vereinfachen.

Wenn Windust Software erkennt, daß ihr benutzt mit einem deutschen Computersystem benutzt wird, zeigt sie alle Anzeigen mit deutschem Text. Die Abbildungen in diesem Kapitel zeigen die englischen Schirmversionen.

#### **Anwendungen**

- ✘ Überwachen von respiratorischen Staubmengen
- ✘ Arbeitsplatzüberwachung
- ✘ Prozessüberwachung
- ✘ Durchgangsüberprüfung
- ✘ Auswertung der Filtergeräteleistung
- ✘ Umgebungsluftqualität
- ✘ Aufspüren von totalen Staubemissionen
- ✘ Überwachung von gebäudeinterner Luftverschmutzung

Die Anwendung wird auf zwei 1.4 MB 3½" Disketten geliefert, und wurde speziell für ein 32-Bit Windows 95 Umfeld oder eine bessere Spezifikation wie z.B. Windows NT 4 und später entworfen. Das Instrument unterhält die Kommunikation mit einem PC über einen RS232 Seriellanschluß.

#### **3.1 Installation für Windows 95™, 98™, ME™, Windows NT™ & Windows 2000™**

Systemanforderungen:

IBM™ kompatibler PC mit Pentium Prozessor oder besser,  
mindestens 8 MB freier RAM-Speicher,  
Microsoft Windows 95/98/ME/NT, Windows 2000,  
Festplatte mit mindestens 4 MB freiem Speicher,  
RS 232 Seriellanschluß für Kommunikation,  
3½" hochverdichtetes (1.4 MB) Diskettenlaufwerk für  
Programminstallation,  
Super VGA Farbmonitor,  
Drucker - Option.

Vor der Installation empfehlen wir, dass Sie eine Backup-Kopie der Programmdisketten anfertigen. Bewahren Sie alle Originaldisketten an einem sicheren Ort auf, und verwenden Sie die Kopie für die Installation der Software. Das Setup-Programm für WinDust pro wird alle notwendigen Dateien in dem spezifizierten Programmverzeichnis und auch im Windows-/Systemverzeichnis installieren.

1. Starten Sie Windows.
2. Legen Sie die WinDust pro Diskette 1 in das Diskettenlaufwerk ein.

3. Wählen Sie **Start** auf der Menüleiste, und dann **Läuf...** (Run).
4. Geben Sie den Befehl **a:\setup** ein, wobei "a" das Diskettenlaufwerk identifiziert, und drücken Sie dann **Enter**.
5. Warten Sie ab, bis der Casella CEL Begrüßungsbildschirm erscheint, und folgen Sie dann den Anleitungen auf dem Bildschirm.

Wenn die Installation beendet ist, werden Sie ein WinDust pro Piktogramm auf ihrem Windows Desktop sehen.



## 3.2 Starten von WinDust pro

Starten Sie WinDust pro, indem Sie zweimal kurz auf dem Desktop-Piktogramm klicken, oder wählen Sie das Programm auf dem Startmenü. Es wird nun das Fenster der ersten Stufe erscheinen.

Wenn der Cursor auf einen Menüaste gelegt wird, wird die jeweilige Funktion dieser Taste auf der Mitteilungsleiste in der unteren, linken Ecke der Anzeige erscheinen.

Wenn Sie die neu installierte Software zum ersten mal öffnen, wird ein Dialogkästchen erscheinen, das ihnen mitteilt, dass noch kein Profil definiert ist, und Sie dazu auffordern wird, ein solches zu erstellen bevor Sie fortfahren. Ihre einzige Auswahl ist hier, auf **OK** zu klicken, wonach das Aktive Profildialogkästchen erscheinen wird (siehe Abschnitt 3.3.1).

## 3.3 Profile

Profile werden dazu angewendet, die einzigartigen Betriebsparameter eines jeden Instrumentes oder einer jeden Meßanwendung zu identifizieren.

In Situationen, wo mehrere Instrumente von einem PC überwacht werden sollen, ist die Anwendung von Profilen eine bequeme Methode für das Identifizieren und Verwalten von Daten für jedes Instrument. Profile werden auf dem PC gespeichert.

### 3.3.1 Erstellen/Editieren eines Profils

1. Sie können durch wählen der **Profile** -Option auf dem **Bearbeiten** -Menü (Edit) oder durch anklicken der Taste ein neues Profil

erstellen .

Sie werden dabei zuerst das Aktive Profildialogkästchen sehen, auf dem das aktive Profil hervorgehoben ist.

2. Wählen Sie nun entweder **Neu** (New) oder **Bearbeiten** (Edit).
3. Geben Sie einen geeigneten Namen für das neue Profil in das Profilnamenfeld ein, oder wählen Sie einen vorhandenen Namen.

Drei Lascheneigenschaften definieren hier die Grundeigenschaften eines jeden Profils.

Das Feld **Instrument** spezifiziert den Instrumenttyp, das Datenformat, das ID, und wählt eine vorgezeichnete, 128 breite, 64 hohe,

schwarz/weiße Bitmap (.bmp) für die Anwendung als ein Begrüßungsbildschirm.

4. Stellen Sie sicher, dass Sie den Instrumenttyp **Pro** gewählt haben.
5. Geben Sie geeignete Information in die restlichen Felder ein.

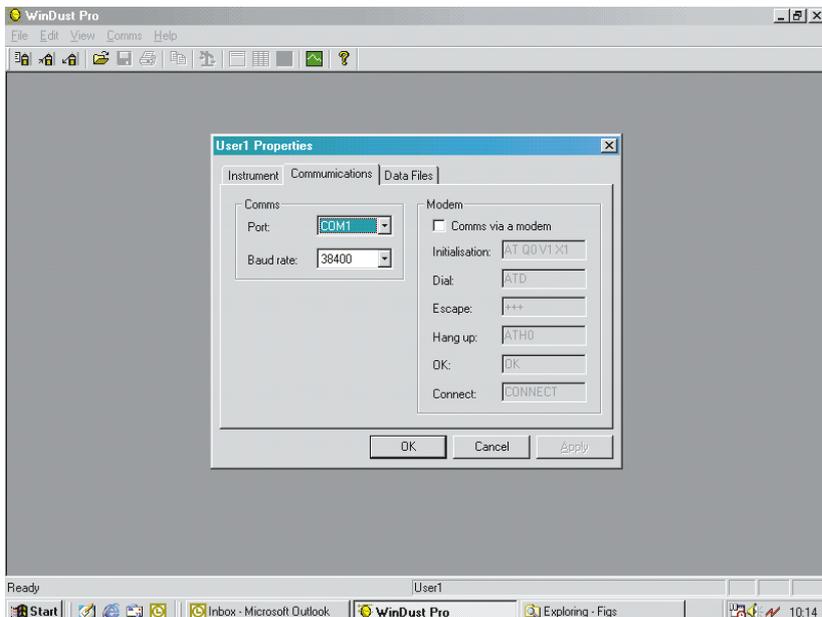
Sie können ausser den normalen, alphanumerischen Tasten auch die folgenden Zeichen für Mitteilungen verwenden: " + - : ( ) + - # und die LEERTASTE".

Das Dialogkästchen **Kommunikation** (Communications) konfiguriert die RS 232 Seriellschnittstelle und spezifiziert Modemdetails. Siehe Figur 13.

6. Geben Sie geeignete Information in die **Kommunikation** (Communications) Felder ein, d.h. für den jeweiligen PC und die angewendeten Kommunikations- anschlüsse.

Die Vorgabeeinstellungen für einen MicroDust pro werden hier angezeigt, so dass Sie nur noch die **Schnittstelle**-Einstellung (Port) definieren müssen. Wenn schon eine Maus oder ein anderes Gerät auf Com1 installiert ist, sollten Sie diese Eingabe auf einen freien Anschluss umändern.

