



# BEDIENUNGSANLEITUNG



Version 2.10



® recordum Messtechnik GmbH  
Jasomirgottgasse 5, 2340 Mödling, Austria  
[www.recordum.com](http://www.recordum.com)



# BEDIENUNGSANLEITUNG

Jänner 2011  
Version 2.10



recordum Messtechnik GmbH Jasomirgottgasse 5, 2340 Mödling, Austria  
[www.recordum.com](http://www.recordum.com)  
phone +43(0)2236/860 562  
fax +43(0)2236/47375

recordum Messtechnik GmbH, F&E, Produktion& Service, Trumauerstr. 2, 2482  
Münchendorf, Austria  
phone +43(0)02259/29712  
fax +43(0)02259/2971222

Copyright 2011 recordum Messtechnik GmbH

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1-1</b>
1.1. Allgemein . . . . .	1-1
1.2. Eigene Notizen . . . . .	1-2
<b>2. SICHERHEITSHINWEISE</b>	<b>2-1</b>
2.1. Eigene Notizen . . . . .	2-2
<b>3. Aufbau des Handbuchs</b>	<b>3-1</b>
3.1. Eigene Notizen . . . . .	3-4
<b>4. Spezifikationen</b>	<b>4-1</b>
4.1. Allgemeine Spezifikationen . . . . .	4-2
4.2. Überblick Modulspezifikationen (O <sub>3</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ) . . . . .	4-3
4.3. Garantie . . . . .	4-4
4.3.1. Garantie . . . . .	4-4
4.3.2. Nicht von recordum <sup>®</sup> hergestelltes Zubehör . . . . .	4-4
4.3.3. Rechtshinweis . . . . .	4-4
4.4. Erklärungen und Zertifizierungen . . . . .	4-5
EN ISO 9001:2000 Zertifizierung . . . . .	4-5
EN ISO 14001:1996 Zertifizierung . . . . .	4-6
CE Erklärung . . . . .	4-7
Bescheinigung fürairpointer <sup>®</sup> , Seite 1 . . . . .	4-7
Bescheinigung fürairpointer <sup>®</sup> , Seite 2 . . . . .	4-9
4.5. Eigene Notizen . . . . .	4-10
<b>5. Inbetriebnahme</b>	<b>5-1</b>
5.1. Überblick über die ersten Schritte . . . . .	5-1
5.2. Auspacken des airpointers . . . . .	5-4
5.3. Überprüfen des airpointers nach dem Auspacken . . . . .	5-6
5.4. Montage des airpointers . . . . .	5-9
5.4.1. Eigene Notizen . . . . .	5-12
5.5. airpointer <sup>®</sup> Aufbau . . . . .	5-13
5.6. Erste Schritte zur Inbetriebnahme . . . . .	5-15
5.6.1. Beschreibung der Status LEDs . . . . .	5-18
5.7. Erstellen einer Direktverbindung zu Ihrem airpointer <sup>®</sup> . . . . .	5-19

5.7.1.	Netzwerk und Netzwerkeinstellungen . . . . .	5-22
5.7.2.	Alternatives Netzwerk und Netzwerkeinstellungen . . . . .	5-24
5.7.3.	Webbrowereinstellungen . . . . .	5-26
5.7.3.1.	Microsoft Internet Explorer . . . . .	5-26
5.7.3.2.	Mozilla Firefox . . . . .	5-29
5.7.4.	Verbinden Ihres Webbrowsers mit der airpointer® Adresse . . . . .	5-30
5.7.4.1.	Eigene Notizen . . . . .	5-32
5.7.5.	Aktualisieren der IP-Anfrage im Falle einer Fehlermeldung . . . . .	5-33
5.8.	Herunterfahren . . . . .	5-34
5.9.	Eigene Notizen . . . . .	5-35
<b>6.</b>	<b>Verbindungsmöglichkeiten zu Ihrem airpointer®</b>	<b>6-1</b>
6.1.	Direkte Verbindung über gekreuztes Patchkabel . . . . .	6-1
6.2.	Verbindung über ein GPRS Modem . . . . .	6-3
6.2.1.	SIM Karte . . . . .	6-5
6.3.	Verbindung über ein lokales Netzwerk . . . . .	6-6
6.4.	Verbindung über ein Wireless LAN . . . . .	6-6
6.5.	Verbindung über Kabelmodem . . . . .	6-7
6.6.	Verbindung über ein ADSL oder SDSL Modem . . . . .	6-7
6.7.	Verbindung über RS-232 . . . . .	6-8
6.8.	Übersicht der Verbindungsmöglichkeiten . . . . .	6-9
6.9.	Eigene Notizen . . . . .	6-10
<b>7.</b>	<b>Benutzeroberfläche</b>	<b>7-1</b>
7.1.	Allgemein . . . . .	7-1
7.1.1.	Anmeldung . . . . .	7-1
7.1.2.	Unterstützte Webbrowser . . . . .	7-1
7.1.3.	Aufbau der Benutzeroberfläche . . . . .	7-2
7.1.4.	Navigation innerhalb der einzelnen Module . . . . .	7-3
7.2.	Messdaten . . . . .	7-4
7.2.1.	Auswahl eines benutzerdefinierten Designs . . . . .	7-5
7.2.2.	Erstellen einer neuen Zusammenstellung (Design) . . . . .	7-6
7.2.2.1.	Auswahl eines beliebigen Messsignals . . . . .	7-6
7.2.2.2.	Einstellungen in der Kopfleiste . . . . .	7-7
7.2.2.2.1.	Auswahl des Grafentyps . . . . .	7-7
7.2.2.2.2.	Vergleich: Windrose - Radargraf . . . . .	7-10
7.2.2.2.3.	Wertetabelle . . . . .	7-11
7.2.2.3.	Einstellungen im Menü 'Standard' . . . . .	7-12
7.2.2.3.1.	Gewählte Parameter . . . . .	7-12
7.2.2.3.2.	Auswahl des Zeitfensters und der Auflösung . . . . .	7-12
7.2.2.3.3.	Auflösung . . . . .	7-13
7.2.2.3.4.	Darstellung und Größe des Grafens . . . . .	7-13
7.2.2.3.5.	Speichern eines Designs . . . . .	7-14

7.2.2.4.	Einstellungen im Menü 'Erweitert' . . . . .	7-14
7.2.2.5.	Erstellen des Grafens . . . . .	7-15
7.2.2.6.	Zoomen und Herauslesen von Messdaten aus der Grafik . . . . .	7-16
7.3.	Report/Bericht (optional) . . . . .	7-17
7.3.1.	Mittelwerte . . . . .	7-19
7.3.1.1.	Basismittelwerte . . . . .	7-19
7.3.1.2.	Benutzerdefinierte Mittelwerte . . . . .	7-20
7.3.2.	Berichte . . . . .	7-20
7.3.2.1.	Neuer Report . . . . .	7-21
7.3.3.	Report Download . . . . .	7-21
7.4.	Download . . . . .	7-22
7.4.1.	Gespeicherte Konfiguration . . . . .	7-23
7.4.2.	Löschen einer gespeicherte Konfiguration . . . . .	7-23
7.4.3.	Löschen der Parameterauswahl . . . . .	7-23
7.4.4.	Erstellen einer neuen Konfiguration . . . . .	7-23
7.4.5.	Parameter auswählen . . . . .	7-23
7.4.5.1.	Schnellauswahl und Navigation . . . . .	7-23
7.4.5.2.	Parameter auswählen . . . . .	7-24
7.4.5.3.	Downloadeinstellungen . . . . .	7-24
7.4.5.3.1.	Zeitraum . . . . .	7-24
7.4.5.3.2.	Erweiterte Parameter Konfiguration . . . . .	7-25
7.4.5.4.	Eigenschaften der Ausgabedatei . . . . .	7-27
7.4.5.4.1.	Komprimierung . . . . .	7-28
7.4.5.5.	Ausgewähltes/Neues Design speichern . . . . .	7-28
7.4.6.	Download . . . . .	7-30
7.4.7.	Nach dem Download . . . . .	7-31
7.5.	Stationsbuch . . . . .	7-32
7.6.	Kalibrierung . . . . .	7-34
7.6.1.	Ventilsteuerung . . . . .	7-35
7.6.2.	Kalibrierung . . . . .	7-36
7.6.3.	Arten der Kalibrierung . . . . .	7-36
7.6.4.	Erstkalibrierung, Hardwarekalibrierung, PMT Kalibrierung . . . . .	7-36
7.6.5.	Kalibrierung eines Moduls . . . . .	7-38
7.6.5.1.	Kalibrierphilosophie des airpointers . . . . .	7-38
7.6.5.2.	Aufgabe von Kalibriergas an den airpointer® . . . . .	7-39
7.6.5.3.	Benötigter Durchfluss für das Kalibriergas (und externe Nullluft) . . . . .	7-40
7.6.5.4.	Aufgabe von Nullluft auf den airpointer® . . . . .	7-40
7.6.5.5.	Auswahl des Kalibriergases bzw. der Nullluft . . . . .	7-41
7.6.5.5.1.	Nullluft . . . . .	7-41
7.6.5.5.2.	Kalibriergas . . . . .	7-42
7.6.5.6.	Durchführung der Kalibrierung . . . . .	7-43
7.6.6.	Bestimmung des Konvertereffizienz (CE) . . . . .	7-46
7.6.7.	Testen der internen Nullluft: . . . . .	7-47
7.7.	Setup . . . . .	7-48
7.7.1.	Geplante Aufgaben . . . . .	7-48

7.7.1.1.	airpointer® Status Mail . . . . .	7-50
7.7.1.2.	Messwerte Download . . . . .	7-53
7.7.1.3.	Designer Grafik . . . . .	7-54
7.7.1.4.	System Status Log . . . . .	7-54
7.7.1.5.	Einbruch Alarm . . . . .	7-55
7.7.1.6.	Grenzwertüberwachungsdienst . . . . .	7-55
7.7.1.7.	Keep Alive Mail . . . . .	7-56
7.7.2.	System Info . . . . .	7-57
7.7.2.1.	Allgemein . . . . .	7-57
7.7.2.2.	Service Interface . . . . .	7-60
7.7.2.2.1.	LinSens Service Interface . . . . .	7-60
7.7.2.2.2.	LinLog Service Interface . . . . .	7-78
7.7.2.3.	Status Historie . . . . .	7-81
7.7.2.4.	Logdateien . . . . .	7-83
7.7.3.	System Wartung . . . . .	7-84
7.7.3.1.	Service Manager . . . . .	7-84
7.7.3.2.	Backup Konfiguration . . . . .	7-85
7.7.3.3.	Software Update . . . . .	7-86
7.7.3.3.1.	Automatisches Software Update . . . . .	7-86
7.7.3.3.2.	Manuelles Software Update . . . . .	7-86
7.7.3.4.	Command Interface . . . . .	7-89
7.7.3.4.1.	NOx . . . . .	7-89
7.7.3.4.2.	CO . . . . .	7-89
7.7.3.4.3.	O3 . . . . .	7-89
7.7.4.	Extras . . . . .	7-90
7.7.4.1.	Messkampagnen . . . . .	7-90
7.7.4.1.1.	Liste . . . . .	7-90
7.7.4.1.2.	Grafik . . . . .	7-90
7.7.4.1.3.	Neue Kampagne . . . . .	7-90
7.7.4.1.4.	Kampagne bearbeiten . . . . .	7-91
7.7.4.2.	Grenzwertüberwachungsdienst/ Grenzwerte festlegen . . . . .	7-91
7.7.4.2.1.	Aktuelle Grenzwertüberschreitung . . . . .	7-92
7.7.4.2.2.	Grenzwert Bedingungen . . . . .	7-92
7.7.4.2.3.	Grenzwert Definitionen . . . . .	7-93
7.7.4.2.4.	Neue Grenzwerte . . . . .	7-93
7.7.5.	Sensorik . . . . .	7-94
7.7.5.1.	Logdateien . . . . .	7-94
7.7.5.2.	Konfiguration . . . . .	7-94
7.7.5.2.1.	NO <sub>x</sub> Sensor . . . . .	7-95
7.7.5.2.2.	CO Sensor . . . . .	7-101
7.7.5.2.3.	O <sub>3</sub> Sensor . . . . .	7-105
7.7.5.2.4.	SO <sub>2</sub> Sensor . . . . .	7-109
7.7.5.2.5.	Schnittstellen Konfiguration . . . . .	7-113
7.7.5.2.6.	System Einstellungen . . . . .	7-114
7.7.5.2.7.	Sensoren . . . . .	7-117
7.7.5.2.8.	Kunde/Station . . . . .	7-118

7.7.5.2.9.	Optionen . . . . .	7-119
7.7.5.2.10.	AQI Konfiguration: Startbild . . . . .	7-120
7.7.5.2.11.	Zeiteinstellungen . . . . .	7-121
7.7.5.3.	Synchronisation . . . . .	7-122
7.7.5.4.	Manuelles Löschen von Parametern . . . . .	7-122
7.7.6.	Logger . . . . .	7-123
7.7.6.1.	LinLog Konfiguration . . . . .	7-123
7.7.6.2.	Neues Instrument . . . . .	7-124
7.7.6.2.1.	RS232 Einstellungen (COM Port Setup) . . . . .	7-126
7.7.6.2.2.	Kalibriereinstellungen . . . . .	7-128
7.7.6.2.3.	Einstellungen Parameter . . . . .	7-129
7.7.6.2.4.	Einstellungen Parameter Berechnung . . . . .	7-131
7.7.6.2.5.	Einstellungen Gruppe . . . . .	7-133
7.7.6.3.	Einstellungen eines Analysators ändern . . . . .	7-134
7.7.6.4.	Löschen eines Analysators . . . . .	7-134
7.7.7.	Kommunikation . . . . .	7-135
7.7.7.1.	Netzwerkeinstellungen . . . . .	7-136
7.7.7.1.1.	IP-Adresse ändern . . . . .	7-136
7.7.7.1.2.	Gateway . . . . .	7-137
7.7.7.1.3.	DNS (Nameserver Adressen) . . . . .	7-139
7.7.7.2.	GPRS Modem . . . . .	7-140
7.7.7.2.1.	Modem Wählprogramm . . . . .	7-141
7.7.7.2.2.	recordum® portal (optional) . . . . .	7-143
7.7.7.2.3.	DynDNS Dämon . . . . .	7-143
7.7.7.2.4.	Watchdog . . . . .	7-145
7.7.8.	Verbindung testen . . . . .	7-147
7.7.9.	Benutzerschnittstelle (User Interface) . . . . .	7-152
7.7.9.1.	Gruppen . . . . .	7-152
7.7.9.2.	Benutzer / User . . . . .	7-153
7.7.9.3.	Persönliche Einstellungen . . . . .	7-155
7.8.	Eigene Notizen . . . . .	7-156
<b>8.</b>	<b>Die physikalischen Grundlagen</b>	<b>8-1</b>
8.1.	Das Absorptionsgesetz nach Lambert und Beer . . . . .	8-1
8.2.	UV Absorption . . . . .	8-2
8.3.	UV Fluoreszenz - Lichtstreuung . . . . .	8-3
8.4.	IR Absorption . . . . .	8-4
8.5.	Chemilumineszenz . . . . .	8-5
8.6.	Photometrie . . . . .	8-5
8.7.	Einfluss auf die Messung . . . . .	8-6
8.8.	Einheiten und Umrechnung . . . . .	8-6
8.8.1.	Konzentrationen in Abhängigkeit von Druck und Temperatur . . . . .	8-7
8.8.2.	Umrechnungsfaktoren für ppm in mg/m <sup>3</sup> für einiger Stoffe . . . . .	8-9
8.9.	Eigene Notizen . . . . .	8-10

<b>9. Betrieb</b>	<b>9-1</b>
9.1. Messgasnahme	9-1
9.2. Gasfluss	9-2
9.2.1. Basiseinheit	9-2
9.2.2. O <sub>3</sub> Modul	9-3
9.2.3. CO Modul	9-4
9.2.4. SO <sub>2</sub> Modul	9-5
9.2.5. NO <sub>x</sub> Modul	9-6
9.3. Basiseinheit	9-8
9.4. Das O <sub>3</sub> Modul	9-9
9.4.1. Der Absorptionspfad	9-9
9.4.2. Referenz- / Messzyklus	9-10
9.4.3. Interferenzminimierung	9-10
9.4.3.1. Aromatische Kohlenwasserstoffe	9-11
9.4.3.2. Quecksilberdampf	9-11
9.5. Das CO Modul	9-12
9.5.1. Messschema	9-12
9.5.2. Gasfilterkorrelation	9-13
9.6. Das SO <sub>2</sub> Modul	9-16
9.6.1. SO <sub>2</sub> Ultraviolett-Fluoreszenz	9-16
9.6.2. UV Lichtweg	9-16
9.6.3. UV-Lampe	9-17
9.6.4. Referenzdetektor	9-17
9.6.5. Optische Filter	9-17
9.6.5.1. Optischer Filter der UV Quelle	9-18
9.6.5.2. Optischer Filter der PMT	9-18
9.6.6. Interferenzen während der Messung	9-18
9.6.6.1. Direkte Interferenz	9-18
9.6.6.2. UV Absorption durch Ozon	9-19
9.6.6.3. Verdünnung	9-19
9.6.6.4. „Quenching“ Effekt	9-19
9.6.6.5. Lichtleakagen	9-20
9.7. Das NO <sub>x</sub> Modul	9-21
9.7.1. Chemilumineszenz	9-21
9.7.2. Auto Zero Zyklus	9-23
9.7.3. NO <sub>x</sub> Modul: pneumatischer Betrieb	9-24
9.7.3.1. Ozon und Gasfluss	9-24
9.7.3.2. Ozonator	9-24
9.7.3.3. Cleanser	9-25
9.7.3.4. Perma Pure® Trockner	9-25
9.7.3.5. Delay Loop Prinzip	9-26
9.7.4. Interferenzen während der Messung	9-28
9.7.4.1. Direkte Interferenz	9-28
9.7.4.2. „Quenching“-Effekt	9-28

9.7.4.3. Lichteinfall . . . . .	9-28
9.8. PMT (Photomultiplier Tube) . . . . .	9-30
9.8.1. PMT Temperatur . . . . .	9-30
9.9. Der Infrarot (IR) Sensor . . . . .	9-31
9.10. Scrubber . . . . .	9-31
9.10.1. Kohlenwasserstoffscrubber (Kicker) . . . . .	9-31
9.10.2. Ozonzerstörer . . . . .	9-32
9.11. Eigene Notizen . . . . .	9-33
<b>10. Wartung</b>	<b>10-1</b>
10.1. Wartungsplan . . . . .	10-2
10.2. Wartungsmaßnahmen . . . . .	10-4
10.2.1. Allgemein gültige Warnhinweise . . . . .	10-4
10.3. Allgemein . . . . .	10-5
10.3.1. Haupttür . . . . .	10-6
10.3.2. Wartungsklappe . . . . .	10-8
10.3.3. Herausziehen/Hineinschieben eines Moduls . . . . .	10-9
10.3.4. Herausheben bzw. Einsetzen eines Moduls . . . . .	10-10
10.4. Wartung der Basiseinheit . . . . .	10-14
10.4.1. Messgasfilter . . . . .	10-14
10.4.2. Visuelle Überprüfung und Reinigung . . . . .	10-16
10.4.3. DFU Filter bei der Nullluftpatrone . . . . .	10-17
10.4.4. Austausch der Nullluftpatrone . . . . .	10-17
10.4.5. Überprüfung und Reinigung der Lüftungsschlitze . . . . .	10-20
10.4.6. Klimaanlage . . . . .	10-21
10.4.7. Messgaspumpe . . . . .	10-22
10.4.8. Instandsetzen der Einkopfkolbenpumpe . . . . .	10-22
10.4.8.1. Doppelkolbenpumpe . . . . .	10-24
10.5. Wartung des O <sub>3</sub> Moduls . . . . .	10-25
10.5.1. Reinigung der optischen Bank des O <sub>3</sub> Moduls . . . . .	10-25
10.5.2. Ersetzen der UV Lampe . . . . .	10-28
10.5.3. Ersetzen der Kapillaren . . . . .	10-29
10.5.4. Ersetzen des O <sub>3</sub> -Scrubbers . . . . .	10-30
10.5.5. Rauschen und zu niedrige Detektorfrequenz . . . . .	10-31
10.6. Wartung des CO Moduls . . . . .	10-32
10.6.1. Auswechseln der Kapillare . . . . .	10-33
10.6.2. Austausch der optischen Bank . . . . .	10-34
10.6.3. Ersetzen der Infrarot (IR) Quelle . . . . .	10-35
10.6.4. Ersetzen des Filterrads . . . . .	10-37
10.7. Wartung des SO <sub>2</sub> Moduls . . . . .	10-38
10.7.1. Überprüfung und Ersetzen der Kapillaren . . . . .	10-39
10.7.2. Reinigen der Spiegel . . . . .	10-40
10.7.3. Ersetzen der optischen Bank . . . . .	10-40

10.7.4. Ersetzen der UV-Lampe . . . . .	10-41
10.7.5. Ersetzen der PMT . . . . .	10-43
10.8. Wartung des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	10-45
10.8.1. Austausch des DFU Filters . . . . .	10-46
10.8.2. Ersetzen der Kapillaren . . . . .	10-47
10.8.2.1. Kapillaren in der Reaktionszelle (Kapillaren 1 und 4) . . . . .	10-47
10.8.2.2. Austausch der Kapillaren 2 und 3 . . . . .	10-48
10.8.2.3. Austausch der Kapillaren 5 und 6 . . . . .	10-50
10.8.3. Austausch von PMT, Kühler und Reaktionszellensystem . . . . .	10-52
10.8.4. Ersetzen der Photomultiplier Röhre (PMT) . . . . .	10-54
10.8.5. Ausbau und Reinigung der NO <sub>x</sub> Reaktionszelle . . . . .	10-55
10.8.6. Ersetzen von Konverter und Ozonzerstörer . . . . .	10-56
10.8.7. Austausch des Ozonators . . . . .	10-60
10.8.8. Auswechseln des Ozonatortransformators . . . . .	10-62
10.8.9. Ersetzen des Cleansers . . . . .	10-62
10.9. Dichtigkeitstests . . . . .	10-64
10.9.1. Vakuumdichtigkeitstest . . . . .	10-64
10.9.2. Überprüfung von Lichtlecks . . . . .	10-65
10.10. Überprüfung des Durchflusses . . . . .	10-67
10.11. Eigene Notizen . . . . .	10-68
<b>11. Interne Kalibrierkontrolle (ISM) . . . . .</b>	<b>11-1</b>
11.1. Inbetriebnahme des ISM vom NO <sub>x</sub> bzw. SO <sub>2</sub> Modul . . . . .	11-2
11.1.1. Arten von Permeationsröhrchen . . . . .	11-2
11.1.2. Einsetzen des Permeationsröhrchens . . . . .	11-2
11.2. Einstellungen für das ISM für das ganze System . . . . .	11-2
11.2.1. Aktivierung und Grundeinstellungen . . . . .	11-3
11.2.1.1. Ablauf der Kalibrierkontrolle . . . . .	11-4
11.3. Einstellungen für das Interne Spanmodul . . . . .	11-5
11.3.1. Aktivierung und Grundeinstellungen . . . . .	11-5
11.3.2. Ablauf der Kalibrierkontrolle . . . . .	11-7
11.3.3. Eingabe der Sollwerte . . . . .	11-8
11.3.4. Setzen der Warn- und Fehlerlimits . . . . .	11-9
11.3.5. Bemerkungen zu den anderen Modulen . . . . .	11-9
11.3.5.1. O <sub>3</sub> Modul . . . . .	11-9
11.3.5.2. CO Modul . . . . .	11-9
11.3.5.3. NO <sub>x</sub> Modul . . . . .	11-10
11.3.6. Manuelles Starten eines Überprüfungszyklus . . . . .	11-10
11.4. Bestimmung der Sollwerte . . . . .	11-10
11.4.1. Interne Nullluft . . . . .	11-10
11.4.2. Internes Prüfgas . . . . .	11-10
11.5. Operation und Wartung . . . . .	11-13
11.5.1. ISM: O <sub>3</sub> Modul . . . . .	11-13
11.5.1.1. Ort . . . . .	11-13

11.5.1.2. Flussdiagramm . . . . .	11-14
11.5.1.3. Wartung . . . . .	11-15
11.5.1.3.1. UV-Lampe . . . . .	11-15
11.5.1.4. O3 Generatorkalibrierung . . . . .	11-16
11.5.2. ISM: CO Modul . . . . .	11-18
11.5.2.1. Ort . . . . .	11-18
11.5.2.2. Flussdiagramm . . . . .	11-19
11.5.2.3. Gasflasche . . . . .	11-19
11.5.2.3.1. Sicherheitsbestimmungen für die Gasflasche . . . . .	11-19
11.5.2.4. Wartung . . . . .	11-20
11.5.2.4.1. Wiederbefüllen der Gasflasche . . . . .	11-20
11.5.2.4.2. Wartung der Gasflasche . . . . .	11-22
11.5.3. ISM: SO <sub>2</sub> Modul . . . . .	11-23
11.5.3.1. Ort . . . . .	11-23
11.5.3.2. Flussdiagramm . . . . .	11-24
11.5.3.3. Wartung . . . . .	11-24
11.5.3.3.1. Permeationsröhrchen austauschen . . . . .	11-25
11.5.4. ISM: NO <sub>x</sub> Modul . . . . .	11-27
11.5.4.1. Ort . . . . .	11-27
11.5.4.2. Flussdiagramm . . . . .	11-28
11.5.4.3. Wartung . . . . .	11-28
11.5.4.3.1. Permeationsröhrchen austauschen . . . . .	11-29
11.6. Eigene Notizen . . . . .	11-30
<b>12. Staubmodul</b>	<b>12-1</b>
12.1. Eigenschaften . . . . .	12-1
12.2. Technische Spezifikation im Überblick . . . . .	12-2
12.3. Probenfluss . . . . .	12-2
12.4. Drei Probenahmeköpfe für Staubmessung im Überblick . . . . .	12-3
12.5. Montage . . . . .	12-4
12.5.1. Montage der Probenahme . . . . .	12-4
12.5.2. Nachträgliche Montage . . . . .	12-7
12.6. Messprinzip: Nephelometrie . . . . .	12-8
12.7. Kalibrierung . . . . .	12-8
12.8. Wartung . . . . .	12-12
12.8.1. TSP Messkopf . . . . .	12-12
12.8.2. PM10 Messkopf . . . . .	12-12
12.8.3. PM2.5 Messkopf . . . . .	12-14
12.8.3.1. Technische Daten: . . . . .	12-15
12.8.3.2. Wartung . . . . .	12-15
12.8.3.2.1. Wartung des Vorabscheiders . . . . .	12-15
12.8.4. Durchflussmessung . . . . .	12-17
12.8.5. Wechsel des DFU Filters . . . . .	12-18
12.8.6. Austausch der Kapillare . . . . .	12-18

12.8.7. Reinigung des Probenahmerohrs . . . . .	12-19
12.9. Eigene Notizen . . . . .	12-20
<b>13. Weitere Sensoren</b>	<b>13-1</b>
13.1. Meteorologische Sensoren 1 . . . . .	13-2
13.1.1. Zwei meteorologische Sensoren . . . . .	13-2
13.1.1.1. Technische Spezifikationen . . . . .	13-3
13.1.1.2. Weitere Spezifikationen . . . . .	13-4
13.1.1.3. Kennzeichen . . . . .	13-4
13.1.2. Installation: Hardware . . . . .	13-5
13.1.2.1. Entpacken . . . . .	13-5
13.1.2.2. Aufstellungsort . . . . .	13-5
13.1.2.3. Montage des Sensors . . . . .	13-6
13.1.3. Installation: Software über die Benutzeroberfläche . . . . .	13-9
13.1.3.1. Mitgelieferter Windsensor . . . . .	13-9
13.1.3.2. Nachträglich bestellter Windsensor . . . . .	13-9
13.1.3.3. Parametereinstellungen . . . . .	13-10
13.1.4. Reinigung . . . . .	13-12
13.1.5. Gill . . . . .	13-12
13.1.5.1. Messprinzip . . . . .	13-12
13.1.5.2. Kalibrierung . . . . .	13-13
13.1.6. Vaisala . . . . .	13-14
13.1.6.1. Messprinzip von Windgeschwindigkeit und -richtung . . . . .	13-14
13.1.6.2. Messprinzip der Niederschlagsmessung von Regen und Hagel . . . . .	13-15
13.1.6.3. Messprinzip des PTU Moduls . . . . .	13-16
13.1.6.4. Kalibrierung . . . . .	13-16
13.1.6.5. Wartung . . . . .	13-16
13.1.6.5.1. Ersetzen des PTU Moduls . . . . .	13-16
13.1.7. Fehlersuche . . . . .	13-17
13.1.8. Eigene Notizen . . . . .	13-17
13.2. Meteorologische Sensoren 2 . . . . .	13-18
13.2.1. Umgebungstemperatur und relative Feuchte Sensor . . . . .	13-18
13.2.1.1. Technische Daten . . . . .	13-19
13.2.1.2. Montage und Messung . . . . .	13-20
13.2.1.3. Wartung . . . . .	13-20
13.2.1.3.1. Austausch des Sensors . . . . .	13-20
13.2.1.3.2. Reinigung . . . . .	13-21
13.2.1.4. Kalibrierung . . . . .	13-21
13.2.2. Indoorsensor für CO <sub>2</sub> , relative Feuchte und Temperatur . . . . .	13-22
13.2.2.1. Technische Daten 1 . . . . .	13-22
13.2.2.2. Technische Daten 2 . . . . .	13-23
13.2.2.3. Montage . . . . .	13-23
13.2.2.4. Messmethode . . . . .	13-24
13.2.2.4.1. Motivation für eine CO <sub>2</sub> -Messung: . . . . .	13-24
13.2.2.4.2. CO <sub>2</sub> -Messung: . . . . .	13-24

13.2.2.4.3. Feuchtigkeitsmessung . . . . .	13-25
13.2.2.5. Wartung . . . . .	13-26
13.2.2.5.1. Öffnen des Gehäuses . . . . .	13-26
13.2.2.5.2. Schließen des Gehäuses . . . . .	13-26
13.2.2.5.3. Wartung . . . . .	13-26
13.2.2.6. Kalibrierung . . . . .	13-26
13.2.3. Umgebungsdrucksensor . . . . .	13-27
13.2.4. Eigene Notizen . . . . .	13-28
<b>14. NH<sub>3</sub> Module</b>	<b>14-1</b>
14.1. Specifications . . . . .	14-3
14.2. Sample Flow . . . . .	14-3
14.3. Principle of Operation . . . . .	14-4
14.3.1. NH <sub>3</sub> Concentration . . . . .	14-4
14.4. Mounting the NH <sub>3</sub> Module . . . . .	14-6
14.4.1. Special Considerations for Ammonia Measurement . . . . .	14-6
14.4.1.1. Materials . . . . .	14-6
14.5. Calibration . . . . .	14-7
14.5.1. Requested Material . . . . .	14-8
14.5.2. Calibration Procedure . . . . .	14-8
14.5.3. Calibration Quality . . . . .	14-12
14.6. Maintenance . . . . .	14-13
14.6.1. Maintenance Schedule . . . . .	14-13
14.6.2. Maintaining the High Temp Converter . . . . .	14-13
14.6.3. Replacing the Thermocouple . . . . .	14-14
14.6.4. Replacing the Converter Oven . . . . .	14-15
14.7. Download . . . . .	14-17
14.8. Configuration of the NH <sub>3</sub> Module . . . . .	14-18
14.9. User Notes . . . . .	14-22
<b>A. Software Protokolle</b>	<b>A-1</b>
A.1. AK Protokoll . . . . .	A-2
A.2. Bayern/Hessen Messprotokoll . . . . .	A-6
<b>B. Http - Download Interface</b>	<b>B-1</b>
B.1. Verfügbare Seiten . . . . .	B-1
B.2. Verfügbare Parameter . . . . .	B-1
B.2.1. Beispiel: . . . . .	B-1
B.2.2. Authentifizierung - Parameter für info.php und start.php . . . . .	B-1
B.2.3. GET - Parameter für start.php . . . . .	B-2
B.2.4. Url für das Beispiel . . . . .	B-2
<b>C. Komponenten</b>	<b>C-1</b>

<b>D. Ersatzteile</b>	<b>D-1</b>
D.1. User's Notes . . . . .	D-7
<b>Index</b>	<b>D-8</b>

# Abbildungsverzeichnis

4.1.	recordum® ISO Zertifizierung zum Qualitätsmanagementsystem . . . . .	4-5
4.2.	recordum® ISO Zertifizierung Umweltmanagement . . . . .	4-6
4.3.	Bescheinigung für denairpointer® , Teil 1 . . . . .	4-8
4.4.	Bescheinigung für denairpointer® , Teil 2 . . . . .	4-9
5.1.	Die geschlossene Verpackung mit dem airpointer® . . . . .	5-4
5.2.	Geöffnete Verpackung. . . . .	5-4
5.3.	Mitgeliefertes Zubehör beim airpointer® . . . . .	5-4
5.4.	Abheben und Entfernen des Überkartons . . . . .	5-4
5.5.	Lagern des Überkartons . . . . .	5-5
5.6.	Durchschneiden der Verpackungsbänder . . . . .	5-5
5.7.	airpointer® ohne Verpackungsfolie . . . . .	5-5
5.8.	Ausgepackterairpointer® . . . . .	5-5
5.9.	Doppelkolbenpumpe . . . . .	5-8
5.10.	airpointer® von unten . . . . .	5-8
5.11.	Ansicht des Gehäuses mit Dachdurchführungen von oben . . . . .	5-9
5.12.	Montierter Messgaseingang . . . . .	5-9
5.13.	Befestigungskits . . . . .	5-10
5.14.	Wandmontagekit W mit Befestigungsschraube . . . . .	5-10
5.15.	Imairpointer® mit vier Modulen (4D) . . . . .	5-13
5.16.	Hinter der Wartungsklappe des airpointers . . . . .	5-14
5.17.	Kabeldurchführung . . . . .	5-15
5.18.	Zugentlastung . . . . .	5-15
5.20.	Offene Wartungsklappe . . . . .	5-16
5.19.	Position des Hauptschalters . . . . .	5-17
5.21.	Direktanschluss . . . . .	5-19
5.22.	Gekreuztes Patchkabel . . . . .	5-19
5.23.	Eingabe der airpointer® Adresse in den Webbrowser . . . . .	5-21
5.24.	...Auswahl der Netzwerkverbindungen... . . . . .	5-22
5.25.	...Eigenschaften... . . . . .	5-23
5.26.	...TCP/IP Eigenschaften . . . . .	5-23
5.27.	...Auswahl der Netzwerkverbindungen... . . . . .	5-24
5.28.	...Eigenschaften... . . . . .	5-25
5.29.	...TCP/IP Eigenschaften . . . . .	5-25
5.30.	Ausnahmen bei den Proxy Einstellungen (Internet Explorer)... . . . . .	5-27
5.31.	Aktivieren von Java Script (Internet Explorer) . . . . .	5-28
5.32.	Kein Proxy für – Einstellungen (Mozilla Firefox)... . . . . .	5-29
5.33.	Aktivieren von JavaScript (Mozilla Firefox) . . . . .	5-30
5.34.	Eingabe der airpointer® Adresse in den Webbrowser . . . . .	5-30