7. Wenn Sie einen Modemanschluß verwenden möchten, sollten Sie **Kommunikation über modem** (Communications via modem)



Figur 13: Das Dialogkästchen Communication

wählen, und die auf das angewendete Modem zutreffende geeignete Information in die **Modem** -Felder eingeben.

Die Vorgabeeinstellungen entsprechen hier einem typischen Modem, so dass Sie nur noch die Telefonnummer-Parameter in das Feld **Anrufen** (Dial) eingeben müssen.

Das Dialogkästchen **Datendateien** (Data Files) spezifiziert einen Datei-Prefix und einen Speicherort für die Datendateien, die aufgerufen werden sollen.

Das Instrument kann Daten von mehreren verschiedenen Probeverfahren enthalten, und die aufgerufenen Daten werden deshalb in individuelle Dateien aufgeteilt, von denen eine jede ein einziges Probeverfahren repräsentiert.

Der **Dateipräfix** (File prefix) definiert die ersten sechs Buchstaben des Dateinamens für die Aufrufdaten. Sie werden vielleicht einen Bindestrich eingeben wollen (wie weiter unten aufgeführt), um die Daten von dem Prefix zu trennen. Die letzten zwei Stellen repräsentieren eine einzigartige Nummer, die einer Reihe von Daten automatisch zugeordnet wird, wenn diese aufgerufen wird.

Wenn ein Datenverzeichnis z.B. schon die folgenden Dateien enthält:

Fabrik-08-02-00-01.DAT  
Fabrik-08-02-00-02.DAT

und wenn das Instrument schon zwei verschiedene Probeverfahren aufgezeichnet hat, werden die neuen Dateien nach dem Aufrufen wie folgt am Ende der Liste angehängt.

Fabrik-08-02-00-01.DAT  
Fabrik-08-02-00-02.DAT  
Fabrik-08-02-00-03.DAT  
Fabrik-08-02-00-04.DAT

Es wird eine Warnung erscheinen, wenn die Software feststellt, dass mehr als 99 Dateien mit dem gleichen Prefix aufgerufen werden sollen. Wenn dies der Fall sein sollte, müssen Sie ein neues Datei-Prefix definieren, bevor Sie mit dem Aufrufen beginnen können.

8. Geben Sie die geeignete Information ein.
9. Wenn das Vorgabe-Verzeichnis für diesen Aufruf nicht geeignet ist, sollten Sie einen anderen Dateipfad und ein Verzeichnis für das Speichern dieser Datendateien wählen.
10. Klicken Sie auf **OK**, um die Information für dieses Profil zu speichern.
11. Akzeptieren Sie diese Information als das aktive Profil.

### **3.3.2 Senden eines Profils an das Instrument**

Die in einem Instrumentprofil enthaltene Konfigurationsinformation muss auf den MicroDust *pro* übertragen werden. Bevor Sie jedoch ein solches Profil

senden können, sollten Sie sicherstellen, dass das Instrument angeschaltet, und das Seriellkommunikationskabel sowohl in das Instrument wie auch in den jeweiligen Anschluß an ihrem PC eingesteckt ist.

1. Wählen Sie dann **Profil senden** (Send Profile) auf dem Menü

**Comms**, oder klicken Sie auf der Taste .

Es wird nun eine Mitteilung erscheinen, die Sie warnt, dass dieses Verfahren alle Daten auf dem Instrument löschen wird und Sie fragt, ob Sie fortfahren möchten.

2. Starten Sie die Übertragung.

Mögliche Störungen werden gemeldet und die Übertragung abgebrochen werden.

Während der Übertragung wird die interne Uhr des Instrumentes neu auf das Datum und die Uhrzeit des PCs eingestellt. (Stellen Sie sicher, dass die Uhr des PCs richtig eingestellt ist!)

### **3.4 Aufrufen von Daten aus dem Speicher**

Bevor Sie mit den von ihrem MicroDust *pro* aufgezeichneten Daten Graphen und Tabellen erstellen können, müssen Sie diese auf ihren PC aufrufen.

1. Stellen Sie sicher, dass das Instrument angeschaltet, und das Kommunikationskabel sowohl in den MicroDust wie auch in den jeweiligen Seriellanschluß ihres Computers eingesteckt ist.
2. Starten Sie das Aufrufen, indem Sie auf dem Menü **Kommunikation** (Comms) die Option **Laden** (Download) wählen, oder

klicken Sie auf der Taste .

Sie können die Aufrufsequenz nun auf dem Bildschirm ihres PCs verfolgen.

Daten von individuellen Probeverfahren werden in getrennten Dateien gespeichert, und jede Datei wird eine einzigartige Indexnummer erhalten. (Siehe Abschnitt 3.3.1.)

### **3.5 Präsentation von Daten**

Es sind drei verschiedene Datenpräsentationsoptionen vorhanden: Zusammenfassung, Graph, und Tabelle.

Wenn Daten mit Hilfe einer dieser Optionen angezeigt werden, können Sie auf ihrem **Datei** (File) Menü die Option **Drucken** (Print) wählen,

oder die Taste  klicken, um eine Papierkopie der aktuellen Information oder den Graph auf einem Drucker auszudrucken, der online an ihren PC angeschlossen ist. Das Menü **Datei** (File) bietet einen **Seitenansicht** (Preview), auf dem Sie sehen können, wie das ausgedruckte Material auf Papier aussehen wird.

Wählen Sie entweder **Kopieren** (Copy) auf dem **Bearbeiten**

-Menü (Edit), oder klicken Sie die Taste , um die aktuelle Information oder den Graph auf ihr PC-Clipboard zu kopieren, von wo aus Sie sie dann in andere Anwendungen einfügen können. Datendateien, die mehr als ungefähr 500 Aufzeichnungen enthalten, können unter Umständen zu groß sein, um auf diese Weise kopiert zu werden. Wenn eine Datei mehr als 500 Aufzeichnungen enthält, würden wir deshalb empfehlen, dass Sie sie mit Hilfe von externer Software wie z.B. Microsoft™ Excel oder Word importieren. Siehe Abschnitt 3.5.4.

Die für das Anzeigen der Zusammenfassung, der Graphen, und der Tabelle angewendete Schriftart kann auf dem **Bearbeiten** -Menü (Edit) nach Wahl der Option **Font** geändert werden, die das Schriftart-Auswahlkästchen öffnet.

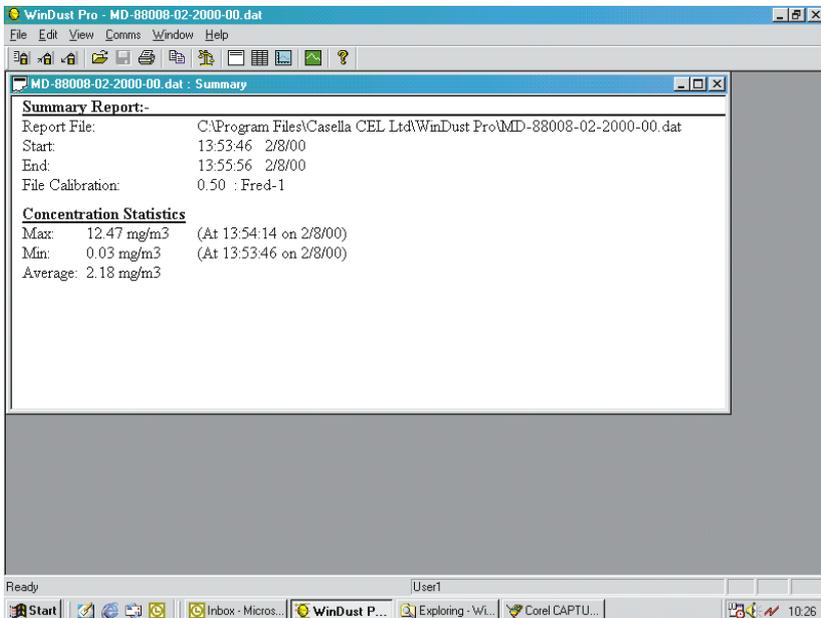
### 3.5.1 Anzeigen die Übersicht

Sie müssen eine auf ihrem PC gespeicherte Datendatei wie folgt öffnen, bevor Sie dieselbe einsehen können.

1. Wählen Sie **Öffnen** (Open) auf dem **Datei** -Menü (File), oder klicken

Sie die Taste .

Ein Dialogkästchen wird Ihnen nun die Auswahl der Datendatei ermöglichen, die Sie öffnen möchten.



Figur 14: Die Datenübersicht

2. Wählen und öffnen Sie die gewünschten Daten.

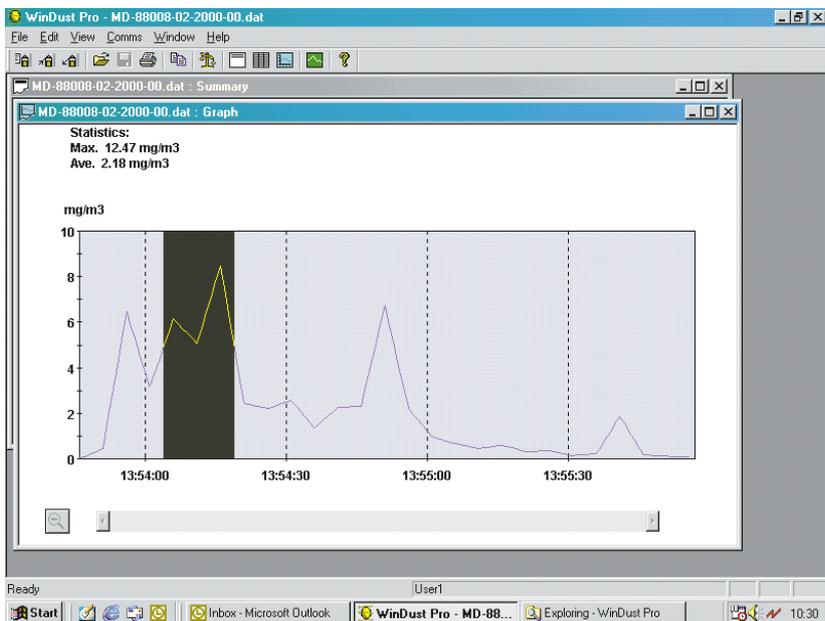
Die Übersicht wird nun angezeigt. Dies ist der Anfangspunkt für den Zugang zu allen Analyseanzeigen, die mit der WinDust pro Software erhältlich sind. Sie zeigt ausserdem die maximalen und Mindeststaubkonzentrationen, die Daten und Zeiten, an denen diese aufgetreten sind, und die durchschnittliche Konzentration für das gesamte Probeverfahren. Siehe Figur 14.

Wenn eine Datei aktiv ist, können auch die Graph und Tabellenanzeigen geöffnet werden.

2. Der Übersichtsbildschirm kann jederzeit durch Auswahl der Option **Übersicht** (Summary) auf dem **Ansicht** -Menü (View) oder durch Anklicken der Taste  eingesehen werden.

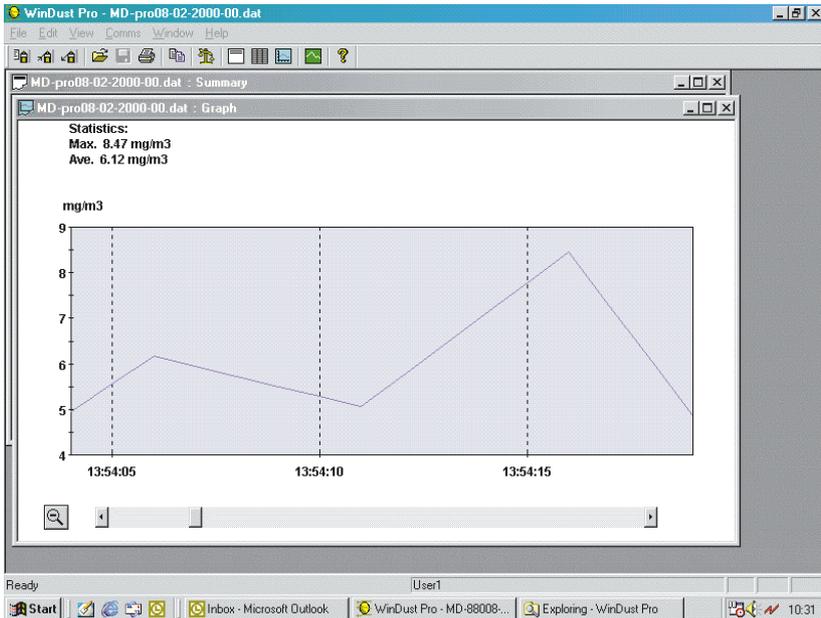
### 3.5.2 Anzeigen von Daten als Graph

1. Öffnen Sie die Datei, die Sie als Graph einsehen möchten, wie in Abschnitt 3.5.1 beschrieben.



Figur 15: Das Graphfenster mit einem Teil gekennzeichnet für Expansion

- Hinweis: Die auf dem Graph angezeigten Höhepunkte werden über das gesamte Logging-Intervall ausgeglichen, und können deshalb ein wenig anders aussehen als die maximalen aktuellen Werte, die auf der jeweiligen Zusammenfassung erscheinen.

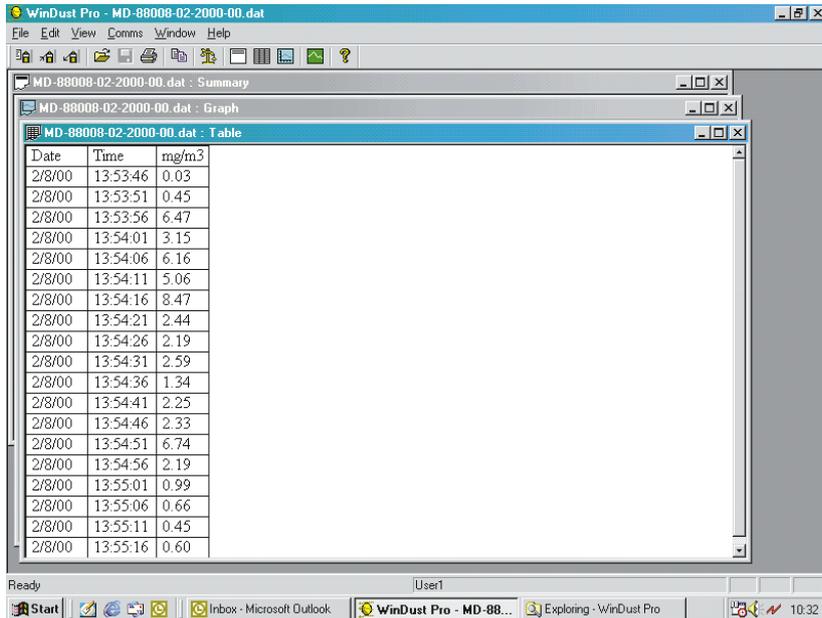


Figur 16: Das erweiterte Graph

2. Wählen Sie **Grafik** (Graph) auf dem **Ansicht** -Menü (View) , oder klicken Sie die Taste .
- Der Graph wird nun wie auf Figur 15 angezeigt dargestellt. Beide Achsen dieses Graphs werden automatisch auf den korrekten Maßstab eingestellt, um sowohl die komplette Reihe der Staubkonzentration, wie auch die gesamte Zeitperiode darzustellen, die in der jeweiligen Datendatei gespeichert sind.
3. Wenn Sie einen Ausschnitt des Graphs für die genauere Inspektion vergrößern möchten, sollten Sie den Mauszeiger auf den Punkt der Zeitachse richten, wo die neue Anzeige beginnen soll.
4. Drücken Sie die linke Maustaste, und ziehen Sie den Pfeil gleichzeitig nach rechts, bis der hervorgehobene Abschnitt den Abschnitt des Graphs repräsentiert, den Sie vergrößern möchten.  
Der gewählte Abschnitt des Graphs wird dann neu gezeichnet, und er wird den gesamten Rahmen ausfüllen (auf Figur 16 dargestellt).