5.35.	Login Seite zur Anwenderoberfläche des airpointers	5-31
5.36.	JavaScript ist in Ihrem Webbrowser deaktiviert	5-31
5.37.	Wartungsschalter	5-34
5.38.	Hauptschalter	5-34
6.1.	Direkte Verbindung	6-2
6.2.	GPRS Modem mit SIM Karte	6-3
6.3.	GPRS Verbindung	6-3
6.4.	Konfiguration des Modems	6-4
6.5.	Modemverbindung testen	6-4
6.6.	LAN Verbindung	6-6
6.7.	Wireless LAN Verbindung	6-7
6.8.	Verbindung mit einem Kabelmodem	6-7
6.9.	ADSL und SDSL Verbindung	6-8
6.10.	Verbindung unter Verwendung des AK oder des Bayern Hessen Protokolls.	6-8
6.11.	Firewall	6-9
7.1.	Beispiel zum Menü 'Messdaten'	7-4
7.2.	Beispiel für einen XY-Grafen	7-7
7.3.	Beispiel für eine Windrose	7-8
7.4.	Beispiel für einen Radargraf	7-9
7.5.	Vergleich: Windrose - Radargraf	7-10
7.6.	Wertetabelle und Zusammenfassung	7-11
7.7.	Grafikeinstellungen im Menü 'Standard'	7-12
7.8.	Grafikeinstellungen im Menü 'Erweitert'	7-14
7.9.	Herauslesen der Messdaten aus der Grafik	7-16
7.10.	Herauszoomen eines Teils der Grafik	7-16
7.11.	Erstellen eines Berichts	7-17
7.12.	Erstellen eines neuen Berichts	7-18
7.13.	Einstellungen der Mittelwerte für Berichte	7-18
7.14.	Einstellungen der Mittelwerte für Berichte	7-19
7.15.	Neuer Report	7-20
7.16.	Startseite für Downloadeinstellungen	7-22
7.17.	Standardeinstellung für Download	7-25
7.18.	Datendatei wird erstellt	7-30
7.19.	Das 'Stationsbuch' Modul	7-32
7.20.	Erzeugen Sie einen Eintrag ins Stationsbuch	7-33
7.21.	Ventilsteuerung	7-35
7.22.	Aktivieren Sie den Wartungsmodus: „Maintenance EIN“	7-37
7.23.	Aufgabe von Kalibriergas am externen Kalibriergaseingang.	7-39
7.24.	Aktivieren Sie den Wartungsmodus: Maintenance EIN	7-43
7.25.	Auswahl des zu kalibrierenden Moduls	7-43
7.26.	Verfolgen der Kalibration und Sollwerteingabe	7-44
7.27.	Deaktivieren Sie den Wartungsmodus: Maintenance AUS	7-45
7.28.	Einfluss der Konvertereffizienz	7-46
7.29.	Setup	7-48
7.30.	Geplante Aufgaben	7-49

7.31. Geplante Aufgaben: Statusmail	7-50
7.32. airpointer® Status Mail, Schritt 1	7-50
7.33. airpointer® Status Mail, Schritt 2	7-51
7.34. airpointer® Status Mail, Schritt 3	7-51
7.35. airpointer® Status Mail, Schritt 4	7-53
7.36. Messwerte Download	7-53
7.37. Designer Grafik	7-54
7.38. System Status Log	7-54
7.39. Einbruch Alarm	7-55
7.40. Grenzwertüberwachungsdienst	7-55
7.41. Einstellen der minimalen Zeit zwischen zwei Alarmbenachrichtigungen	7-56
7.42. Keep Alive Mail	7-56
7.43. Allgemeine Einstellungen	7-57
7.44. Allgemeine Einstellungen (Fortsetzung)	7-60
7.45. Aufruf des Service Interface	7-60
7.46. Ansicht des LinSens Service Interface	7-61
7.47. Seite mit den aktuellen Werten	7-61
7.48. Seite mit den gemittelten Werten	7-63
7.49. Startseite für die aktuellen Kalibrierwerten	7-64
7.50. Aktuelle Kalibrierwerte des NO <sub>x</sub> Moduls	7-64
7.51. Aktuelle NO <sub>x</sub> Werte	7-65
7.52. Aktuelle CO Werte	7-67
7.53. Aktuelle Messwerte des Ozonmoduls	7-69
7.54. Aktuelle SO <sub>2</sub> Werte	7-71
7.55. Aktuelle Systemwerte	7-73
7.56. Status System	7-75
7.57. Status Liste am Beispiel vom System und CO	7-76
7.58. Software System	7-77
7.59. Hardware	7-78
7.60. Ansicht des LinLog Service Interface	7-79
7.61. Linlog Software	7-80
7.62. Kommunikation über den RS232 Anschluss: Wahl des COM Ports	7-80
7.63. Beispiel einer Kommunikation über den RS232 Anschluss	7-81
7.64. Status Historie; Anzeige von Warn-/Fehlermeldungen	7-81
7.65. Logdateien Viewer	7-83
7.66. Service Manager	7-84
7.67. Backup Konfiguration	7-85
7.68. Software Update, automatisch	7-86
7.69. Software Update, Schritt 1	7-86
7.70. Software Update, Schritt 2	7-87
7.71. Software Update, Schritt 2 Ende	7-88
7.72. Software Update, Schritt 3	7-88
7.73. Direktes Command Interface zu LinLog/LinSens	7-89
7.74. Auswahl einer Messkampagnen aus einer Liste	7-90
7.75. Zeitliche Darstellung einer Messkampagne	7-90
7.76. Erstellen einer neuen Kampagne	7-91

7.77. Aktuelle Grenzwertbedingungen und -überschreitungen . . . . .	7-91
7.78. Grenzwertbedingungen erstellen . . . . .	7-92
7.79. Aktuelle Grenzwertdefinitionen . . . . .	7-93
7.80. Grenzwertfestlegung . . . . .	7-93
7.81. Manuelle Konfiguration des NO <sub>x</sub> Sensors: Menü . . . . .	7-95
7.82. Manuelle Konfiguration des NO <sub>x</sub> Sensors: Einstellungen . . . . .	7-95
7.83. Konfiguration des NO <sub>x</sub> Sensors: Kalibriereinstellungen . . . . .	7-96
7.84. Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung . . . . .	7-97
7.85. Konfiguration der Grenzwerte für die Kalibrierüberprüfung des NO <sub>x</sub> Sensors . . . . .	7-98
7.86. Konfiguration des NO <sub>x</sub> Sensors: Verhalten um den Nullpunkt . . . . .	7-99
7.87. Manuelle Konfiguration des NO <sub>x</sub> Sensors: Zeitkonstante und Origin . . . . .	7-99
7.88. Konfiguration des NO <sub>x</sub> Sensors: Alternative Parameter . . . . .	7-100
7.89. Manuelle Konfiguration des CO Sensors: Menü . . . . .	7-101
7.90. Manuelle Konfiguration des CO Sensors: Einstellungen . . . . .	7-101
7.91. Manuelle Konfiguration des CO Sensors: Kalibriereinstellungen . . . . .	7-102
7.92. Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung . . . . .	7-102
7.93. Konfiguration der Kalibrierüberprüfung des CO Sensors: Grenzwerteinstellungen	7-103
7.94. Konfiguration des CO Sensors: Verhalten um den Nullpunkt . . . . .	7-103
7.95. Konfiguration des CO Sensors: Zeitkonstante, alternative Parameter und Origin	7-104
7.96. Konfiguration des O <sub>3</sub> Sensors: Menü . . . . .	7-105
7.97. Konfiguration des O <sub>3</sub> Sensors: Einstellungen . . . . .	7-105
7.98. Manuelle Konfiguration des O <sub>3</sub> Sensors: Kalibriereinstellungen . . . . .	7-105
7.99. Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung . . . . .	7-106
7.100. Konfiguration der Kalibrierüberprüfung des O <sub>3</sub> Sensors: Grenzwerte . . . . .	7-107
7.101. Konfiguration des O <sub>3</sub> Sensors: Nullpunkt . . . . .	7-107
7.102. Konfiguration des O <sub>3</sub> Sensors: Zeitkonstante, alternative Parameter und Origin	7-108
7.103. Konfiguration des SO <sub>2</sub> Sensors: Menü . . . . .	7-109
7.104. Konfiguration des SO <sub>2</sub> Sensors: Einstellungen . . . . .	7-109
7.105. Konfiguration des SO <sub>2</sub> Sensors: Kalibriereinstellungen . . . . .	7-110
7.106. Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung . . . . .	7-110
7.107. Konfiguration der Kalibrierüberprüfung des SO <sub>2</sub> Sensors: Grenzwerte . . . . .	7-111
7.108. Konfiguration des SO <sub>2</sub> Sensors: Verhalten um Nullpunkt . . . . .	7-111
7.109. Manuelle Konfiguration des SO <sub>2</sub> Sensors: Zeitkonstante und Origin . . . . .	7-112
7.110. Schnittstellen Konfiguration für das AK bzw. B/H Protokoll . . . . .	7-113
7.111. Konfiguration der Systemparameter: Pollintervall . . . . .	7-114
7.112. Konfiguration der Systemparameter . . . . .	7-114
7.113. Konfiguration der Systemparameter: Mittelwerte, Klimaanlage, Batteriebetrieb	7-115
7.114. Konfiguration der Systemparameter: Zusatzeinstellungen und Origin . . . . .	7-116
7.115. Konfiguration: Welche Sensoren, Watchdog, USP . . . . .	7-117
7.116. Anwender, Name der Station und Beschreibung . . . . .	7-118
7.117. Einstellungen für z.B.: Wasserfalle, Probenfilter. usw. . . . .	7-119
7.118. Beispiel einer Konfiguration der Startseite: aktuelle Luftgüteinformation . . . . .	7-120
7.119. Zeiteinstellungen . . . . .	7-121
7.120. Synchronisation des airpointers . . . . .	7-122
7.121. Angeschlossene externe Analytoren (Beispiel) . . . . .	7-123
7.122. Hinzufügen eines neuen Gerätes . . . . .	7-125

7.123.RS232 Einstellungen, Schritt 1: Auswahl einer Schnittstelle . . . . .	7-126
7.124.RS232 Einstellungen, Schritt 2 . . . . .	7-127
7.125.RS232 Einstellungen, Schritt 3 . . . . .	7-127
7.126.Kalibriereinstellungen: Startzeit und Intervall . . . . .	7-128
7.127.Kalibriereinstellungen: Ablauf der Kalibrierkontrolle . . . . .	7-128
7.128.Einstellungen Parameter: Auswahl . . . . .	7-129
7.129.Einstellungen Parameter: Name, Steigung, Offset, Mittelwert, Kalibrierung . . . . .	7-130
7.130.Berechnungen: Auswahl des Parameters . . . . .	7-131
7.131.Parameter Berechnungen: Fixwert oder Parameter . . . . .	7-131
7.132.Berechnungen Schritt 3 - Schritt 5: Kalkulationen . . . . .	7-132
7.133.Einstellungen Gruppe: Schritt 1 . . . . .	7-133
7.134.Einstellungen Gruppe: Schritt 2 . . . . .	7-133
7.135.Konfiguration der Netzwerkeinstellungen und IP Adresse . . . . .	7-136
7.136.Konfiguration der IP-Adresse . . . . .	7-136
7.137.Einstellung des Gateways . . . . .	7-137
7.138.Einstellung des Gateways: Details . . . . .	7-138
7.139.DNS Einstellungen . . . . .	7-139
7.140.DNS Einstellungen . . . . .	7-139
7.141.GPRS Modem mit SIM Karte . . . . .	7-140
7.142.DNS Einstellungen . . . . .	7-141
7.143.Modem Wahlprogramm . . . . .	7-141
7.144.recordum® portal . . . . .	7-143
7.145.DynDns Dämon . . . . .	7-143
7.146.DynDns Dämon: Konfigurationsdatei . . . . .	7-144
7.147.Watchdog Konfigurationsdatei . . . . .	7-145
7.148.Watchdog Konfigurationsdatei: weiter Details . . . . .	7-146
7.149.Verbindung testen . . . . .	7-147
7.150.Neue Gruppe hinzufügen . . . . .	7-152
7.151.Gruppe ändern . . . . .	7-153
7.152.Benutzer hinzufügen . . . . .	7-153
7.153.Benutzer ändern . . . . .	7-154
7.154.Persönliche Einstellungen . . . . .	7-155
8.1. Emittierte oder absorbierte Wellenlängen der gemessenen Schadstoffe. . . . .	8-1
8.2. Das Absorptionsgesetz nach Lambert und Beer . . . . .	8-3
8.3. Fluoreszenz . . . . .	8-4
8.4. Prinzip der Detektion . . . . .	8-5
9.1. Messgasnahmekopf . . . . .	9-1
9.2. Flussdiagramm der Basiseinheit 4D (vier Schubfächer, bis zu fünf Modulen) . . . . .	9-2
9.3. Flussdiagramm der Basiseinheit 2D (zwei Schubfächer, bis zu drei Modulen) . . . . .	9-2
9.4. Flussdiagramm des O <sub>3</sub> Moduls . . . . .	9-3
9.5. Flussdiagramm des CO Moduls . . . . .	9-4
9.6. Flussdiagramm des SO <sub>2</sub> Moduls . . . . .	9-5
9.7. Flussdiagramm des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	9-6
9.8. Basiseinheit . . . . .	9-8
9.9. O <sub>3</sub> Modul . . . . .	9-9

9.10.	O <sub>3</sub> Absorptionspfad . . . . .	9-9
9.11.	CO Modul . . . . .	9-12
9.12.	Messschema . . . . .	9-12
9.13.	GFC Rad . . . . .	9-13
9.14.	Messprinzip der Gasfilterkorrelation (GFC) . . . . .	9-13
9.15.	Einfluss von CO im Messgas auf CO MEAS und CO REF . . . . .	9-14
9.16.	Einfluss von Störgas auf CO MEAS und CO REF . . . . .	9-15
9.17.	Optische Maske für verbessertes Signal/Rauschverhältnisses . . . . .	9-15
9.18.	SO <sub>2</sub> Modul . . . . .	9-16
9.19.	UV Lichtpfad . . . . .	9-17
9.20.	UV Lampe . . . . .	9-18
9.21.	PMT Optischer Bandfilter . . . . .	9-19
9.22.	NO <sub>x</sub> -Modul . . . . .	9-21
9.23.	NO <sub>2</sub> Umwandlungsprinzip . . . . .	9-22
9.24.	Reaktionszelle während des Auto Zero Zykluses . . . . .	9-23
9.25.	Aufbau des Ozonators . . . . .	9-24
9.26.	Cleanser und Ozonator . . . . .	9-25
9.27.	Trocknungsprozess in einer halbdurchlässigen Membran . . . . .	9-26
9.28.	Schema des Perma Pure® Trockners . . . . .	9-27
9.29.	Der Perma Pure® Trockner . . . . .	9-27
9.30.	Arbeitsweise der Delay Loop . . . . .	9-28
9.31.	Darstellung einer Photomultiplier Tube . . . . .	9-30
9.32.	Kohlenwasserstoffscrubber (Kicker) . . . . .	9-31
9.33.	Schema des Kohlenwasserstoffscrubbers . . . . .	9-32
9.34.	Ozonzerstörer . . . . .	9-32
10.1.	airpointer® 4D mit vier Modulen und offener Haupttür . . . . .	10-2
10.2.	airpointer® mit geschlossener Haupttür . . . . .	10-5
10.3.	Wartungsklappe . . . . .	10-5
10.4.	Geschlossene Haupttür mit Schlüssel . . . . .	10-6
10.5.	Wartungsklappe geschlossen und offen . . . . .	10-8
10.6.	Ziehen und schieben Sie das Modul auf beiden Seiten . . . . .	10-9
10.7.	Lösen Sie die sieben Anschlüsse der Verkettungskette . . . . .	10-10
10.8.	Lösen Sie die Klammer . . . . .	10-11
10.9.	Drücken Sie den kleinen Hebel links hinauf bzw. rechts hinunter . . . . .	10-11
10.10.	Ziehen Sie das Schubfach zuerst heraus. . . . .	10-12
10.11.	Halten Sie das Modul in die Nähe des Schubfachs . . . . .	10-13
10.12.	Messgasfilter . . . . .	10-14
10.13.	Berühren Sie den Filter nicht mit bloßen Händen . . . . .	10-14
10.14.	Einzelteile des Messgasfilters . . . . .	10-15
10.15.	Schematische Baugruppe des Messgasfilters . . . . .	10-16
10.16.	Lokalisierung des DFU Filters. Ein Ende wurde schon abgesteckt . . . . .	10-17
10.17.	Ansicht der Nullluftpatrone . . . . .	10-18
10.18.	Nullluftpatrone . . . . .	10-19
10.19.	Ansicht der Lüftungsgitter von unten. . . . .	10-20
10.20.	Klimaanlage . . . . .	10-21

10.21. Abbildung der Doppelkolbenpumpe von oben . . . . .	10-22
10.22. Abbildung der Einkolbenpumpe . . . . .	10-23
10.23. Ozon Modul: Optische Bank mit thermische Isolierung . . . . .	10-25
10.24. Schematische Abbildung der optischen Bank . . . . .	10-26
10.25. Ozon Modul: Optische Bank ohne Abdeckung . . . . .	10-27
10.26. Kapillaren des O <sub>3</sub> Moduls . . . . .	10-30
10.27. O <sub>3</sub> -Scrubber . . . . .	10-31
10.28. CO Modul mit thermischer Isolierung . . . . .	10-32
10.29. Austausch der optischen Bank . . . . .	10-34
10.30. Austausch der IR Quelle . . . . .	10-35
10.31. Ersetzen des Filtrerrads . . . . .	10-37
10.32. SO <sub>2</sub> Modul mit optischer Bank und Kapillaren . . . . .	10-38
10.33. Entfernen der Glaskapillare des SO <sub>2</sub> Moduls . . . . .	10-39
10.34. Optische Bank ohne Thermoisolierung . . . . .	10-41
10.35. UV-Lampe . . . . .	10-41
10.36. Schematische Konstruktion der UV-Lampenhalterung . . . . .	10-42
10.37. Schematische Konstruktion der PMT Halterung . . . . .	10-43
10.38. Komplettes NO <sub>x</sub> Modul . . . . .	10-45
10.39. DFU Filter und Perma Pure <sup>®</sup> Trockner des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	10-46
10.40. Position der Kapillaren des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	10-47
10.41. Aufbau der Baugruppe Kapillare 1 . . . . .	10-47
10.42. Kapillare beim linken Perma Pure <sup>®</sup> Trockner des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	10-49
10.43. Kapillare beim rechten Perma Pure <sup>®</sup> Trockner des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	10-49
10.44. Position der Kapillaren beim Flowblock des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	10-50
10.45. PMT, Kühler und Reaktionszellensystem . . . . .	10-52
10.46. PMT Baugruppe . . . . .	10-54
10.47. Schematische Konstruktion der NO <sub>x</sub> Reaktionszelle . . . . .	10-55
10.48. NO <sub>x</sub> Sensor mit Reaktionszelle . . . . .	10-56
10.49. Schematische Konstruktion des Molybdänkonvertersystems . . . . .	10-57
10.50. Der geschlossene Molybdänkonverter . . . . .	10-58
10.51. Der offene Molybdänkonverter . . . . .	10-59
10.52. Der Konverter und der Ozonzerstörer . . . . .	10-59
10.53. Ozonatorbaugruppe . . . . .	10-60
11.1. Systemeinstellungen für die Kalibrierkontrolle . . . . .	11-3
11.2. Einstellungen für die Kalibriekontrolle . . . . .	11-6
11.3. Zeitverhalten der Kalibrierkontrolle . . . . .	11-7
11.4. Eingabe der Sollwerte . . . . .	11-8
11.5. Beispiel für Warn- und Fehlerlimits . . . . .	11-9
11.6. Ventilsteuerung und Zyklus . . . . .	11-11
11.7. Mittlere Messwerte aller aktivierten Sensormodule . . . . .	11-12
11.8. Lokalisierung der ISM am Ozon Modul . . . . .	11-13
11.9. Eingebautes ISM des Ozonmoduls mit Platine vonoben . . . . .	11-14
11.10. Ausgebautes ISM mit Isolierung . . . . .	11-14
11.11. Flussdiagramm des Ozonmoduls mit ISM . . . . .	11-14
11.12. Ausgebautes ISM ohnelisolierung . . . . .	11-15

11.13. Austausch der UV-Lampe . . . . .	11-15
11.14. Starten der Erstellung der Ozon-Generatorkalibrierung im Command Interface	11-16
11.15. Gespeicherte Werte für die Interpolation . . . . .	11-17
11.16. Lokalisierung des ISM des CO Moduls . . . . .	11-18
11.17. Flussdiagramm . . . . .	11-19
11.18. Gasflasche für das CO-Modul . . . . .	11-22
11.19. Lokalisierung des ISM des SO <sub>2</sub> Moduls . . . . .	11-23
11.20. Flussdiagramm . . . . .	11-24
11.21. Ausgebautes ISM ohne thermische Isolierung . . . . .	11-24
11.22. ISM mit abgeschraubtem Deckel und ohne Permeationsröhrchen . . . . .	11-25
11.23. Lokalisierung des ISM des NO <sub>x</sub> Moduls . . . . .	11-27
11.24. Flussdiagramm . . . . .	11-28
11.25. Ausgebautes ISM ohne thermische Isolierung . . . . .	11-28
11.26. ISM mit abgeschraubten Deckel und ohne Permeationsröhrchen . . . . .	11-29
12.1. Schematischer Probenfluss durch das Staubmodul . . . . .	12-2
12.2. Probenahmekopf TSP . . . . .	12-3
12.3. Probenahmekopf PM10 . . . . .	12-3
12.4. Probenahmekopf PM2.5 . . . . .	12-3
12.5. Anschlüsse für das Probenahmerohr am Dach des airpointers . . . . .	12-4
12.6. Auf- und Abschrauben des Steckers . . . . .	12-5
12.7. Dach des airpointers ohne Sensoren und Probenahmen . . . . .	12-6
12.8. Am Dach links befindet sich die Probenahme für das Staubmodul . . . . .	12-6
12.9. Eingebautes Nephelometer . . . . .	12-6
12.10. Position des Nephelometers im Inneren des airpointers. . . . .	12-7
12.11. Verkabelung des Nephelometers . . . . .	12-7
12.12. Schema eines Nephelometers . . . . .	12-8
12.13. Nephelometer von außen . . . . .	12-8
12.14. Staub wird auf Betriebsbedingungen bezogen gemessen . . . . .	12-11
12.15. TSP Hut von allen Seiten . . . . .	12-12
12.16. PM 10 Kopf im Ganzen . . . . .	12-13
12.17. PM 10 Kopf zerlegt . . . . .	12-13
12.18. Skizze der Außen- und Innenansicht des PM 2.5 Kopfs . . . . .	12-14
12.19. PM 2.5 Kopf . . . . .	12-14
12.20. DFU Filter am Ausgang vom Nephelometer . . . . .	12-18
13.1. Windsensor von a) Gill, b) Vaisala . . . . .	13-2
13.2. Halterung für den Windsensor . . . . .	13-6
13.3. Links seitlich: montierter Windsensor . . . . .	13-6
13.4. Norden bei Gill . . . . .	13-7
13.5. Norden bei Vaisala . . . . .	13-7
13.6. Zugentlastung, Windsensoranschluss und Hauptschalter . . . . .	13-8
13.7. Windgeschwindigkeit . . . . .	13-10
13.8. Windrichtung . . . . .	13-10
13.9. Grenzwert . . . . .	13-11
13.10. Messkurve mit Schwellwert . . . . .	13-11
13.11. Messwertkurve mit unterdrückten negativen Werten . . . . .	13-11

13.12. Messschema mit Ultraschalltransducern . . . . .	13-12
13.13. Schema des Gill Sensors von außen . . . . .	13-12
13.14. Schema des Vaisala Sensors von außen . . . . .	13-14
13.15. Schema des Vaisala Sensors 2 . . . . .	13-14
13.16. Schema des geöffneten Vaisala Sensors . . . . .	13-16
13.17. Sensor ohne Strahlungsschutz . . . . .	13-18
13.18. Sensor mit Strahlungsschutz . . . . .	13-18
13.19. Sensor von Innen und Außen . . . . .	13-18
13.20. Montierter Sensor von der Seite . . . . .	13-20
13.21. Montierter Sensor von vorne . . . . .	13-20
13.22. Der Sensor wird stehend montiert . . . . .	13-23
13.23. Sensor hergerichtet zur Dachmontage . . . . .	13-23
13.24. Offener Sensor . . . . .	13-26
13.25. Abmessungen 85x100x26mm (BxHxT) . . . . .	13-26
13.26. Rejustageintervalle für den Feuchtigkeitssensor . . . . .	13-26
13.27. Lokalisation des Umgebungsdrucksensor . . . . .	13-27
14.1. NH <sub>3</sub> Converter and NH <sub>3</sub> Sensor Module . . . . .	14-1
14.2. NH <sub>3</sub> Converter Bench . . . . .	14-2
14.3. NH <sub>3</sub> Sensor Module . . . . .	14-2
14.4. Flow Diagram of the NH <sub>3</sub> Module . . . . .	14-3
14.5. Switch to Maintenance Mode . . . . .	14-9
14.6. Calibration of the NH <sub>3</sub> Module, Part 1 . . . . .	14-9
14.7. Calibration of the NH <sub>3</sub> Module, Part 2 . . . . .	14-10
14.8. Download Parameter . . . . .	14-17
14.9. Configuration Screen of the NH <sub>3</sub> Sensor, Part 1 . . . . .	14-18
14.10. Configuration Screen of the NH <sub>3</sub> Sensor, Part 2 . . . . .	14-19
14.11. Configuration Screen of the NH <sub>3</sub> Sensor, Part 3 . . . . .	14-20
14.12. Configuration Screen of the NH <sub>3</sub> Sensor, Part 4 . . . . .	14-21
A.1. COM Anschluss zur Kommunikation über ein Netzwerkprotokoll. . . . .	A-1



# Tabellenverzeichnis

5.1.	Erforderlicher Belüftungsabstand . . . . .	5-11
7.1.	Beispiel von Zeiteinträgen als Initiierung zum Download von Mittelwerten . . .	7-26
7.2.	Zusammenstellungsbeispiele der Daten aus Tabelle 7.1 . . . . .	7-26
7.3.	Kalibriergasfluss . . . . .	7-40
7.4.	Statuswerte . . . . .	7-62
8.1.	Umrechnungsfaktoren für ppm in mg/m <sup>3</sup> für einiger Stoffe . . . . .	8-7
8.2.	Umrechnung von µg/m <sup>3</sup> in ppb nach EN . . . . .	8-9
8.3.	Umrechnung von ppb in µg/m <sup>3</sup> nach EN . . . . .	8-9
9.1.	Messzyklus / Referenzzyklus . . . . .	9-10
9.2.	Liste der Hauptinterferenzen auf die NO <sub>x</sub> Messung . . . . .	9-29
10.1.	Vorschlag für einen Wartungsplan . . . . .	10-3
13.1.	Fehlersuche bei meteorologischen Sensoren . . . . .	13-17
13.2.	Richtwerte für CO <sub>2</sub> -Konzentration . . . . .	13-24
14.1.	Maintenance Schedule of the NH <sub>3</sub> Module . . . . .	14-13
A.1.	AK Protokoll . . . . .	A-3
A.2.	Programm Register Codes des AK Protokolls . . . . .	A-4
A.3.	Programm Register Codes des AK Protokolls (Fortsetzung) . . . . .	A-5
A.4.	Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll . . . . .	A-7
A.5.	Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll (Fortsetzung) . . . . .	A-8
A.6.	Reihenfolge der vom Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll angezeigten Variablen. . . . .	A-8
A.7.	Bezug für 'Status' und 'Mode' im AK und Bayern/Hessen Messnetzprotokoll . . . . .	A-9
B.1.	Authentifizierung - Parameter für info.php und start.php . . . . .	B-2
B.2.	GET-Parameter für start.php . . . . .	B-3
C.1.	Liste der airpointer® Komponenten: Basisgerät und Standardmodule . . . . .	C-2
C.2.	Liste der airpointer® Komponenten: Basisgerät und Standardmodule (Fort.) . . . . .	C-3
C.3.	Liste der airpointer® Komponenten: Spezielle Sensoren . . . . .	C-4
C.4.	Liste der airpointer® Komponenten: Meteorologische Sensoren . . . . .	C-5
C.5.	Liste der airpointer® Komponenten: Staubsensoren . . . . .	C-6
C.6.	Liste der airpointer® Komponenten: Sonneneinstrahlung, UVA/UVB Detektor . . . . .	C-6
C.7.	Liste der airpointer® Komponenten: GPS, Einbruchsalarm, -40° Option . . . . .	C-6
C.8.	Liste der airpointer® Komponenten: Montage und Transport . . . . .	C-7
C.9.	Liste der airpointer® Komponenten: Portal Services . . . . .	C-8

C.10. Liste der airpointer® Komponenten: Werkzeuge . . . . .	C-9
C.11. Liste der airpointer® Komponenten: Kommunikation . . . . .	C-9
C.12. Liste der airpointer® Komponenten: Filter . . . . .	C-10
C.13. Liste der airpointer® Komponenten: Watchdog Board, UPS . . . . .	C-10
C.14. Liste der airpointer® Komponenten: Services . . . . .	C-10
D.1. Weitere Ersatzteile . . . . .	D-6

# Eigene Notizen



# 1. Einleitung

## ACHTUNG:



Bitte lesen sie diese Betriebsanleitung sorgfältig. Die richtige Bedienung des airpointers ist wichtig für seine sichere und ordnungsgemäße Funktion. Sonst kann die Sicherheit gefährdet sein.

## ACHTUNG:



Die Inhaltsangabe gibt den Lieferumfang des Handbuches wieder. Die Inhaltsangabe zeigt die korrekte Angabe. Die letzte Seite eines Kapitels ist durch die Seitenangabe des Unterkapitels „Eigene Notizen“ gegeben.

## 1.1. Allgemein

Vielen Dank, dass Sie den airpointer® gekauft haben.

Dieses Gerät ist eine komplette Messplattform für einen oder mehrere Luftschadstoffe.

Der airpointer® wurde für den Einsatz im Freien und im Innenraum und für kontinuierlichen Betrieb gebaut.

Die Hauptmerkmale:

- Es können Analysatoren zur Messung von z.B.: SO<sub>2</sub>, NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, VOC, NH<sub>3</sub>, TDS (Verkehrsdatensensor), PM10 oder PM2,5, elektrochemische Sensoren plus Sensoren zur Messung der Luftqualität in Innenräumen (IAQ) eingebaut werden (erweiterbar).  
Passen Sie Ihren airpointer® Ihren speziellen Bedürfnissen an, mittels unserer einzigartigen SIP (Sensor Interface Plattform).
- SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO Sensoren arbeiten nach der jeweiligen EU Referenzmethode

- Messtechnik für Meteorologie verfügbar (optional)
- Das Gehäuse, bestehend aus doppelwandigem, beschichtetem Aluminiumblech bietet exzellente Isolierung gegen Temperatureinflüsse und elektromagnetischer Strahlung.
- Zwei Standardzylinderschlösser für die Haupttür und die Wartungsklappe. Integration in ein Schlüsselsystem ist möglich.
- Kompaktes System, leicht zu bedienen und zu warten.
- Interne Klimatisierung und Temperaturmanagementsystem bieten optimierten Energieverbrauch.
- Geringer Stromverbrauch 350 W bzw. 490 W (je nach Version), Kurzzeitverbrauch: 670 W max.
- Robuste, unauffällige, einbruchsichere und wetterfeste Bauweise
- Keine speziellen Vorbereitungen am Messort
- Bedienung, Überwachung und betrachten der Daten über Web Browser und Internet
- In Schubfächern installierte Module zur einfacheren Systemerweiterung und leichten Wartung. Gegen mechanische Beschädigung geschützte Verkabelung und Verschlauchung.
- Interne Nullluftversorgung für periodische Nullpunktüberprüfung oder Kalibrierung. Optional sind Span Module zur internen Kalibrierüberprüfung erhältlich.
- Das leistungsstarke Datenmanagementsystem ermöglicht die Einbindung zusätzlicher Überwachungsgeräte, wie zum Beispiel die Feinstaubmessgeräte TEOM/FDMS oder Staubmessgeräte, die mit  $\beta$  Strahlung arbeiten.
- Made in Austria, Europe

## 1.2. Eigene Notizen

## 2. SICHERHEITSHINWEISE

Ihre und die Sicherheit anderer ist von großer Bedeutung. In diesem Handbuch finden Sie zahlreiche Sicherheitshinweise, bitte lesen Sie diese sorgfältig durch. Diese Hinweise machen Sie auf potentielle Gefahrenquellen aufmerksam. Jeder Sicherheitshinweis ist mit einem entsprechenden Symbol versehen. Diese Symbole finden Sie sowohl im Handbuch als auch im Gerät. Im Folgenden finden Sie die Definition jedes Symbols:

	<b>ALLGEMEINER WARNHINWEIS:</b> Lesen Sie diesen Hinweis um Einzelheiten bezüglich dieser potentiellen Gefahrenquelle zu erhalten.
	<b>ACHTUNG:</b> Gefährliche elektrische Spannung.
	<b>ACHTUNG:</b> Scharfkantige Oberfläche.
	<b>ACHTUNG:</b> Dieses Gerät hat ein hohes Gewicht.
	<b>ACHTUNG:</b> Heiße Oberfläche.

	ACHTUNG: Ozon ist ein toxisches Gas.
	ACHTUNG: Toxisches Gas! Treffen Sie Sicherheitsvorkehrungen!
	ACHTUNG: UV Licht! Verletzungsgefahr.
	ACHTUNG: Vakuum im Gerät!
	ACHTUNG: NICHT mit normalem Müll entsorgen!
	RECYCLING

## 2.1. Eigene Notizen

## 3. Aufbau des Handbuchs

Bei der Entwicklung des airpointers lag das Hauptaugenmerk auf Wartungsfreundlichkeit, Zuverlässigkeit und einfacher Bedienung. Der interne Computer überwacht kontinuierlich Betriebsparameter wie Temperatur, Durchfluss, Druck und kritische Spannungswerte. Der modulare Geräteaufbau verlangt nach einer besonderen Benutzung dieses Handbuchs, so sind einzelne Abschnitte, die auf ein spezielles Modul bezogen oder nur auf ein solches anwendbar sind, dementsprechend hervorgehoben. Textabschnitte, die sich auf die verschiedenen installierten Module beziehen, werden folgendermaßen gekennzeichnet:

-  Schwefeldioxidmodul
-  Stickoxidmodul
-  Kohlenmonoxidmodul
-  Ozonmodul

In Abhängigkeit von der jeweiligen Konfiguration sind bestimmte Textpassagen möglicherweise unzutreffend. Wo notwendig, ist der Gültigkeitsbereich mit den oben genannten Symbolen gekennzeichnet. Erfolgt keine Kennzeichnung, bezieht sich der Text nicht auf ein spezielles Modul. Andere Symbole werden zur Verdeutlichung von Textpassagen eingesetzt, die sich auf bestimmte Umgebungen (z.B. bestimmte Internet Browser wie Internet Explorer<sup>®</sup>, Mozilla, etc.) beziehen.

Im Zusammenhang mit einigen Anleitungen zum Softwarebetrieb werden Sie eine bestimmte Form der Syntax vorfinden: Die Bedeutung des Pfeils (→) ist: Drücken Sie die links vom Pfeil befindliche Taste oder wählen Sie das Menü, beziehungsweise den dort zu findenden Ordner an, und folgen Sie den jeweiligen Anweisungen.

Als Erstes sollten Sie nach Erhalt des airpointers das auf Seite 5-1 beginnende Kapitel 'Inbetriebnahme' lesen. Hier finden Sie detaillierte Anleitungen um den airpointer<sup>®</sup> zur Messung und Datenaufzeichnung vorzubereiten. Dies setzt eine direkte Verbindung eines Computers mit dem airpointer<sup>®</sup> voraus. Halten Sie sich genau an die in diesem Kapitel gegebenen Anweisungen, um das Setup ordnungsgemäß durchzuführen.