### 3.5.3 Anzeigen von Daten als Tabelle

Das Anzeigen von Information als eine Tabelle ermöglicht ihnen das Einsehen der eigentlich gespeicherten Werte zusammen mit den Daten & dem Zeitpunkt, an dem sie aufgetreten sind.



Figur 17: Das Tabelle Fenster

1. Öffnen Sie die Datei, die Sie als Tabelle einsehen möchten, wie in Abschnitt 3.5.1 beschrieben.
2. Wählen Sie die Option **Tabelle** (Table) auf dem **Ansicht** -Menü (View), oder klicken Sie die Taste .  
Es wird nun eine Tabelle erscheinen, die alle Aufzeichnungen der Datei enthält. Diese ist auf Figur 17 dargestellt.
3. Sie können dies Tabelle mit Hilfe der vertikalen Leiste durchblättern.

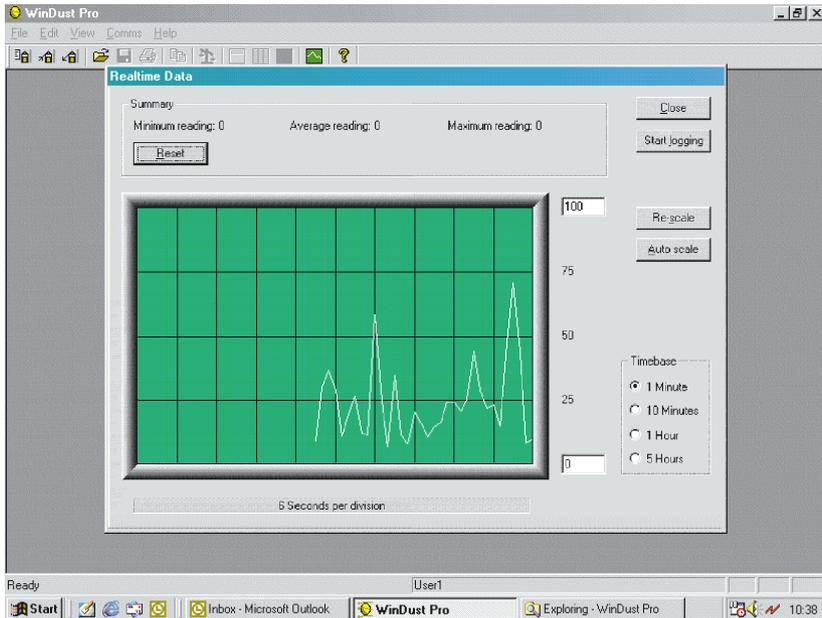
### 3.5.4 Exportieren von Daten an andere Anwendungen

WinDust pro Datendateien (.dat) können in andere Anwendungen importiert werden.

Datendateien, die von WinDust pro erstellt wurden, werden in einem als Allgemeinformat delimitierten ASCII Textformat erstellt. Jeder Satz von Aufzeichnungen wird als eine einzige Zeile gespeichert, die durch die Eingabetaste/Zeilentaste abgeschlossen wird. Diese Dateien können einfach in viele beliebige Word-Prozessor- und Rechenblatt-Anwendungen wie z.B. Microsoft™ Word und Excel importiert werden.

### 3.6 Echtzeit-Anzeigemodus

Die WinDust pro Anwendung kann eine graphische Echtzeitanzeige der aktuellen MicroDust pro Aufzeichnungen liefern. Ein laufender Echtzeitgraph



Figur 18: Das Echtzeitfenster

liefert dabei eine klare Anzeige von Änderungen in der Staubkonzentration, sobald diese auftreten.

Bevor Sie diese Echtzeitanzeige jedoch anwenden sollten Sie sicherstellen, dass ihr MicroDust *pro* angeschaltet und an den jeweiligen Seriellanschluß ihres PCs angeschlossen ist.

1. Wählen Sie **Echtzeit** (Real Time) auf dem **Kommikation** -Menü (Communication), oder klicken Sie auf der Taste .

Das **Echtzeitfenster** (Real Time) wird nun erscheinen. Das Meßprofil für das Verfahren wird dann sofort auf der rechten Seite wie auf Figur 18 angezeigt anlaufen.

2. Der Übersichtsbildschirm (Summary) zeigt die maximalen, durchschnittlichen-, und Mindest-konzentrationsmeßwerte ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), die während des aktuellen Verfahrens aufgetreten sind.

Drücken Sie die Taste **Standard wiederh.** (Reset) um alle vorhandenen Werte zu löschen.

3. Die Kästchen auf der Y-Achse des Graphen zeigen den Anzeigebereich.

Klicken Sie in einem dieser Kästchen, und geben Sie die gewünschten Werte ein. Dieser Bereich kann mit Hilfe der Taste **Größe ändern** (Re-scale) geändert werden.

Die Zwischenwerte werden automatisch nachgestellt.

4. Verwenden Sie die Funktion **Automatische Skala** (Auto Scale), um die Maximal- und Mindestwerte auf der Y-Achse einzustellen.

Wir würden vorschlagen, dass Sie dieses Verfahren lange genug laufen lassen, um das Aufzeichnen von typischen Maximal- und Mindestwerten zu ermöglichen, bevor Sie **Automatische Skala** (Auto Scale) anwenden.

5. Drücken Sie eine der Tasten auf dem Zeitbasisbereich, um eine der folgenden Zeitbasisperioden für die X-Achse zu wählen:

1 Minute, 10 Minuten, 1 Stunden, oder 5 Stunden.

### **3.7 Gravimetrische Korrektur durch WinDust pro Software**

Datendateien, die auf einem PC gespeichert sind, können automatisch skaliert und mit einem gravimetrischen Filterresultat verglichen werden. Dies garantiert eine optimale Kalibrierung, die den jeweiligen örtlichen Meßbedingungen angepaßt ist (Partikelgröße, -form und chemische Komposition).

Die gravimetrische Korrekturfunktion vergleicht automatisch eine echte gravimetrische Staubkonzentration mit den jeweiligen, in der PC-Datendatei gespeicherten Daten.

1. Laden Sie die jeweilige Datendatei wie in Abschnitt 3.5 beschrieben auf, und stellen Sie dabei sicher, dass sie sich auf das gravimetrische Resultat beziehen.

Die Datenzusammenfassung wird nun erscheinen.

2. Wählen Sie **Kalibrieren** (Calibration) auf dem **Bearbeiten** -Menü (Edit), oder klicken Sie auf der Taste .

Es wird nun ein Dialogkästchen erscheinen.

Wenn die gravimetrischen Resultate für diese Datei schon korrigiert worden sind, wird nun eine Warnung erscheinen. (Löschen Sie vorhandene Korrekturen mit Hilfe der Anleitungen in Stufe 7.)

3. Geben Sie nun das gravimetrische Filterresultat in das Feld **Gravimetrische Kalibrierung** (Gravimetric Sample) ein (d.h. die nach den Anleitungen in Abschnitt bestimmte gravimetrische Dichte).
4. Geben Sie die für die Identifizierung der Kalibrierung für diese Datei erforderliche Information ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
5. Wählen Sie "OK", um fortzufahren.

Die Software vergleicht nun das gravimetrische Resultat mit dem gemessenen Durchschnittswert der Datei, und berechnet einen gravimetrischen Korrekturfaktor.

Wenn nun ein Graph oder eine Tabelle für diese Datei angezeigt wird, wird der Korrektionsfaktor automatisch für diese Daten angewendet, so dass ein korrigiertes Resultat erscheint.