### HINWEIS:

Bitte ändern Sie das voreingestellte Administratorpasswort, siehe auch Kap. 7.7.9.3, oder auf der 'Benutzeroberfläche' (User Interface) → 'Persönliche Einstellungen'.

Sie werden zur Änderung des voreingestellten Administratorpasswortes für die Benutzeroberfläche des airpointers aufgefordert. Die Software stellt eine Oberfläche für den Umgang mit Daten, die Visualisierung von Daten, den Betrieb, sowie für die Kalibrierung des airpointers zur Verfügung. Davon abgesehen, werden Sie die Benutzeroberfläche für die Startsequenz nicht weiter benötigen.

Für den späteren, normalen Messbetrieb möchten Sie sich eventuell für eine andere mögliche Anbindung Ihres airpointers entscheiden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 'Verbindungsmöglichkeiten zu ihrem airpointer®' ab der Seite 6-1.

Wir empfehlen Ihnen das Kapitel 'Die physikalischen Grundlagen' ab Seite 8-1 zu lesen, das einen Überblick über die physikalischen Grundlagen der Messungen des airpointers liefert.

Auf jeden Fall sollten Sie das Kapitel 'Betrieb' ab Seite 9-1 durcharbeiten. Es ergänzt die vorher gegebenen Erklärungen um alle zur Bedienung der einzelnen Gasmodule notwendigen Informationen. Parallel hierzu sollten Sie sich mit den entsprechenden Einstellungen und der Handhabung der Benutzeroberfläche vertraut machen.

Nach dem Lesen dieser Kapitel sollten Sie in der Lage sein, auch anspruchsvollere Aktionen über die Benutzeroberfläche durchzuführen. Lesen Sie bitte hierzu sorgfältig das Kapitel 'Benutzeroberfläche' ab Seite 7-1.

Ähnlich wie andere Messgeräte, muss der airpointer® von Zeit zu Zeit gewartet werden. Denken Sie daher vom ersten Tag der Inbetriebnahme an die Einhaltung des Wartungsplanes (Tab. 10.1). Die einzelnen Schritte werden im Kapitel 10 erläutert.

Falls Sie Ersatzteile austauschen müssen, empfehlen wir, in das Kapitel 'Ersatzteile' ab Seite D-1 zu schauen, dort finden Sie Abbildungen aller erhältlichen Teile sowie deren Bestellnummern.

Wünschen Sie ein Upgrade für Ihren airpointer®, sehen Sie sich die Tabelle C.1 auf der Seite C-2 an.

---

Im Folgenden finden Sie eine kurze Beschreibung aller in diesem Handbuch enthaltenen Kapitel.

- **Inhaltsverzeichnis** Zeigt den Inhalt dieses Handbuchs in der Reihenfolge seiner Darstellung und bietet damit einen guten Überblick sämtlicher in diesem Handbuch behandelter Themen. Ein Tabellen- und ein Abbildungsverzeichnis ist dort ebenfalls zu finden.
- **Spezifikationen** In diesem Kapitel erhalten Sie, neben allen Zertifikaten und Erklärungen, Informationen über die airpointer® Spezifikationen und Garantiebedingungen.
- **Inbetriebnahme** In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur Installation und den ersten Schritten nach Erhalt des airpointers. Die einzelnen Installationschritte werden ausführlich dargestellt.
- **Verbindungsmöglichkeiten zu ihrem airpointer®** In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu den diversen Verbindungsmöglichkeiten des airpointers.

- **Benutzeroberfläche** In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Handhabung, Datenaufbereitung, Download und zu Darstellungsmöglichkeiten der Messdaten über die Benutzeroberfläche. Des Weiteren werden hier alle, zur Kalibrierung der einzelnen airpointer® Module (Ozon, CO, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>) notwendigen, Schritte beschrieben. Über die Benutzeroberfläche können auch Systeminformationen und Konfigurationen der Sensorik, des Systems und der Schnittstellen abgefragt werden und die Einstellungen des Benutzers den eigenen Wünschen angepasst werden. Im Unterkapitel Logger können Sie die Softwareverbindung zu externen Geräten herstellen, auswählen welche Parameter aufgezeichnet werden sollen und einfache Kalkulationen durchführen.
- **Die physikalischen Grundlagen** In diesem Kapitel erhalten Sie ausführliche Informationen zu den, jedem einzelnen Gasmodul (Ozon, CO, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>) des airpointers zugrunde liegenden, physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Dies dient als Basisintergrundinformation für den Anwender.
- **Betrieb** In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu den Hauptkomponenten der optional erhältlichen Gasmodule: Ozon, CO, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>, zusammen mit einem Überblick über die jeweilige Betriebsweise. Dieser Überblick ist wichtig, um die von den Modulen zur Verfügung gestellten Informationen und Daten zu verstehen. Dies hilft ebenso in Fällen, in denen ein direkter Zugriff auf den airpointer® im Rahmen von Fehlerbehebung oder Wartung notwendig wird.
- **Wartung** In diesem Kapitel werden die für den störungsfreien Betrieb notwendigen Schritte erläutert. Des Weiteren werden die Wartungsmaßnahmen und die einzelnen Serviceintervalle beschrieben. Wartungsmaßnahme für das Basisgerät und die Ozon, CO, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Module sind enthalten. Die Wartung weiterer Module und Sensoren wird in dem jeweiligen Kapitel beschrieben.
- **Internes Spanmodul (ISM)** In diesem Kapitel wird das interne Spanmodul beschrieben. Ist dieses Modul installiert, kann eine automatische, interne Kalibrierüberprüfung mit Spangas durchgeführt werden.
- **Staubmodul** In diesem Kapitel wird das Staubmodul beschrieben. Diese Beschreibung inkludiert unter anderem die technische Spezifikation, die Montage, das Messprinzip, die Kalibrierung und die Wartung dieses Moduls.
- **Weitere Sensoren** In diesem Kapitel sind optional mit dem airpointer® lieferbare Sensoren, wie z.B.: meteorologische Sensoren, beschrieben. Die Beschreibung inkludiert unter anderem die technische Spezifikation, die Montage, das Messprinzip, die Kalibrierung und die Wartung des Sensors.
- **Softwareprotokolle** Beschreibt die Protokolle zur Abfrage der Momentanwerte jedes Systems ohne eine Benutzung der Anwenderoberfläche, sowie der voreingestellten Systemvariablen .
- **Http - Download Interface** Zusätzlich zur Benutzeroberfläche (UI von User Interface) können hier Abfragezyklen programmiert werden. Das Protokoll für programmierbare HTTP Abfragezyklen wird hier beschrieben.

- **Komponenten** In diesem Kapitel finden Sie eine Liste aller für den airpointer® erhältlichen Komponenten. Weitere Module werden in Zukunft verfügbar sein. Bitte kontaktieren Sie Ihren Distributor für weitere Informationen.
- **Ersatzteile** In diesem Kapitel finden Sie Fotos der einzelnen Ersatzteile des airpointers, zusammen mit Typenbezeichnung und Bestellnummer.

**HINWEIS:**  
Informationen zum Auspacken des Analysators finden Sie unter  
'Inbetriebnahme', Kap. 5.

### 3.1. Eigene Notizen

## 4. Spezifikationen

Der airpointer® besteht aus dem Basisgerät und je nach Konfiguration aus mehreren Gasmodulen und Sensoren. Das Basisgerät umfasst das Gehäuse mit Pumpe, die Klimaanlage und den Zentralcomputer plus Software und zwei Ethernet 10/100 MBit/s Schnittstellen. Je nach Konfiguration Ihres airpointers, können mehrere Module (SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Staub, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, TDS (Verkehrszählung), elektrochemischer und VOC Analysator)) für die Messung der verschiedenen Schadstoffe in der Umgebungsluft eingebaut werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit für das SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, bzw. für das CO Modul eine interne Kalibrierkontrolle (ISM - internes Span Modul) zu installieren. In Kapitel 5.5 finden Sie Informationen zur Lage des O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Moduls. Die ISM ist auf den jeweiligen Modul installiert. Die Spezifikationen und alle weitere Informationen bezüglich zusätzlicher Module und Sensoren finden sie im Kapitel zu dem betreffenden Modul oder Sensor.

Für weitere Komponenten und mehr Information fragen sie bitte ihren Distributor.

- Meteorologische Sensoren (Kapitel 13.1 und 13.2)
  - Windgeschwindigkeit, Windrichtung
  - Umgebungstemperatur, relative Feuchtigkeit, Druck, CO<sub>2</sub>, Niederschlagsart (Regen, Hagel)
- Kommunikation (Kapitel 6)
  - GPRS Modem
  - Wireless LAN Router
  - und andere TCP/IP basierende Systeme
- ISM (Kalibrierkontrolle) (Kapitel 11)
- VOC Modul
- Staubmodul (Kapitel 12)
  - TSP
  - PM10
  - PM2.5
- H<sub>2</sub>S Modul
- NH<sub>3</sub> Modul (Kapitel 14 - auf englisch)
- TDS - Verkehrsdatensensoren
- Elektrochemische Analysatoren
- Sensoren zur Messung der Luftqualität in Innenräumen (IAQ: Indoor air quality)(z.B.: Kapitel 13.2.2)

## 4.1. Allgemeine Spezifikationen

Durchfluss	Weniger als 3000 cc/min je nach Konfiguration zusätzlich ca 2000cc/min (für Feinstaubmessung)
Abmessungen(W x D x H)	Basisgerät 2D (bis zu zwei Laden) 890x920x400mm/34,8x36,2x15,7in Basisgerät 4D (bis zu vier Laden): 1120x920x400mm/44,1x36,2x15,7in
Gewicht	airpointer Basisgerät 2D: 78kg/172lb airpointer Basisgerät 4D: 86kg/190lb O <sub>3</sub> Modul: 5,8kg/12,8lb SO <sub>2</sub> Modul: 8,5kg/18,7lb CO Modul: 9kg/19,8lb NO <sub>x</sub> Modul: 12,0kg/26,5lb PM Modul: < 4,0kg/8,8lb
Betriebstemperatur	-20 bis +40 °C (Sensoren innerhalb der Spezifikation) Optional Heizung bis -40 °C verfügbar.
Leistung	Zwei Versionen stehen zu Verfügung: 115V/60 Hz oder 230V/50 Hz, min 10A gesichert. Typischerweise 350W für drei und 490W für vier Module. Max. Kurzzeitverbrauch: 670W
Konfiguration	Kombinationen von mehreren Modulen und verschiedenen meteorologischen und anderen Sensoren sind möglich, aufrüstbar.
Schutzklasse des Gehäuses	IP54(Messbereich), IP44(Pumpenraum)
Schalldruckpegel	max. 58 dB in 1 m Abstand
Anschlussspannung der Netzsteckdose des Hauptcomputergehäuses (siehe Abb. 5.38 )	115V/230V (abhängig von der Geräteversion), max. 1A.



### ACHTUNG:

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie Ihren airpointer® an die richtige Spannung anschließen. Die Information steht auf dem Typenschild!

## 4.2. Überblick Modulspezifikationen (O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)

	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
Messprinzip	NDIR (Non-dispersive Infrared) Gasfilterkorrelation (EN 14626)	UV Photometrie (EN 14625)	Chemilumineszenz (EN14211)	UV Fluoreszenz (EN 14212)
Messeinheiten	ppm, ppb, µg/m <sup>3</sup> , mg/m <sup>3</sup>	ppm, ppb, µg/m <sup>3</sup> , mg/m <sup>3</sup>	ppm, ppb, µg/m <sup>3</sup> , mg/m <sup>3</sup>	ppm, ppb, µg/m <sup>3</sup> , mg/m <sup>3</sup>
Dynamischer Bereich	bis zu 10.000 ppm	bis zu 200 ppm	bis zu 20 ppm	bis zu 10 ppm
Untere Nachweisgrenze	0.04ppm	0.5ppb	0.4ppb	0.5ppb
Nullpunkt-Rauschen	0.02ppm RMS	0.25ppb RMS	0.2ppb RMS	0.25ppb RMS
Nullpunktdrift (24 Stunden)	< 0.1 ppm	< 1.0 ppb	< 0.4 ppb	< 1.0 ppb
Prüfpunktdrift (24 Stunden)	± 1% der Anzeige >10ppm	± 1% der Anzeige >100ppb/Monat	± 1% der Anzeige >100ppb	± 1% der Anzeige >100ppb
Reaktionszeit	< 60 Sekunden	< 30 Sekunden	< 60 Sekunden	< 90 Sekunden
Genauigkeit	± 0.1 ppm	1ppb	1% der Anzeige oder 1 ppb (was auch immer größer ist) @<500ppb	1% der Anzeige oder 1 ppb (was auch immer größer ist)
Linearität	± 1% der Anzeige < 1000 ppm	± 1% der Anzeige >100ppb	± 1% der Anzeige >100ppb	± 1% des Maximums >100ppb
Probenfluss	ca. 500ml/min	ca. 1000ml/min	1000ml/min	500ml/min

## 4.3. Garantie

Das Gerät wird vor der Auslieferung sorgfältig überprüft. Sollten Störungen auftreten, sichern wir unseren Kunden schnelle Abhilfe zu. Alle original von recordum® Messtechnik GmbH hergestellten und defekten Teile werden nach den nachfolgenden Bedingungen ersetzt oder repariert.

### 4.3.1. Garantie

Es wird eine Garantie von 12 Monaten gewährt. Hiervon ausgeschlossen sind Verbrauchsteile. Die Garantie schließt den Verlust von Daten und dessen Auswirkung explizit aus. Garantie versteht sich als Austausch oder Reparatur durch recordum® Messtechnik GmbH oder deren Vertriebspartner ohne Berechnung von Kosten (inklusive Arbeitszeit und Austausch der fehlerhaften Teile).

Die Geräte oder jeweiligen Komponenten sollten sorgfältig verpackt und frei Haus verschickt werden. Nach der Reparatur wird das Gerät frei Haus zurückgeschickt.

Die Garantie beginnt mit der Auslieferung. Über den Ablauf der Garantie hinaus werden während der Lebenszeit des Gerätes von recordum® Messtechnik GmbH bzw. von den jeweiligen Distributoren Dienstleistungen und Ersatzteile zu handelsüblichen Preisen angeboten.

### 4.3.2. Nicht von recordum® Messtechnik GmbH hergestellte Geräte und Zubehör

Für Zubehör, dass nicht von recordum® Messtechnik GmbH hergestellt, aber üblicherweise vertrieben wird, gelten die jeweiligen Garantiebestimmungen des Herstellers.

### 4.3.3. RECHTSHINWEIS

recordum® Messtechnik GmbH, IHRE HÄNDLER, DISTRIBUTOREN, UNTERHÄNDLER, AUFTRAGNEHMER ODER ANGESTELLTE SIND IN KEINEM FALL VERANTWORTLICH FÜR IRGEND EINE FORM VON SCHADEN, EINSCHLIESSLICH SPEZIELLEN, DIREKTEN, INDIRECTEN, URSÄCHLICHEN, AUSNAHME- ODER FOLGESCHÄDEN, KOSTEN, GEWINNENTGANG, ENTGANGENER PROFIT ODER JEDEN ANDEREN SCHADEN, DER DURCH DEN GEBRAUCH ODER UNSACHGEMÄSSEM GEBRAUCH DES GERÄTES ODER DER DOKUMENTATION ENTSTANDENEN IST. JEDE HAFTUNG IST IN DIESEN FÄLLEN AUSGESCHLOSSEN.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf auf irgendeine Art und Weise aufgezeichnet, gespeichert oder übertragen werden, sei es auf elektronischem, oder mechanischem Wege, als Fotokopie, Aufnahme oder anders, ohne vorher die schriftliche Einwilligung von recordum® Messtechnik GmbH eingeholt zu haben.

Windows®, Windows XP® und Microsoft® sind Markenzeichen von Microsoft, Corp. Die recordum und airpointer Logos sind Markenzeichen. Die Namen recordum und airpointer sind eingetragene Markenzeichen der recordum Messtechnik GmbH. Alle übrigen Namen können Markenzeichen oder eingetragene Markenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer sein.

Änderungen vorbehalten. Für technische Fehler oder Auslassungen wird keine Gewähr übernommen.

4.4. Erklärungen und Zertifizierungen



Abbildung 4.1.: recordum® ISO Zertifizierung zum Qualitätsmanagementsystem



Abbildung 4.2.: recordum® ISO Zertifizierung Umweltmanagement



Erklärung der Übereinstimmung

Manufacturer: recordum Messtechnik GmbH  
Jasomirgottgasse 5  
Mödling, 2340 Austria  
Phone: +43(0)2236/860 562  
Fax: +43(0)2236/860 562-61  
Email: info@recordum.com

*recordum Messtechnik GmbH erklärt, dass das hier spezifizierte Produkt*

Produktbezeichnung: airpointer  
Produktbeschreibung: Messsystem für Schadstoffe in der Umgebungsluft  
Produktoptionen: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO, Meteo  
Datum der Veröffentlichung: 9. Mai 2007

*in Übereinstimmung mit den Direktiven* 73/23/EEC  
89/336/EEC

*stimmt überein mit den folgenden Standards:*

Produktsicherheitsstandards:

EN61010-1:2001 + Corrigendum:2002-08 + Corrigendum:2004-01

EMC Directive:

EN61326:1997 + A1:1998 + A2:2000 + A3:2003

Emissionsmessungen	Störimpfindlichkeitstest
EN55022 Klasse B	EN61000-4-2
EN61000-3-2	EN61000-4-3
EN61000-3-3	EN61000-4-4
	EN61000-4-5
	EN61000-4-6
	EN61000-4-8
	EN61000-4-11

Traugott Kilgus, Managing Director  
9. Mai 2007, Mödling



Deutscher  
Akkreditierungs  
Rat  
**DAR**  
DAP-PL-3856.99



**TÜVRheinland**<sup>®</sup>  
Genau. Richtig.

# BESCHEINIGUNG

---

## Umweltbundesamt

**Bekanntmachung über die bundeseinheitliche Praxis  
bei der Überwachung der Emissionen und der Immissionen  
RdSchr. d. BMU vom 2009-08-03  
Veröffentlichung BAnz. 2009-08-25, Nr. 125, Seite 2934**

**II. Eignung von Messeinrichtungen zur kontinuierlicher Überwachung von Immissionen**  
Unter Bezugnahme auf die Nummer 3.2 der Bekanntmachung der für die Durchführung der Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität zuständigen Stellen vom 1. Oktober 1998 (BAnz. Seite 15126) wird im Auftrag des BMU die Eignung der folgenden Messeinrichtung bekannt gegeben:

**2 Mehrkomponentenmesseinrichtungen**  
**2.2 airpointer für NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und CO**

Hersteller:  
recordum Messtechnik GmbH, Mödling

Eignung:  
Zur stationären Immissionsmessung von Stickstoffoxiden, Schwefeldioxid, Ozon und Kohlenmonoxid.

Messbereiche bei der Eignungsprüfung:

Messbereiche nach der VDI 4202			Messbereiche nach EN Normen		
Komponente	MB	Einheit	Komponente	MB	Einheit
NO <sub>2</sub>	0 - 400	µg/m <sup>3</sup>	NO	0 - 1200	µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 - 700	µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	0 - 500	µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	0 - 360	µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub>	0 - 1000	µg/m <sup>3</sup>
CO	0 - 60	mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub>	0 - 500	µg/m <sup>3</sup>
			CO	0 - 100	mg/m <sup>3</sup>

Softwareversion:  
1.001 (analytical module)

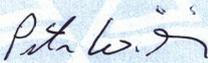
Einschränkungen:  
-

Hinweise:  
siehe Blatt 2

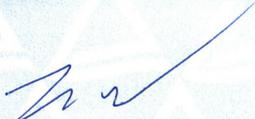
Prüfbericht  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln  
Bericht-Nr. 936/21209700/A 2009-01-15

---

Köln, 2009-09-17



Dr. P. Wilbring



Dipl.-Ing. K. Pletscher

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)  
tie@umwelt-tuv.de  
Tel. +49 - 221 - 806 - 2275

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
TÜV Rheinland Group  
Am Grauen Stein, 51105 Köln

uba\_bekannngabe\_l\_recordum\_airpointer.doc

Abbildung 4.3.: Bescheinigung des airpointers zur Eignung für kontinuierliche Messung und für Mehrkomponentenmessung

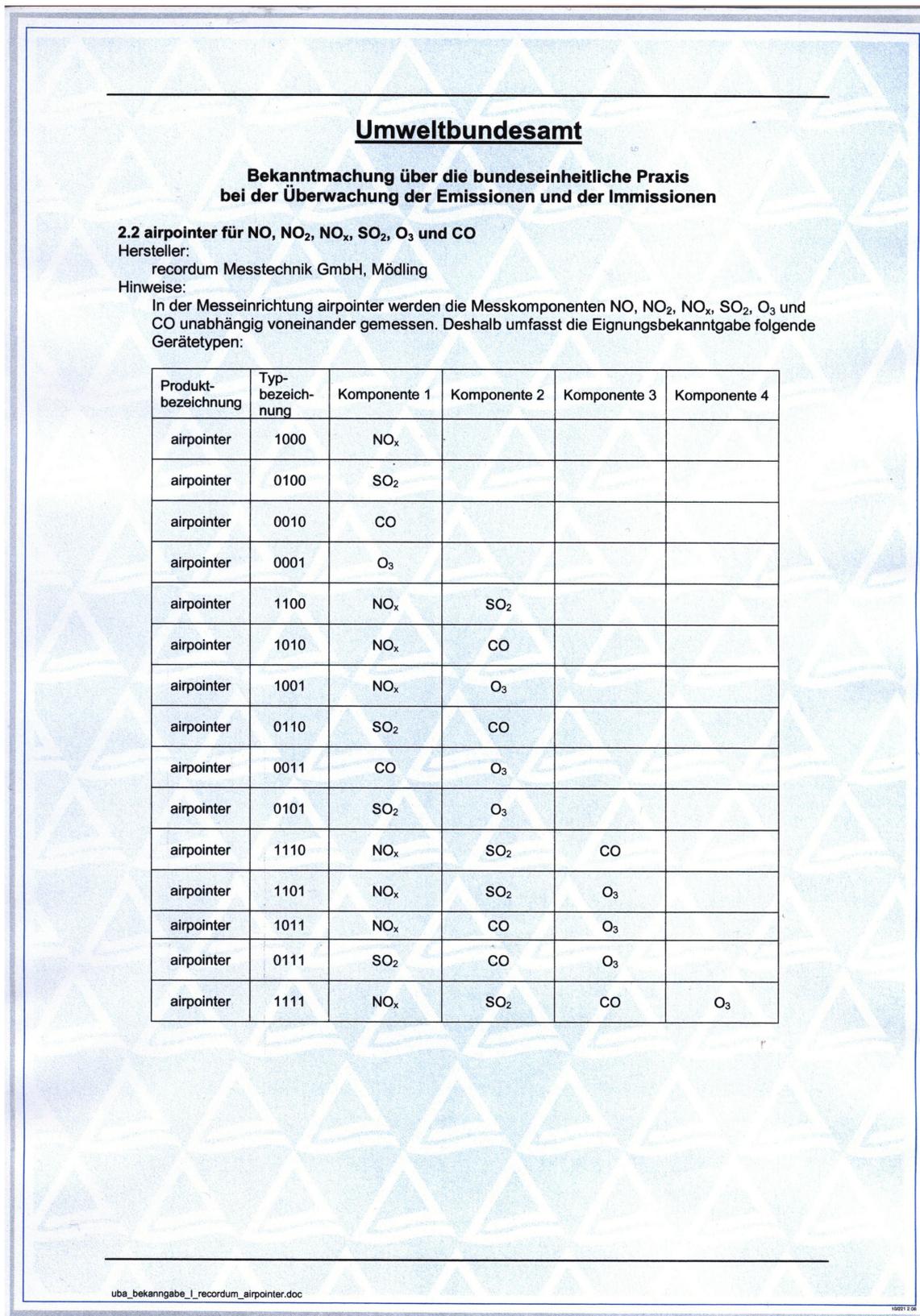


Abbildung 4.4.: Bescheinigung des airpointers zur Eignung für kontinuierliche Messung und für Mehrkomponentenmessung, Teil 2

## 4.5. Eigene Notizen

## 5. Inbetriebnahme



### ACHTUNG:

Der airpointer® wiegt ungefähr 80 bis 110 kg (je nach Konfiguration)!  
Tragen Sie den airpointer® zur Vermeidung von Verletzungen immer zumindest zu dritt.

### 5.1. Überblick über die ersten Schritte

1. Auspacken (Außenkarton und Palette aufheben)(Kapitel 5.2).
2. Auf Vollständigkeit (mitgelieferte Dokumente) und Schäden überprüfen (Kapitel 5.3).
3. Aufstellen (Achtung auf ausreichende Belüftung und Platz zum Öffnen)(Kapitel 5.4).
4. Entfernen der roten Transportschrauben von der Messgaspumpe (Kapitel 5.3).
5. Bringen Sie den Messgaseingang, Modemantenne (optional) und diverse externe Sensoren (z.B.: Windsensor, Staubmessgaseingang, Sensor für Feuchte und Temperatur, optional) am Dach bzw. auf der Schmalseite des airpointers an (Kapitel 5.4).
6. Sollte ein Internes Spanmodul für das NO<sub>x</sub> und/oder SO<sub>2</sub> Modul installiert sein, dann bauen Sie bitte die entsprechenden Permtubes (Permeationsröhrchen) ein. Diese werden standardmäßig nicht mitgeliefert und müssen von Ihnen in der gewünschten Konzentration beigesteuert werden. Näheres ist im Kapitel 11 beschrieben.

### HINWEIS:

Lassen Sie den airpointer® zumindest eine Stunde in aufrechter Position stehen, bevor Sie ihn einschalten!

7. Alle benötigten Kabel (z.B.: Stromkabel, Windsensoranschluss) durch die Kabeldurchführung führen und in der Zugentlastung festklemmen (Abbildung 5.15).

**HINWEIS:**  
**Überprüfen Sie Spannung und Sicherung!**

8. airpointer® mit dem mitgelieferten Stromkabel an das Stromnetz anschließen (auf Spannung und ausreichende Sicherung achten!) und airpointer® hochfahren.

**HINWEIS:**  
**Der airpointer® bootet erst, wenn die interne Temperatur über 5°C liegt.**

9. Laptop mit Hilfe des mitgelieferten gekreuzten Patchkabels mit dem LAN Anschluss in der Wartungsklappe verbinden, Laptop hochfahren und Internetverbindung konfigurieren (Kapitel 5.6 und 5.7).

**HINWEIS:**  
**Sie brauchen Administratorrechte auf Ihrem Laptop und am airpointer®**

Weitere Verbindungsmöglichkeiten sind im Kapitel 6 beschrieben.

10. Konfigurieren Sie ihren Modemanschluss (optional; Kapitel 6.2)
11. Verbinden Sie ihren Computer mit dem airpointer® entweder durch das Portal (portal.recordum.com – optional; es wird mit einem login setting ausgeliefert) oder durch den DynDNS daemon (geben Sie die gelieferte Adresse ein und loggen Sie sich ein, Kapitel 7.7.7 in der Benutzerhandbuch).
12. Öffnen Sie die Benutzeroberfläche (das User Interface) auf ihrem Laptop oder PC.
13. Ändern Sie Ihr Passwort nach Ihren eigenen Vorstellungen, indem Sie auf das Menüitem 'Setup' klicken. Wählen Sie dann im Menübaum auf der linken Seite des Fensters 'User Interface' → 'Persönliche Einstellungen' und geben Sie Ihr gewünschtes Passwort ein (siehe Kapitel 7.7.9.3 'Persönliche Einstellungen').
14. Auf der Benutzeroberfläche werden Abweichungen von Messwerten über die eingegebenen Warn-, bzw. Fehlergrenzwerte angezeigt.

**HINWEIS:**

Bei einem Fehler- oder Warnhinweis erscheint oben links auf der Benutzeroberfläche ein rotes FAIL oder oranges WARN. Durch Anklicken des Hinweises springt man direkt auf die Seite im LinSens Service Interface (Kapitel 7.7.2.2.1; User Interface → 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Service Interface'), wo der Fehler/ die Warnung beschrieben ist. Fehler sind rot, Warnungen orange dargestellt.

15. Den airpointer® einlaufen lassen bis alle Fehler und Warnhinweise erlöschen (dauert ca 1/4 bis 1/2 Stunde je nach Konfiguration). Erst dann leuchtet die grüne LED in der Wartungsklappe (Abbildung 5.16) und der airpointer® ist betriebsbereit.
16. Am Laptop über das LinSens Service Interface die Werte (speziell Temperatur) auf Plausibilität überprüfen (alle Werte müssen innerhalb der angegebenen Grenzen sein) (Kapitel 7.7.2.2)

**HINWEIS:**

Der Wert -9999,0 entspricht einem ungültigen oder nicht existierenden Wert.

17. Führen Sie einen Dichtigkeitstest, wie in Kapitel 10.9 beschrieben, durch.
18. Führen Sie einen Probenflusstest, wie in Kapitel 10.10 beschrieben, durch.
19. Testen Sie wenn möglich die Klimaanlage - wird die interne Temperatur genügend gegen die äußere abgesenkt. Wenn nicht überprüfen Sie bitte, ob die Lüftungsschlitze auf der Geräteunterseite genügend Luft bekommen und sauber sind (Kapitel 10.4.5).
20. airpointer® kalibrieren (Kapitel 7.6).
21. Ist ein Internes Spanmodul (ISM) installiert, dann setzen Sie beim ISM vom NO<sub>x</sub> und vom SO<sub>2</sub> Modul das Permeationsröhrchen ein, befüllen Sie beim ISM des CO Moduls die interne Gasflasche und bestimmen bzw. stellen Sie die Sollwerte ein und legen Sie den Ablauf fest (Kapitel 11 11).
22. Verlassen des Wartungsmodus und Beginn der Messgasmessung.

## 5.2. Auspacken des airpointers

Gehen Sie folgendermaßen beim Auspacken des airpointers vor:

1. Entfernen Sie die transparente Wetterschutzfolie.
2. Vergewissern Sie sich, dass durch den Transport kein sichtbarer Schaden an der Verpackung (siehe Abbildung 5.1) entstanden ist. Sollte dies doch einmal der Fall sein, informieren Sie bitte zuerst die Spedition, dann Ihren Lieferanten.
3. Zerschneiden Sie NICHT den Überkarton, dieser kann noch für einen weiteren Transport verwendet werden (siehe Abb. 5.2 und 5.3).



Abbildung 5.1.: Die geschlossene Verpackung mit dem airpointer®



Abbildung 5.2.: Geöffnete Verpackung.



Abbildung 5.3.: Mitgeliefertes Zubehör beim airpointer®



Abbildung 5.4.: Abheben und Entfernen des Überkartons

4. Nehmen Sie den Überkarton ab (siehe Abb. 5.4).
5. Lagern Sie die Holzpalette und die Verpackung für spätere Wiederverwendung (siehe Abb. 5.5). Es handelt sich um eine speziell für den airpointer® konstruierte schwingungsgedämpfte Holzpalette



Abbildung 5.5.: Lagern Sie den Überkarton für spätere Wiederverwendung

Abbildung 5.6.: Durchschneiden der Verpackungsbänder

6. Packen Sie den airpointer® (siehe Abb. 5.3) aus.
7. Überprüfen Sie den Inhalt der mitgelieferten Schachteln.
8. Durchtrennen Sie das den airpointer® auf der Holzpalette (siehe Abb. 5.6) fixierende Verpackungsband und entfernen Sie die transparente Schutzfolie (siehe Abb. 5.7).
9. Bringen Sie das Gerät in eine aufrechte Position.



Abbildung 5.7.: airpointer® ohne Verpackungsfolie

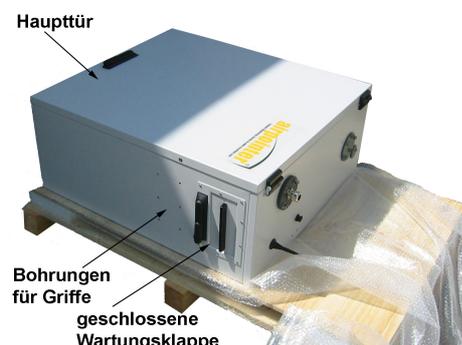


Abbildung 5.8.: Ausgepackter airpointer®

## 5.3. Überprüfen des airpointers nach dem Auspacken

**HINWEIS:**  
Zusammen mit dem airpointer® sollten Sie eine Zubehörschachtel einschließlich dieses Handbuchs erhalten haben.

### Überprüfen des airpointers nach dem Auspacken:

1. Bringen Sie das Gerät in eine aufrechte Position (die Beschriftung 'airpointer®' ist nun gut lesbar und die Probenahmeöffnung befindet sich oben (siehe auch Deckblatt)).  
Im Lieferumfang des Analysators ist ein Protokoll mit den, vor Verlassen des Herstellerwerkes im Rahmen einer Funktionsprüfung aufgezeichneten, Werten enthalten. Zum einen dient dieses Protokoll als Qualitätssicherung, zum anderen als Kalibrierprotokoll. Bewahren Sie es bitte gut auf.

**HINWEIS:**  
Das mitgelieferte Protokoll der Funktionsprüfung ist ein wichtiges Dokument zur Qualitätssicherung und als Kalibrierprotokoll. Bitte bewahren Sie es gut auf!

2. Öffnen Sie die Haupttür.



**ACHTUNG:**

Wenn Sie die Haupttür öffnen, achten Sie darauf, dass Sie genügend Platz haben, die Tür vollständig zu öffnen.

3. Vergewissern Sie sich, dass alle Platinen und Komponenten in gutem Zustand und ordnungsgemäß befestigt sind.

**ACHTUNG:**

Elektronische Leiterplatten (PCA´s, Printed Circuit Assemblies) reagieren auf statische Aufladungen. Elektrostatische Entladungen, die so gering sind, dass sie von Menschen nicht wahrgenommen werden, sind groß genug, um die empfindlichen Stromkreise zu zerstören.

Bevor Sie ein PCA berühren, sollten Sie zur Entladung eventuell vorhandenen elektrostatischen Potentials entweder ein Erdungsband an Ihrem Handgelenk befestigen oder ein Metallteil des Gerätes anfassen.

Trennen Sie niemals Platinen, Kabelbäume oder elektronische Unterbaugruppen solange das Gerät eingeschaltet ist.

- Überprüfen Sie die Anschlüsse der internen Verkabelung und pneumatischen Verschlauchung auf korrekten und festen Sitz.
- Vergewissern Sie sich unter Benutzung der dem Gerät beigefügten Dokumente, dass die von Ihnen bestellte Hardware (die Auflistung finden Sie in den Begleitpapieren) im Gerät auch installiert ist.

**ACHTUNG:**

Wenn Sie im airpointer® arbeiten, nehmen sie den airpointer® immer vom Stromnetz!

- Liegen keine Transportschäden vor, verfügt der Analysator über alle von Ihnen gewünschten Hardwareoptionen und befindet sich der airpointer® am Aufstellungsort, dann entfernen Sie die zwei roten Transportschrauben auf der Pumpenunterseite Abb. 5.10 bevor Sie den airpointer® in Betrieb nehmen (Die Pumpe befindet sich im Pumpengehäuse (siehe Abb. 5.9) ). Man erreicht die Transportschrauben über die Geräteunterseite.

**ACHTUNG:**

Greifen Sie NICHT in die Roterblätter der Pumpe!