Wenn der korrigierte Graph oder die Tabelle geschlossen werden, werden Sie dazu aufgefordert, Änderungen in der Datei zu speichern.

6. Wenn Sie dies tun möchten, sollten Sie mit **Ja** (Yes) antworten.

Die geänderte Datei wird nun unter dem ursprünglichen Dateinamen mit dem Anhang (**.dat**) gespeichert.

7. Wenn Sie irgendwelche Korrekturen aus einer Datendatei entfernen möchten, können Sie die Korrektionsfunktion aktivieren und "0" in das Feld **Gravimetrische Kalibrierung** (Gravimetric Sample) eingeben.

Die vorhandenen Korrekturen werden nun gelöscht.

## **4. PROBESYSTEM-ZUBEHÖR**

Wenn das Gerät für das Überwachen statischer Anwendungen angewendet werden soll, sollte die Meßkammer der Probefsonde auf irgendeine Weise belüftet werden, d.h. entweder mit Hilfe einer Vortex-Probepumpe oder mit einem Ventilator.

Die Aufrechterhaltung eines Luftdurchflusses durch die Sonde vermeidet mögliche Fehlauzeichnungen, die durch eine falsche Sondereinlaßausrichtung oder -grössenauswahl verursacht werden können.

Die gravimetrischen und Belüftungsadaptoren beinhalten 25 oder 37 mm grosse Filterkassetten und bieten eine ausgezeichnete Methode für das gravimetrische Kalibrieren des MicroDust pro Instrumentes.

### **4.1 Gravimetrische Adaptoren**

Die gravimetrischen Adaptoreinheiten können zusammen mit einer Probepumpe angewendet werden, um auf diese Weise Partikelmaterial durch die Sondenmeßkammer anzusaugen und dasselbe dann auf dem 25 oder 37 mm grossen Filter abzulagern. Es sind drei verschiedene gravimetrische Adaptoreinheiten erhältlich.

#### **Totale suspendierte Dispersionsteilchen (TSP)**

Alle Probepdispersionsteilchen werden in Echtzeit überwacht, und dann auf einem Probefilter abgelagert. Das Design beinhaltet jedoch keine Möglichkeit der Grössenauswahl.

#### **Respiratorisch (4 µm)**

Das respiratorische Adaptor-Design beinhaltet eine Zyklon-Grössenauswahleinheit. Auf diese Weise wird nur der respiratorische Anteil der Dispersionsteilchen durch die Sonde geleitet, und dann auf dem Filter abgelagert.

#### **PUF (Polyurethan-Schaumfilter)**

Der gravimetrische PUF-Adaptor verwendet Schaumfiltereinsätze, und ermöglicht auf diese Weise eine Auswahl der Probecharakteristiken. Filter sind für PM10, respiratorische (4 µm), und PM2.5 Grössenanteile erhältlich.

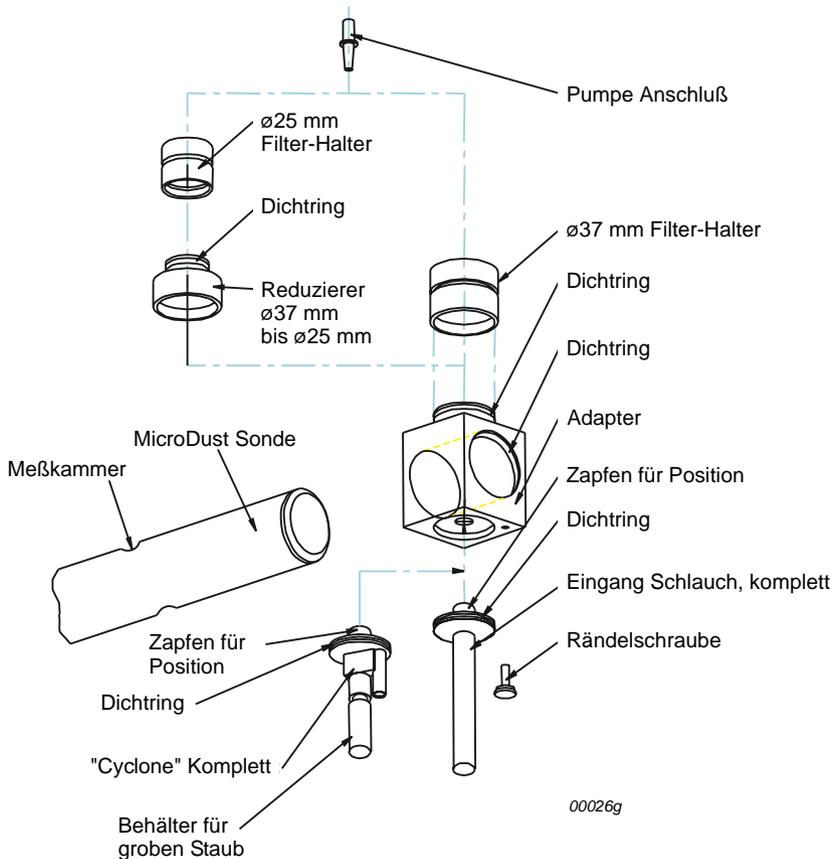
Alle Komponente werden mit Hilfe von "O"-Ringen zusammengebaut und abgedichtet. Diese sollten regelmässig auf Schäden überprüft werden, die aufgrund von Luftlecks in fehlerhaften Aufzeichnungen resultieren könnten. Diese Adaptoren ermöglichen das Anwenden von standardgemässen gravimetrischen Techniken, und bieten die Möglichkeit des Vergleichs zwischen den Aufzeichnungen des MicroDust pro und einer vorher analysierten Probe.

Wenn zwischen den Aufzeichnungen des Instrumentes und dem gravimetrischen Wert Unterschiede festgestellt werden, kann ein Korrekturwert errechnet und angewendet werden, um einen besseren Vergleich der beiden Aufzeichnungen zu ermöglichen. (Bitte beziehen Sie sich in diesem Zusammenhang auf den Abschnitt 2.3.2 - Kalibrieren für einen spezifischen Staubtyp.)

Die Probesonde sollte in den Adaptorblock eingesteckt, und korrekt über dem Probeneinlaß ausgerichtet werden. Der Ausrichtungszapfen des Zyklons, das TSP-Einlaßrohr, oder die PUF-Filterhalterung sollten dann so in den Probeneinlaß der Sonde eingesteckt werden, dass die komplette Montage sich nicht drehen oder lateral auf der Sonde hin- und herbewegen kann.

## 4.2 TSP- / Respiratorische Adaptern

Das Grunddesign der TSP- und der respiratorischen Adaptern ist das gleiche; es unterscheidet sich lediglich durch unterschiedliche Einlaßteile. Der respiratorische Adaptor ist mit dem Zyklonprinzip der Staubtrennung ausgestattet, und saugt auf diese Weise nur den respiratorischen Dispersionsteilchenanteil durch die Meßkammer an, und lagert diesen auf dem Filter ab (D50 Ausschnitt = 4 µm bei 2.2 l/Min).



Figur 19: Anordnung für die gravimetrischen und respiratorische Adaptermodule

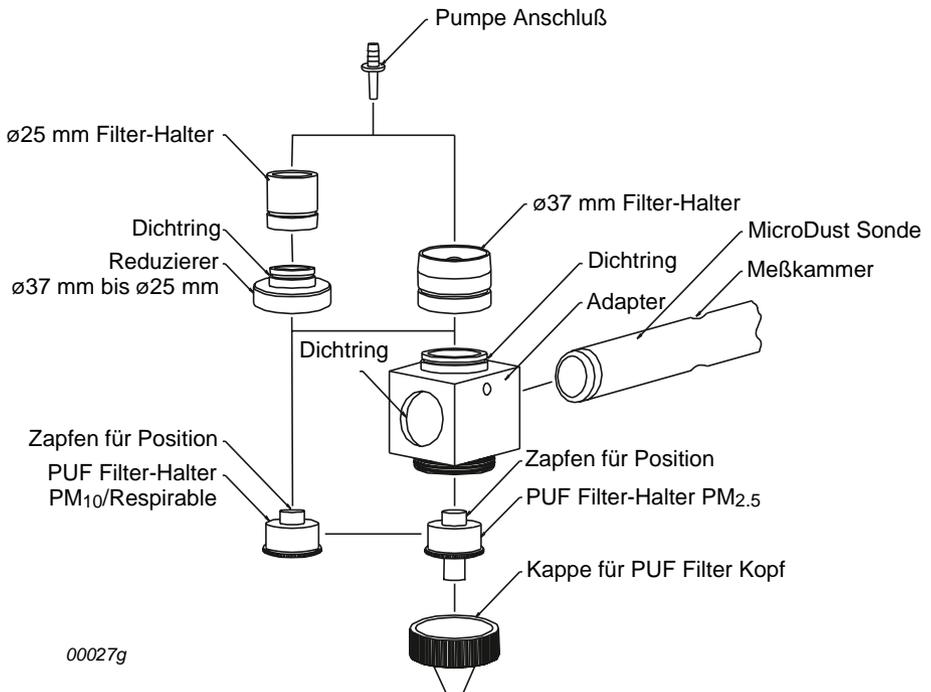
Der Zyklon ist mit Hilfe einer "O"-Ring-Dichtung am Befestigungsblock montiert. Eine geeignete ununterbrochene Durchflußpumpe mit einer Kapazität von 2.2 l/Min - wie z.B. die Casella Vortex Standard 2, oder Timer 2 - sollte mit Hilfe eines Silikonschlauches an die Filterkassette angeschlossen werden. Der Zyklon muss in einer aufrechten Position betrieben werden, und der "Grobstaubbehälter" (Sandfänger aus Gummi) sollte regelmässig gereinigt und auf Schäden überprüft werden.

Wenn Sie einen Filter in das klare Plastikkassettengehäuse einsetzen, sollten Sie sicherstellen, dass dieser Filter fest auf dem Filterstützpolster aufliegt, da ein loser Filter in falschen Resultaten resultieren wird.

Wenn der Zyklon in den Befestigungsblock eingedrückt wird, sollte sich der Zyklonzapfen stets in der Sonde befinden, so dass die komplette Montage sich nicht drehen oder lateral auf der Sonde hin- und herbewegen kann. Befestigen Sie ihn mit Hilfe der Fügelschraube in dieser Position.

### 4.3 PUF-Filteradaptor

Der MicroDust Polyurethan-Schaumfilter-Adaptor (PUF-Filter) kann für PM<sub>10</sub>, respiratorische, und PM<sub>2.5</sub> Probeanwendungen mit einer Durchflußrate von 3.5 l/Min angewendet werden. Das Design wurde auf dem Konischen



Figur 20: Wie man den Adapter anbringt

Inhalierbaren Sampler (CIS) basiert, der in der Veröffentlichung MDHS14 der Gesundheits- und Sicherheitsbehörde beschrieben ist.

Der auf Figur 20 aufgeführte Adaptor ist für Überwachungsanwendungen an der MicroDust *pro* Sonde angebracht.

Die Probeluft wird dabei durch den PUF-Filter, und dann durch die MicroDust *pro* Meßkammer angesaugt, bevor sie auf einen 25 oder 37 mm grossen Filter abgelagert wird.

Der Typ von Schaumfilter, der in den Adaptor eingesetzt wird, bestimmt bei dieser Anwendung die Grösse der Dispersionsteilchen, die von dem MicroDust *pro* überwacht und auf dem Filter abgelagert werden.

Obwohl diese PUF-Schaumeinsätze als verschieden grosse Filter für das Auffangen von Partikeln entworfen wurden, welche die spezifizierte, aerodynamische Mittelwertgrösse überschreiten, ist es dennoch möglich, die PUF-Einsätze vorher/nachher zu wiegen, um sowohl den Wert der totalen suspendierten Dispersionsteilchen (TSP) wie auch den gewünschten Grössenanteil herauszufinden.

### **Lagerung von PUF-Filtern**

PUF-Filter sollten stets in einem sauberen, und vorzugshalber klimageregelten Umfeld gelagert werden.

### **Einsetzen / Entfernen von PUF-Filtern**

PUF-Filter sollten mit Hilfe einer sauberen Pinzette und Plastikhandschuhen vorsichtig in ihre jeweiligen Kassetten eingesetzt oder aus diesen entfernt werden. Die physische Beschädigung, ein Knicken, und das Falten des Filter sollten dabei vermieden werden.

### **PUF-Filter Ersatzteilliste**

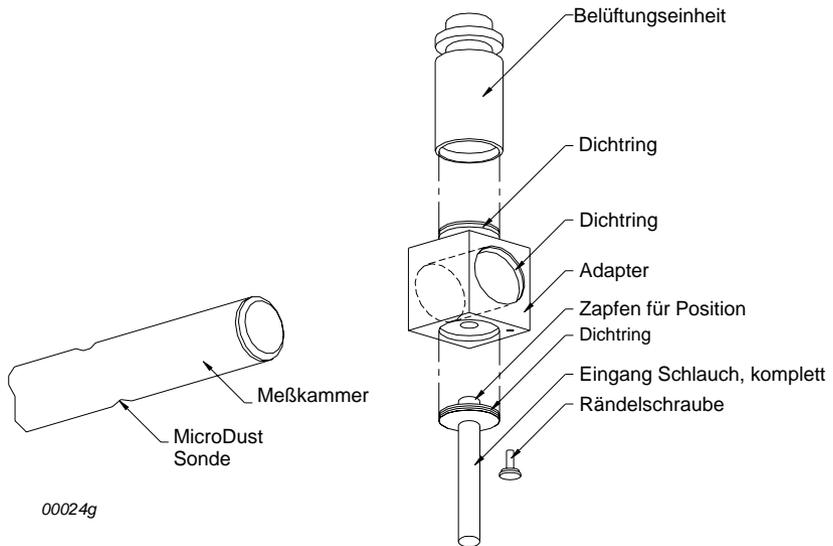
PM <sub>2.5</sub> Schaumteile (10er-Packung)	P118204
PM <sub>10</sub> Schaumteile (10er-Packung))	P118206
Respiratorische Schaumteile 2 (10er-Packung)	P118208

## **4.4 Belüftungseinheit**

Die ventilatorbetriebene Belüftungseinheit kann dazu angewendet werden, alle suspendierten Dispersionsteilchen durch die Sonde hindurch anzusaugen, solange kein Hintergrunddruck vorhanden ist. Diese Einheit wird wie auf Figur 21 dargestellt montiert.

Die Belüftungs- und Einlaßschläuche werden einfach in den Befestigungsblock eingesteckt. Wenn die beiden Einheiten zusammengebaut werden, sollten Sie besonders sorgfältig sicherstellen, dass die "O"-Ringe nicht beschädigt werden. Die komplette Teilmontage wird dann mit Hilfe des Zapfens am Einlaßschlauch in der Meßkammeröffnung positioniert und befestigt. Es können entweder ein 5V DC Netzstromadaptor oder ein Akku für den Betrieb des Belüftungsventilators angewendet werden.

Die Belüftungseinheit sollte regelmässig gereinigt werden um sicherzustellen, dass eine Ansammlung von Staub nicht in falschen Aufzeichnungen oder einem mechanischen Ausfall resultiert.



Figur 21: Die Belüftungseinheit



## **5. INSTANDHALTUNG & WARTUNG**

### **5.1 Service-Abteilung**

Casella CELs haus eigene Service-Abteilung bietet eine umfangreiche Reihe von Reparatur- und Kalibrierungsdiensten, die alle einem schnellen und effektiven Backup für unsere gesamte Produktreihe dienen. Unsere Service-Abteilung wird nach den Vorschriften der BSI-Registration für die von uns hergestellten Produkte betrieben. Wir können jedoch auf Anfrage auch Produkte anderer Hersteller reparieren.