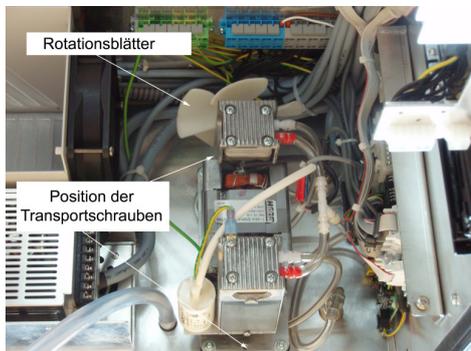


Abbildung 5.9.: Doppelkolbenpumpe im Pumpenraum



Abbildung 5.10.: airpointer® von unten

**HINWEIS:**  
Heben Sie die Schrauben für weitere Transporte gut auf.

7. Schließen Sie die Haupttür und sperren Sie den airpointer® gegebenenfalls ab.

**HINWEIS:**  
Wollen Sie den airpointer® zu einem anderen Ort transportieren, setzen Sie die Transportschrauben der Pumpe wieder ein und verwenden Sie den Überkarton und die Palette.

## 5.4. Montage des airpointers

### HINWEIS:

Für Luftgütemessungen ist eine freie Anströmung des Messgaseingangs essentiell. Berücksichtigen Sie die lokalen Gegebenheiten um einen optimalen Aufstellungsort für den airpointer® zu finden.

### Vorbereiten des Aufstellungsortes und Montage des airpointers:

1. Am Installationsort wird ein Stromanschluss von 230V AC/10A/50Hz bzw. 115V AC/10A/60Hz (je nach Version) benötigt.
2. Zum Einrichten einer Internetverbindung für den airpointer® sind zusätzliche Vorbereitungen notwendig. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 6.
3. Schrauben Sie den Messgasgang in seine endgültige Position (siehe Abb. 5.11 bis 5.12). Ziehen Sie die Schraube so an, dass der Messgaseingang sich nicht mehr drehen lässt.

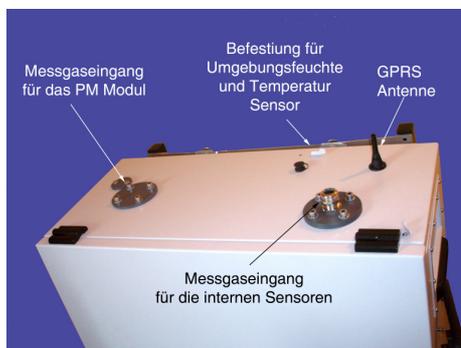


Abbildung 5.11.: Ansicht des Gehäuses mit Dachdurchführungen von oben

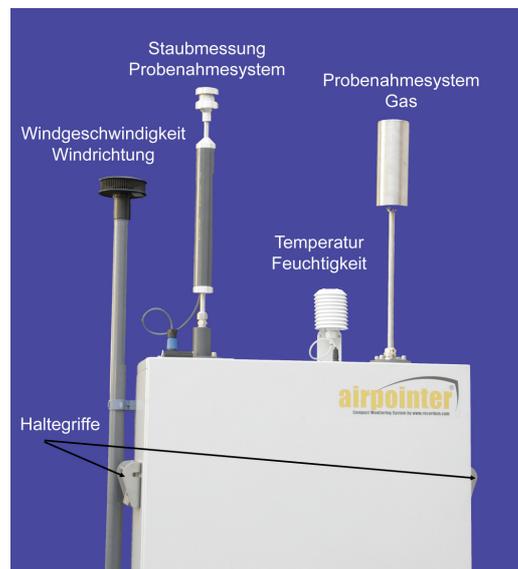


Abbildung 5.12.: Montierter Messgaseingang

4. Montieren Sie die externen Sensoren (optional) und schließen Sie sie an. Der Windsensor wird auf der linken Seite mit Manschetten befestigt, alle weiteren Sensoren (z.B.: Feuchtigkeit, Temperatur), das Modem und der Staubmessgaseingang werden auf dem Dach befestigt und angeschlossen.

**HINWEIS:**

Das Kabel für den Windsensor wird durch die Kabeldurchführung und die Zugentlastung geführt, analog zum Stromkabel (siehe unten), und an den für ihn vorgesehenen Stecker über dem Hauptschalter angesteckt (Abbildung 5.18).

5. Der airpointer® sollte stationär montiert werden. Wir empfehlen den Gebrauch eines der drei für diesen Analysator lieferbaren Montagekits. Montagekit M zur Montage an einen Masten mit variablen oder festem Durchmesser, Montagekit W zur Wandmontage (siehe Abb. 5.13).

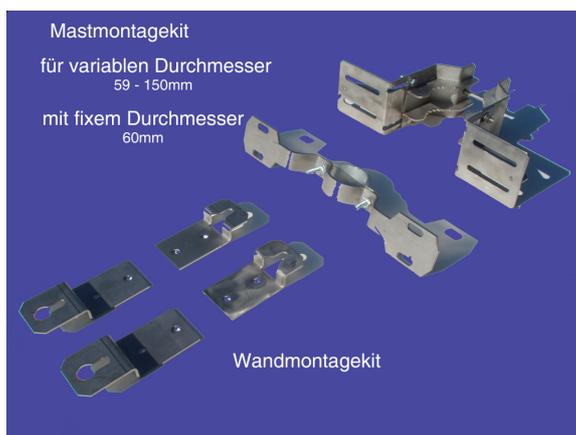


Abbildung 5.13.: Befestigungskits



Abbildung 5.14.: airpointer® mit Wandmontagekit W und Befestigungsschraube auf Gestell montiert

**HINWEIS:**

Benutzen Sie zur Mast- oder Wandmontage das airpointers ausschließlich die vier M10 Schrauben auf der Geräterückseite.

- **Wandmontagekit W:** Platzieren Sie beide Wandmontagekits vertikal und befestigen Sie diese jeweils mit den im Lieferumfang enthaltenen zwei M10 Unterlegscheiben und Schrauben.

- **Mastmontagekit M:** Platzieren Sie beide Mastmontagekits horizontal und befestigen Sie diese jeweils mit den im Lieferumfang enthaltenen zwei M10 Unterlegscheiben und Schrauben.
- **Weitere Montagemöglichkeiten:** Fragen sie ihren Distributor bezüglich weiterer Montagemöglichkeiten (Liftmontage, Trolley,..)

**HINWEIS:**

Die beiden Haltegriffe rechts und links am airpointer® (siehe Abb. 5.12) sind nur zum Anheben des airpointer® - auch mit einem Kran oder einer Kette angebracht, benutzen Sie diese NIEMALS zur Montage.

Für den Betrieb des Analysators sind bestimmte Lüftungsabstände notwendig. Wenden Sie sich in Zweifelsfällen an Ihren Lieferanten.

	Erforderlicher Mindestabstände <sup>1</sup>
Über dem Gerätegehäuse <sup>1,2</sup>	≥70 cm
Rechte Seite des Gerätes (Wartungstür)	≥30 cm
Unter dem Gerät <sup>3</sup>	≥50 cm
Vor dem airpointer® 2D (Haupttür) <sup>4</sup>	≥88 cm
Vor dem airpointer® 4D (Haupttür) <sup>4</sup>	≥110 cm

Tabelle 5.1.: Erforderlicher Belüftungsabstand

**ACHTUNG:**

Stellen Sie sicher, dass der airpointer® in einem ausreichend belüfteten Gebiet arbeitet. Wenn Ihr airpointer® ein NO<sub>x</sub> Modul beinhaltet (siehe Sicherheitshinweis in Kapitel 9.7.3.1), können die Abgase schädliche Stoffe beinhalten. Wenn die ausreichende Belüftung nicht garantiert werden kann, dann verbinden Sie bitte den Pumpenausgangs mittels eines Schlauches mit einem gut belüfteten Gebiet. Wird ein airpointer® mit einem NO<sub>x</sub> Modul in einem Gebäude verwendet, dann schließen Sie bitte einen Aktivkohlefilter (Part.Nr.: 800-201300) an den Pumpenausgang an.

<sup>1</sup>Für Luftgütemessungen ist ein freier Luftstrom essentiell. Bitte berücksichtigen Sie die lokalen Gegebenheiten bei der Wahl eines guten Standortes für den airpointer®.

<sup>2</sup>Mindestabstand für die Installation des Messgasnahmekopfes; achten Sie bei Innenraummessgasnahme auf genügend Abstand für eine ungestörte Messung. Fragen Sie in Zweifelsfällen Ihren Lieferanten

<sup>3</sup>Um eine Ausreichende Belüftung des airpointers zu gewährleisten.

6. Vergewissern Sie sich noch einmal, dass die zwei roten Transportschrauben auf der Unterseite des Pumpengehäuses bereits entfernt sind. Falls dies noch nicht geschehen sein sollte, gehen Sie bitte wie in Kap. 5.3 beschrieben vor.
  7. Lesen Sie nach Beenden der Installation Kapitel 5.5, um sich mit dem Aufbau des airpointers vertraut zu machen. Lesen Sie dann weiter in Kapitel 5.6.
- 

### **5.4.1. Eigene Notizen**

---

<sup>4</sup>Haben Sie weniger Platz vor dem airpointer<sup>®</sup> als angegeben, dann kontaktieren Sie bitte ihren Distributor für Speziallösungen.

## 5.5. airpointer® Aufbau

An manchen Stellen beziehen sich Textpassagen auf einzelne Komponenten des airpointers. Abb. 5.15 und 5.16 zeigen einen Überblick über die Komponenten bei geöffnetem Gehäuse. Abb. 5.15 zeigt die Konfiguration im airpointer®. In Abhängigkeit der von Ihnen gewählten Konfiguration sind möglicherweise eine oder mehrere dieser Komponenten nicht installiert.

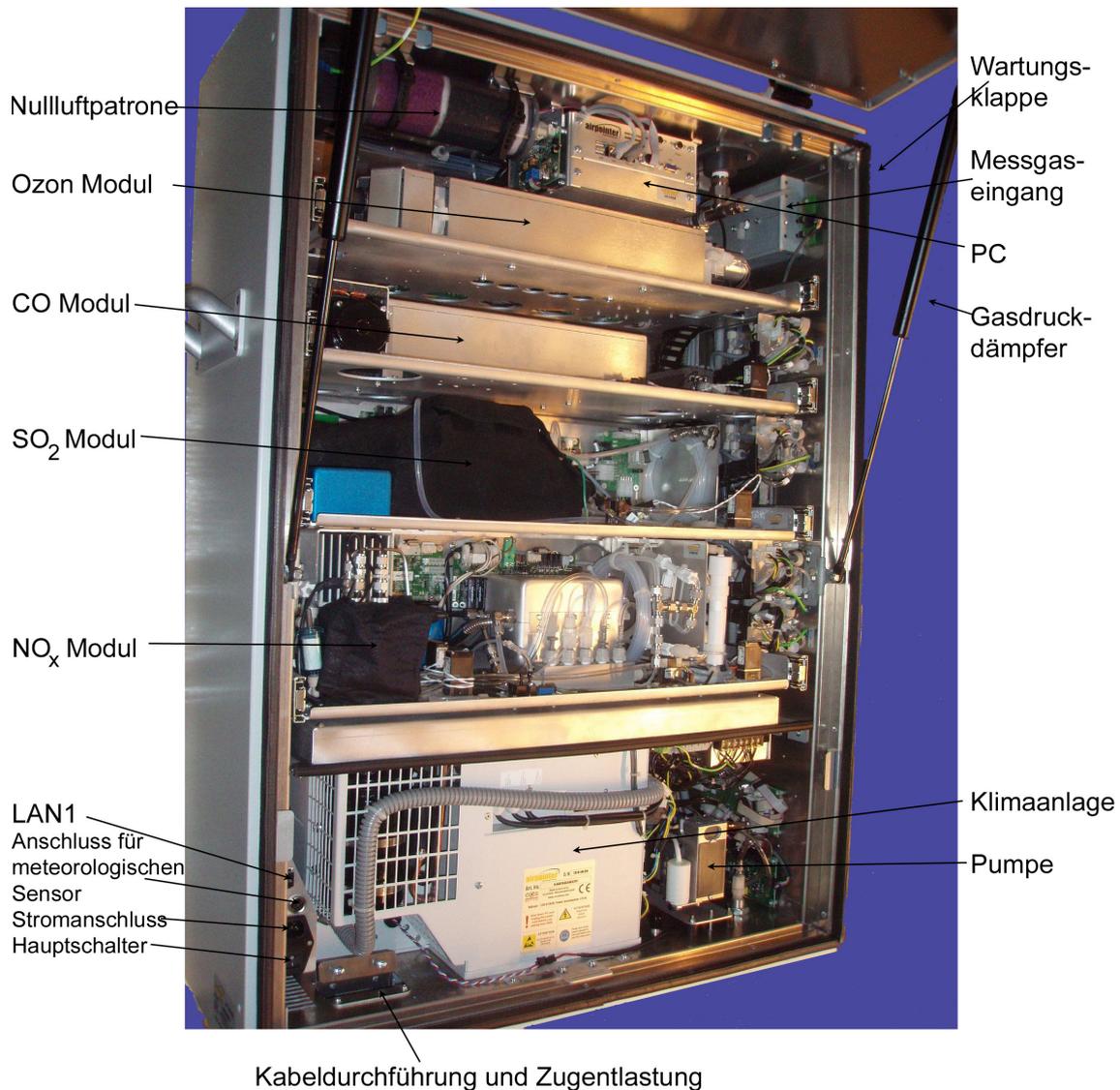


Abbildung 5.15.: Im airpointer® mit vier Modulen (4D)



Abbildung 5.16.: Hinter der Wartungsklappe des airpointers

**HINWEIS:**  
Der externe Stromadapter ist für maximal 100W und temporärer Nutzung ausgelegt.

## 5.6. Erste Schritte zur Inbetriebnahme

Der airpointer® befindet sich vor Ort und alle Sensoren sind montiert. Um einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb des airpointers zu gewährleisten, müssen vor der eigentlichen Inbetriebnahme noch einige vorbereitende Schritte unternommen werden.

**Nach erfolgreicher Montage gehen Sie folgendermaßen vor:**

1. Um eine Beschädigung der Klimaanlage zu vermeiden, sollte der airpointer® vor dem Einschalten mindestens eine Stunde in einer aufrechten Position stehen.



### ACHTUNG:

Lassen Sie den airpointer® vor dem Einschalten mindestens eine Stunde in einer aufrechten Position stehen.

2. Stellen Sie sicher, dass der airpointer® in einer ausreichend belüfteten Umgebung arbeitet. Wenn Ihr airpointer® ein NO<sub>x</sub> Modul beinhaltet und der interne Scrubber nicht richtig arbeitet (siehe Sicherheitshinweis in Kapitel 9.7.3.1), können die Abgase schädliche Stoffe beinhalten. Wenn die ausreichende Belüftung nicht garantiert werden kann, dann verbinden Sie bitte den Pumpenauslass mittels eines Schlauches mit einer gut belüfteten Umgebung.
3. Öffnen Sie die Haupttür.

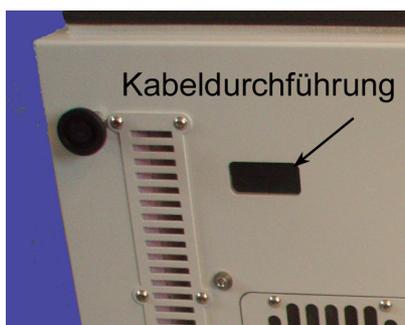


Abbildung 5.17.: Kabeldurchführung

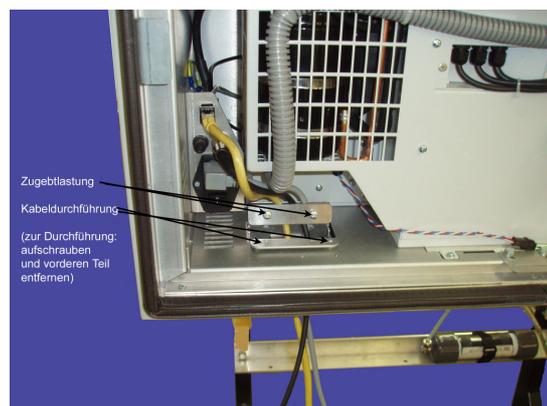


Abbildung 5.18.: Zugentlastung

4. Öffnen Sie die Kabeldurchführung und die Zugentlastung.
5. Führen Sie das Stromkabel durch die Kabeldurchführung und verbinden Sie es mit dem Stromanschluss (siehe Abb. 5.19) und schließen Sie die Zugentlastung und die Kabeldurchführung (Moosgummi und Blende).

- Überprüfen Sie die Stromspannung. Sie benötigen einen 230VAC/10A/50Hz bzw. 115VAC/10A/60Hz (je nach Version) Anschluss zum Betrieb des airpointers. Verbinden Sie das Stromkabel mit der Hauptsteckdose (siehe Abb. 5.19 und 5.38). An die Steckdose in der Wartungsklappe können Sie vor Ort z.B.: ein Notebook anschließen (115VAC bzw. 230VAC/1A Maximum (ja nach Gerätetyp), max 100W). Dieser Anschluss steht für Wartungsarbeiten zur Verfügung und ist nicht für den Daueranschluss gedacht.
- Stellen Sie sicher, das Ihr airpointer<sup>®</sup> ausreichend geerdet ist.

**ACHTUNG:**

Stellen Sie beim Aufstellen des airpointers sicher, dass die Notunterbrechung der Stromversorgung gut erreichbar ist.

- Drücken Sie zum Einschalten des airpointers den Hauptschalter (siehe Abb. 5.19).

**HINWEIS:**

Zwei Temperatursensoren überprüfen die interne Temperatur des airpointers. Zum Schutz der Festplatte bootet der Computer erst, wenn die interne Temperatur über 5°C liegt.

- Lassen Sie den airpointer<sup>®</sup> einlaufen. Das dauert je nach Konfiguration 1/4 bis 1/2 Stunde. Ist der airpointer<sup>®</sup> betriebsbereit, dann leuchtet die grüne LED in der Wartungsklappe (Abbildung 5.20 links).



Abbildung 5.20.: Offene Wartungsklappe

- Schließen Sie die Haupttür.