Wenn Sie weitere Information benötigen, sollten Sie mit unserer Service-Abteilung in unserem Hauptquartier in Bedford in Verbindung treten. Wir werden Ihnen jederzeit gern ein Angebot für individuelle Reparaturen oder einen Vertrag für die ganzjährige Instandhaltung ihrer Geräte unterbreiten.

Wir empfehlen, dass ihre Geräte jederzeit durch geschulte Techniker gewartet werden, die diese Instrumente kennen und sie richtig reparieren können. Wenn Sie ihre Geräte in unserem Haus reparieren lassen möchten, sollten Sie die jeweiligen Instrumente stets in ihrer Originalverpackung oder einer gleichwertigen Verpackung verschicken.

Versichern Sie dann den Gesamtwert der Geräte, und zahlen Sie die Transportkosten. Legen Sie ihrem Packzettel einen Brief bei, der komplette Einzelheiten angibt.

Senden Sie das Instrument an:

Casella CEL  
(Service Department)  
Regent House  
Wolseley Road  
Kempston  
Bedford MK42 7JY  
Großbritannien

Wenn Sie sich ausserhalb Großbritanniens befinden, sollten Sie das Gerät an ihren bevollmächtigten Händler zurückschicken.

### **5.2 Linsenverunreinigung**

Wie bei allen anderen optischen Staubmeßgeräten können auch in diesen Geräten die Linsen mit der Zeit mit Partikeln verunreinigt werden, die sich auf der Oberfläche ansammeln. Dies kann mit der Zeit die Aufzeichnungswerte des Gerätes für eine bestimmte Staubkonzentration reduzieren oder Schwierigkeiten bei der Einstellung eines stabilen Nullpunktes bereiten.

Das besonders sorgfältig entworfene Design der Optik- und Meßkammer wird jedoch die Anforderung nach einer regelmässigen Reinigung dieser Linsen wesentlich reduzieren.

#### **5.2.2 Langzeitüberwachung**

Für die Langzeitprobenentnahme oder in Fällen, wo hohe Verunreinigungsstufen erwartet werden, würden wir die ununterbrochene Reinigung mit Hilfe von trockenem gefilterter Luft empfehlen. Verwenden Sie

dazu eine der Pumpen der Vortex-Produktreihe. Die Durchflußrate durch den Reinigungseinlaß sollte auf ungefähr 10% der Hauptproberate eingestellt werden.

Wenn eine solche ununterbrochene Reinigung angewendet wird, wird es notwendig sein, das Aerosol mit Hilfe einer Ansaugmethode durch die Meßkammer der Sonde einzusaugen. Wenn dies nicht durchgeführt wird, wird die saubere Reinigungsluft, die aus der Meßkammer austritt, die Einfuhr von Partikelmaterial verhindern.

### **5.2.2 Reinigung**

Wenn Sie den Verdacht haben, dass eine Linse verunreinigt ist (Sie erkennen dies an der Tatsache, dass das Instrument nicht korrekt auf Null gestellt oder kalibriert werden kann), sollten Sie den Luftreinigungsbalg an den Sondeneinlaß anschliessen, und kräftig pumpen, während die Meßkammer geöffnet ist. Alle auf der Oberfläche der optischen Komponenten abgelagerten Staubteilchen werden auf diese Weise herausgeblasen.

Wir empfehlen, dass dieses Verfahren nach jeder Anwendung durchgeführt wird, um das Arbeitsleben des Instrumentes zwischen individuellen Wartungen zu verlängern.

Wenn die Linsen so schwer verunreinigt sind, dass sie mit der Luftreinigungspumpe nicht wirkungsvoll gereinigt werden können, sollte das Instrument zur Reinigung und Neukalibrierung an Casella CEL zurückgeschickt werden. Bitte beachten Sie dabei, dass die Garantie eine Reinigung oder allgemeine Wartung des Instrumentes nicht einschliesst.

### **5.3 Tipps für die Fehlersuche**

MicroDust *pro* enthält keine Komponente, die vom Benutzer gewartet werden können. Alle Reparaturen sollten ausschliesslich von geschultem Personal durchgeführt werden.

**Wenn Sie eine elektrische Störung feststellen, oder wenn eine Störung auch nach Durchführen der im den Service-Empfehlungen aufgeführten empfohlenen Maßnahmen weiter besteht, sollten Sie das Instrument zur Reparatur an Casella CEL zurückschicken.**

<b>Störung</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Service-Empfehlung</b>
Instrument kann nicht ANGESCHALTET werden.	Batterie ist leer oder wird nicht richtig aufgeladen. Stellen Sie sicher, dass Aufladeanzeiger aufleuchtet.	Laden Sie Batterie wenn erforderlich auf oder tauschen Sie dieselbe aus. Verwenden Sie in der Zwischenzeit Netzstrom.
Sonde zeigt immer Null an.	Störung des Infrarot-Übertragers oder -Empfängers.	Überprüfen Sie den Sondenanschluß.
Ununterbrochene "Überbereichsanzeige".	Optische Falschrichtung aufgrund eines mechanischen Schocks. Übergrosse Verunreinigung.	Schicken Sie das Instrument zur optischen Neuausrichtung, Reinigung, und Neukalibrierung an ihre Service-Abteilung zurück.

<b>Störung</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Service-Empfehlung</b>
Unstabile oder kriechende Nullanzeige wenn Sondenabdeckung aufgesetzt ist.	Probenkammer könnte mit Staub oder Fasern verunreinigt sein.	Reinigen Sie die Sonde mit Hilfe der Balgpumpe mit sauberer Luft, bevor Sie den Nullpunkt neu einstellen. Die Sondenabdeckung sollte während der Reinigung immer ein wenig geöffnet sein, um den Austritt der Reinigungsluft zu ermöglichen.
Sondenverunreinigungsmittlung erscheint.	Übergrosse Verunreinigung der Sonde oder optische Falschrichtung aufgrund eines mechanischen Schocks.	Reinigen Sie die Sonde mit Hilfe der Balgpumpe mit sauberer Luft.



## **6. SPEZIFIKATION**

### **6.1 Instrumentspezifikation**

#### **Ausmaße**

Sensortechnik:	Vorwärtsstreuung von Licht (12 bis 20°) durch 880 nm Infrarot-Quelle.
Meßbereich:	0.001 - 2,500 mg/m <sup>3</sup> über vier Bereiche 0 - 2.5, 0 - 25, 0 - 250 und 0 - 2500 mg/m <sup>3</sup> . Aktiver Bereich kann festgestellt oder automatisch eingestellt werden.
Auflösung:	0.001 mg/m <sup>3</sup> .
Nullstabilität:	Typischerweise <2 µg/ m <sup>3</sup> / °C.
Spannenstabilität:	±0.7% der Aufzeichnung / °C.
Betriebstemperaturbereich:	0 bis 50°C (nicht verdichtet).
Lagertemperaturbereich:	-20 bis +55°C (nicht verdichtet).

#### **Stromanschluss**

Instrument-Stromverbrauch:	Ungefähr 100 mA.
Batterie:	4 x AA / MN1500 Zellen, Alkali oder aufladbar Nickel/ Cadmium.
Betriebszeit:	Alkalibatterien (2700 mAh), normalerweise >20 Stunden. Aufladbare NiCd-Zellen (950 mAh), normalerweise >9 Stunden.
Batterieaustausch:	Interner NiCd-Schnellaufladekreis. Aufladungsabschluss ist auf negative Delta V-Aufspürung mit zusätzlichem Timeout-Schutz basiert. Aufladegerät muss bei Trockenzellenbetrieb abgeschaltet werden.
Aufladerate:	Schnellaufladungsrate 450 mA. Standby-Aufladerate ungefähr 55 mA.
Stromadapter (-PC18)	Universal mit Eingabespannungsbereich von 100 - 240 VAC, 47 - 63 Hz. Ausgabe 12 VDC bei 0.8 A. Wird mit Anschlußsteckern für USA, UK, Australien, und europäische Netzstromdosen geliefert. Instrument kann ununterbrochen über einen externen Stromadapter betrieben werden.

#### **Physische Daten**

Anzeige:	128 x 64 Pixel LCD-Graphiktafel mit Hintergrundbeleuchtung.
Tastatur:	7-tastige taktile Membrantastatur

Gewicht:	Instrument mit Sonde: 0.97 kg. Komplettes Kit im Tragekoffer: 4.5 kg
Ausmaße:	Instrument: H x B x T: 245 x 95 x 50 mm. Sonde: 35 mm F x 290 mm Gesamtlänge. Tragekoffer: H x B x T: 135 x 490 x 370 mm.

**Anzeigewerte**

Spannungskonzentration	Repräsentiert den laufenden Mittelwert der aktuellen Staubkonzentration über eine vom Benutzer wählbare Zeitspanne von 1 bis 60 Sekunden.
Zeitbewertungsdurchschnitt	Repräsentiert den Mittelwert seit dem letzten Anschalten oder Neueinstellen.
Maximalwert	Repräsentiert den maximalen aktuellen Wert seit dem letzten Anschalten oder Neueinstellen. (Aktuelle Werte werden jede Sekunde aufgefrischt.)
Laufende Kurvenanzeige	Kurvenmodus liefert einzigartige Anzeige der Variationen in der Staubkonzentration. Wählbare Zeitbasisperioden von 100 Sek, 200 Sek, 15 Min, 60 Min. Y-Achsenbereich kann automatisch eingestellt oder festgestellt werden.
Fabrikskalibrierung	Instrument wird mit Hilfe von verfolgbaren, isokinetischen Techniken nach ISO 12103-1 A2 - Feinstaubtest werkskalibriert (Arizona Strassenstaubtest gleichwertig). Vier vom Benutzer definierbare Kalibrierungseinstellungen sind für spezifische Staubtypen oder Überwachungsanwendungen geeignet.
Routinemässige Kalibrierung	Einfache Software-Kalibrierung von Null- und Spanneneinstellung. Bestätigung des werkskalibrierten Setzpunktes mit optischem Referenzfilter.

**Daten-Speicher**

Interner Speicher:	64k EPROM liefert über 15,700 Datenpunkte.
Beispielkapazitäten:	Speicher alle 5 Sekunden: 21 Stunden 48 Minuten, Speicher jede Minute: 10 Tage 21 Stunden.
Speicher-Intervall:	Einstellbar von 2 bis 600 Sekunden.

Aufgezeichnete Werte:	Durchschnittskonzentration über Speicherung-Intervall. Maximal- und Mindestwerte für die gesamte Speicherung-Periode werden am Ende eines jeden Speicherung- Verfahrens gespeichert.
Seriellschnittstelle:	RS232 bis 38,400 Baud. IrDa (zukünftige Erweiterung).
Analogausgabe:	0 - 2.5 VDC FSD, 500 $\Omega$ Ausgabeimpedanz.

## 6.2 Instandhaltung

Jährliche Werksreinigung erforderlich - hängt jedoch von Meßbedingungen ab.

## 6.3 PC-Basierte Software (WinDust pro)

Liefert eine benutzerfreundliche, graphische Schnittstelle für die Instrumentenkonfigurierung, das Datenaufrufen, und die graphische Berichterstattung.

Betriebssystem	MS Windows 95/98/ME/2000 und NT kompatibel. Fordert RS232 Seriellanschluss, 8 MB RAM, FDD und HDD, VGA-Farbgraphiken.
----------------	---

## 6.4 Ersatzteile

176080D-01	MicroDust pro Kontrolleinheit
176001D-01	MicroDust pro Sonde
102946B-01	Kalibrierungsfilter
176038D-01	Tragekoffer
176085A-01	RS232-Kabel und Software
HB3299-01	Benutzerhandbuch
016035	12 V Netzanschluss - einschl. UK-Netzstecker
-B141	4 x aufladbare NiCad-Batterien
-CP131	Netzstecker - Europäische Version
-CP132	Netzstecker - USA-Version.

## 6.5 Zubehöroptionen

176086B	PKW-Aufladekabel
180043B	10 m Kabel.

## 6.6 CE-Konformität

MicroDust pro erfüllt die Anforderungen der EMC-Direktive 89/336/EEC der Europäischen Union. Er wurde nach den Vorschriften dieser Norm getestet und erfüllt die auch folgenden Normen.

EN 50081-1 : 1992, EN 50081-2 : 1993:	Generische Emissionsnormen für private, betriebliche, leicht industrielle, und industrielle Umgebungen.
---------------------------------------	---

---

---

**Spezifikation***MICRODUST pro Aerosol-Überwachungssystem**WINDUST pro Software - Benutzerhandbuch*

---

---

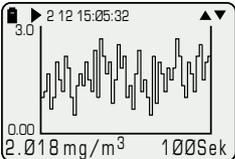
EN 50082-1 : 1992, EN 50082-2 : 1995:

Generische Immunitätsnorm (sowohl für RF-Felder wie auch für elektrostatische Entladung) für private, betriebliche, leicht industrielle, und industrielle Umgebungen.

EN 61000-4-2 : 1995, IEC 61000-4-2 : 1995:

Elektromagnetische Kompatibilität (EMC).  
Prüfung und Maßtechniken.  
Elektrostatisher Entladung  
Immunitättest.

05:32  
26 mg/m<sup>3</sup>  
◀Max 1.806  
◀Mit 0.006  
NDARD



MESSWERTE-BEREICH  
Bereich: 2.500 mg/m<sup>3</sup>  
Grafik: Fest

Läufnummer: 01/02  
Start Datum: 08 Mär 00  
Zeit: 16:10:57  
Dauer: 01:29:44  
Mittelwert: 4.37  
Maximalwert: 25.00

BELEUCHTUNG  
Modus: Licht, AUS  
Dauer: 00

MITTELWERT\_BILDUNG  
Mittelwert: 1 Sek

HERCKNFIG  
: 001 Sek  
000,04:18:15  
Stop when full  
chen: NEIN

KONFIGURATION  
Messwertbereich  
Mittelwertbildung  
Beleuchtung  
Zeit & Datum  
Sprache  
Schnittstelle

ZEIT & DATUM  
Mit 14 März 00  
14:59:26  
Zeit einstellen  
Datum einstellen

ZEIT  
Stunde: 15  
Minute: 01  
Sekund: 32

01 mg/m<sup>3</sup>  
überrn bis  
bil.  
zu Nullen

25.00 mg/m<sup>3</sup>  
Kalibrieringsfilter  
einsetzen, drück  
Filter Ref; 25.0

SPRACHEAUSWAHL  
English  
Française  
Deutsch  
Italiano  
Español

DATUM  
Tag: Mittwoch  
Datum: 14  
Monat: März  
Jahr: 00

SCHE FILTER  
00  
kal. filter  
ng

STAUB-PARAMETER  
Staub: BAUPLATZ 4  
Faktor: 1.000  
Name vergeben:  
Faktor einstellen:

SCHNITTSTELLE  
Auschluss: RS 232  
Baudzahl: 9600  
Daten-Bits: 8  
Stop-Bits: 1  
Parität: Keine

me	OPT
ARD	
STEIN	✓
ATZ 4	
ATZ 5	
STEIN	

KORREKTUR-FAKTOR  
1.000  
Speichern &  
beenden.

STAUBNAME VERGEBEN  
[BAUPLATZ 4]  
Speichern &  
beenden.