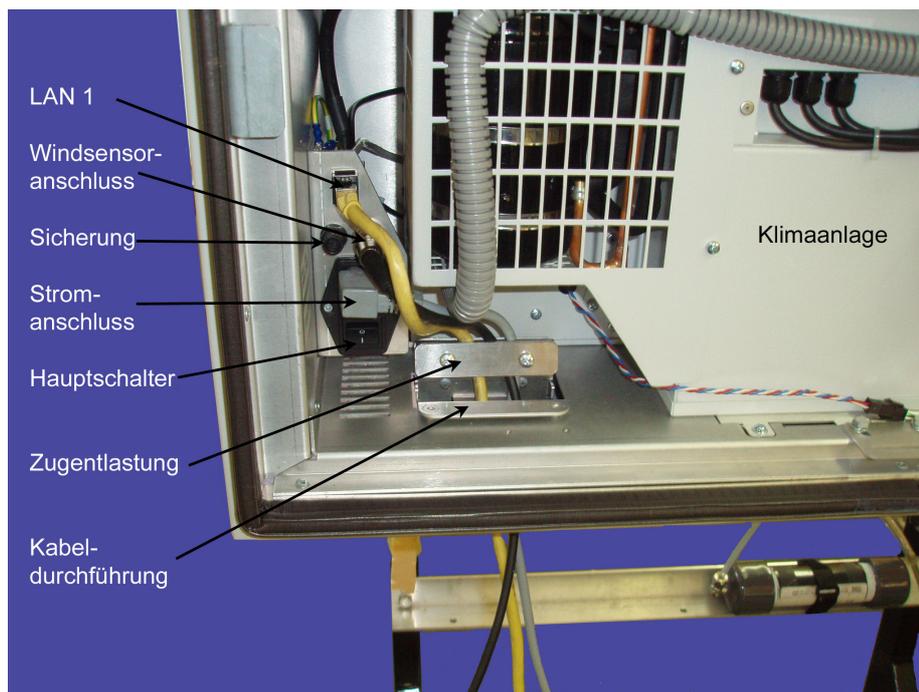


Abbildung 5.19.: Position des Stromanschlusses und des Hauptschalters, links unten im airpointer®



**ACHTUNG:**

Achten Sie darauf, dass das Stromkabel beim Schließen des Gehäuses nicht eingeklemmt wird. Benutzen Sie die Kabeldurchführung.

**HINWEIS:**

An dieser Stelle liefert der airpointer® bereits Daten, die im internen Speicher aufgezeichnet werden.

---

In diesem Betriebszustand liefert der airpointer® bereits Daten, die im internen Speicher aufgezeichnet werden.

**HINWEIS:**  
Nun kann die Internetverbindung des airpointers konfiguriert werden. Dies muss vor Ort geschehen.

Die Benutzeroberfläche des airpointers ist komplett menügesteuert. Sie wird durch einen Webbrowser aufgerufen, wobei die Verbindung zu Ihrem airpointer® auf eine der im Folgenden aufgeführten Arten erreicht werden kann.

Unter Netzwerkgesichtspunkten kann der airpointer® als ein Server betrachtet werden, der durch seine verschiedenen Anschlüsse spezielle Dienste zur Verfügung stellt.

Im Allgemeinen kann die Verbindung zum airpointer® folgendermaßen hergestellt werden:

- Direkt mit einem gekreuztem Patchkabel (crossover Kabel),
- als Teil eines lokalen Netzwerks,
- durch eine Internetverbindung.

**HINWEIS:**  
Bitte achten Sie darauf, dass Sie auf Ihrem Laptop bzw. Computer, mit dem Sie mit Ihrem airpointer® in Verbindung treten wollen, Administratorrechte haben. Überprüfen Sie bitte vor dem Verlassen Ihres airpointers, ob die Netzwerkverbindung funktioniert (siehe Kapitel 7.7.8.)

### 5.6.1. Beschreibung der Status LEDs

In der Wartungsklappe befinden sich links die Status LEDs (Abbildung 5.38). Wenn das System läuft, befinden sich die LEDs in einem definiertem Zustand.

**Grün:** alles okay. Es existiert kein Status (Warnung oder Fehler)

**Orange:** Es existiert zumindest eine Warnung. Diese kann über das User Interface (Kapitel 7) abgerufen werden. Neben dem Namen des airpointers steht schwarz 'WARN'. Durch Doppelklick bekommt man Details bzw. über 'LinSens Servic Interface' (Kapitel 7.7.2.2). Immer wenn eine neue Abfrage gestartet wird, wird diese Anzeige im User Interface aktualisiert.

**Rot:** Es existiert zumindest eine Fehlermeldung. Diese kann über die Benutzeroberfläche (Kapitel 7) abgerufen werden. Neben dem Namen des airpointers steht rot 'FAIL'. Durch Doppelklick darauf springt man zu Details im 'LinSens Servic Interface' (Kapitel 7.7.2.2). Immer wenn eine neue Abfrage gestartet wird, wird diese Anzeige in der Benutzeroberfläche aktualisiert.

**Blinken:** Wenn die Status LEDs blinken, dann befindet sich das Gerät im Wartungsmodus. Die Farbkodierung ist wie oben beschrieben.

**Alle 3 LED leuchten:** Das Gerät fährt herunter (Kapitel 5.8).

## 5.7. Erstellen einer Direktverbindung zu Ihrem airpointer®.

Im Folgenden erhalten Sie eine detaillierte Beschreibung zur Herstellung einer ersten Direktverbindung mit Ihrem airpointer®. Abb. 5.21 zeigt ein Schema der Verbindung. Benutzen Sie diese Art des Anschlusses, wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zu Ihrem airpointer® herstellen).

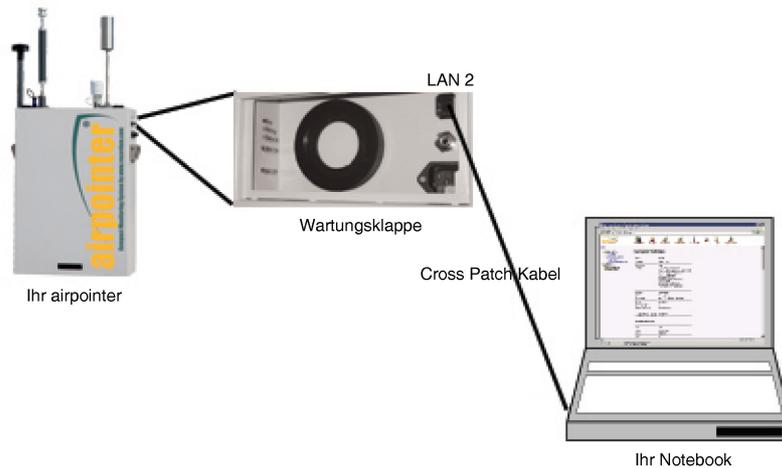


Abbildung 5.21.: Direktanschluss

Verbinden Sie Ihr Notebook mit Hilfe des im Lieferumfang enthaltenen gekreuzten Patchkabels (siehe Abb. 5.22) mit dem LAN 2 (RJ-45 Schnittstelle) hinter der Wartungsklappe Ihres airpointers.



Abbildung 5.22.: Gekreuztes Patchkabel

**HINWEIS:**

Das im Lieferumfang des airpointers enthaltene gekreuzte Patchkabel dient nur zum Direktanschluss eines Computers (Notebook) an den LAN 2 (User) hinter der Wartungsklappe rechts. Benutzen Sie dieses gekreuzte Patchkabel NICHT zum Anschluss des airpointers an ein lokales Netzwerk (LAN) oder andere Netzwerkgeräte.

**Erstellen einer Verbindung mit dem gekreuzten Patchkabel**

1. Öffnen Sie die Wartungsklappe.
2. Verbinden Sie Ihr Notebook mit Hilfe des im Lieferumfang enthaltenen gekreuzten Patchkabels mit dem LAN 2 (RJ-45 Schnittstelle) in der Wartungsklappe Ihres airpointers (siehe Abb. 5.20).

**HINWEIS:**

Bitte überprüfen Sie, dass Sie sich als Administrator auf Ihrem Computer und am airpointer® einloggen können.

**HINWEIS:**

Bitte verbinden Sie Ihr Notebook zuerst und schalten Sie es erst dann ein!

3. Schalten Sie Ihr Notebook ein.

**HINWEIS:**

Schalten Sie eine eventuell auf Ihrem PC laufende Desktop Firewall aus.

4. Ändern Sie die Netzwerkeinstellungen auf Ihrem Notebook so, dass es eine dynamische IP-Adresse von einem DHCP-Server erhalten kann (siehe Kapitel 5.7.1).
5. Richten Sie Ihren Webbrowser auf die Adresse des airpointers aus (Kapitel 5.7.3).

- Öffnen Sie Ihren Internetbrowser, geben Sie die IP-Adresse 'http://10.0.0.140' in den Browser ein, drücken Sie 'Enter' auf Ihrer Tastatur und warten Sie auf die Login Seite. Erscheint ein Bildschirm mit der Meldung 'Javascript has to be enabled for this website' lesen Sie bitte das Kapitel 5.7.3 der Bedienungsanleitung zur Aktivierung von Java Script in Ihrem Webbrowser. Falls Sie eine Fehlermeldung wie 'The requested URL could not be retrieved' erhalten, wenden Sie sich bitte dem Kapitel 5.7.5 der Bedienungsanleitung zu.



Abbildung 5.23.: Eingabe der airpointer® Adresse in den Webbrowser

- Geben Sie den Login Namen und das Passwort ein. Ihr airpointer® wurde mit dem folgenden voreingestellten Login und Passwort <sup>1</sup> ausgeliefert:
  - **Login:** admin
  - **Passwort:** 1AQualityEin Anwender-Account wird für den airpointer® ebenfalls bereitgestellt:
  - **Login:** user
  - **Passwort:** 1AQuality
- Die Benutzeroberfläche steht nun zur Verfügung.
- Sie können nun das gekreuzte Patchkabel abstecken und die Wartungsklappe schließen.

**HINWEIS:**

Nun können Sie den airpointer® für die Internetverbindung mit einem Modem (siehe folgendes Kapitel bzw. Kapitel 6.2 in der Bedienungsanleitung) konfigurieren. Andere Verbindungsmöglichkeiten werden in der Bedienungsanleitung in Kapitel 6 aufgelistet.

---

<sup>1</sup>Bei airpointer® die vor dem 1.12.2006 ausgeliefert wurden, war das Passwort wie folgt gesetzt: airpointer

### 5.7.1. Netzwerk und Netzwerkeinstellungen

Ändern Sie die Netzwerkeinstellungen auf Ihrem Notebook so, dass es eine dynamische IP-Adresse von einem DHCP-Server erhalten kann.

Die Beschreibung hierzu (Abbildungen 5.24 bis 5.23) bezieht sich auf Microsoft Windows™ XP.

**Stellen Sie die Netzwerkverbindung Ihres Notebook auf 'IP Adresse automatisch beziehen' ein:**

1. Schalten Sie Ihr Notebook ein und loggen Sie sich zur Änderung der notwendigen Einstellungen über einen Account mit Administratorrechten ein.
2. Notieren Sie zur späteren Wiederverwendung Ihre momentanen TCP/IP Einstellungen.
3. Schalten Sie eine eventuell auf Ihrem PC laufende Desktop Firewall aus.
4. Nehmen Sie die notwendigen Einstellungen vor:

- a) Drücken Sie  →  Systemsteuerung und klicken Sie auf  Netzwerkverbindungen um das Fenster zu öffnen.

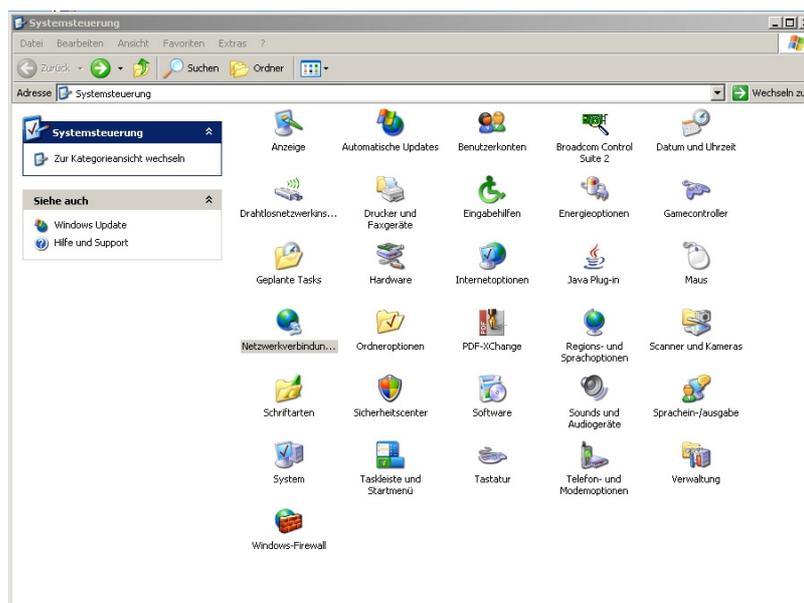


Abbildung 5.24.: ...Auswahl der Netzwerkverbindungen...

- b) Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Icon  LAN Verbindung und wählen Sie **Eigenschaften** .

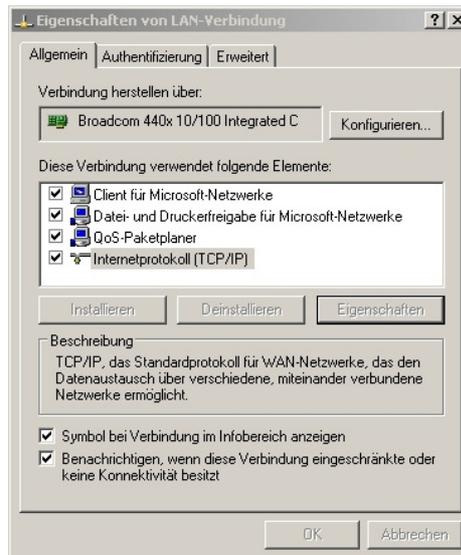


Abbildung 5.25.: ...Eigenschaften...

- c) Scrollen Sie zu  Internetprotokoll(TCP/IP), wählen Sie es aus und drücken Sie **Eigenschaften**.

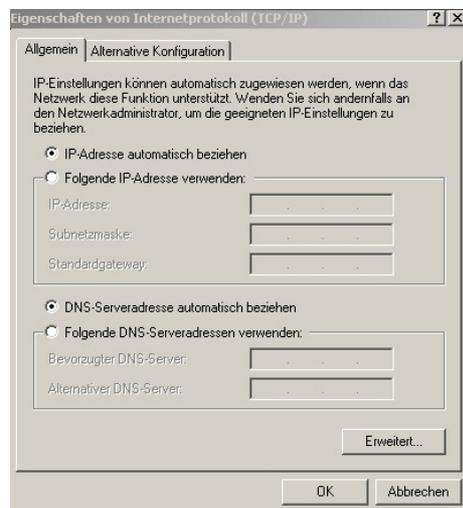


Abbildung 5.26.: ...TCP/IP Eigenschaften

- d) Wählen Sie 'IP Adresse automatisch beziehen' und 'DNS Serveradresse automatisch beziehen'.
5. Überprüfen Sie dann die Webbrowsereinstellungen, um eine Verbindung zu Ihrem airpointer® aufzubauen (siehe weiter unten in 5.7.3).

## 5.7.2. Alternatives Netzwerk und Netzwerkeinstellungen

Wenn die Netzwerkverbindung nicht mit einer dynamischen IP-Adresse funktioniert, haben Sie die Möglichkeit eine fixe Adresse ein zu geben.

**Setzen der Netzwerkeinstellungen Ihres Computers: 'Verwenden Sie folgende IP Adresse'**  
:

1. Schalten Sie Ihr Notebook ein und loggen Sie sich so ein, dass Sie Administratorrechte besitzen, damit Sie die notwendigen Einstellungen vornehmen können.
2. Schreiben Sie ihre aktuelle TCP/IP Einstellungen auf, um sie später wieder verwenden zu können.
3. Schalten Sie die Firewall Ihres Laptops aus, sollte eine auf Ihrem PC laufen.
4. Machen Sie die notwendigen Netzwerkeinstellungen:

- a) Drücken Sie  →  Systemsteuerung und klicken Sie rechts  Netzwerkverbindungen um das Fenster zu öffnen.

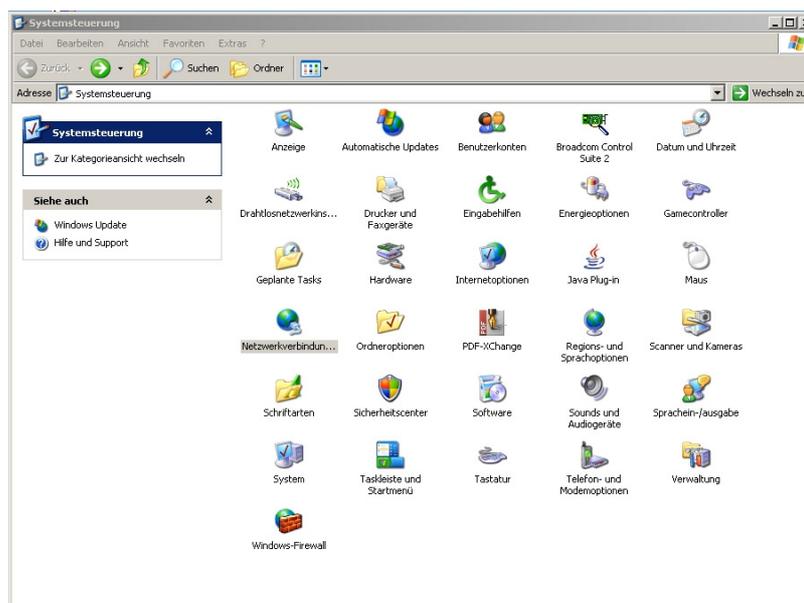


Abbildung 5.27.: ...Auswahl der Netzwerkverbindungen...

- b) Klicken sie rechts das Icon  LAN Verbindung und wählen Sie **Eigenschaften** .

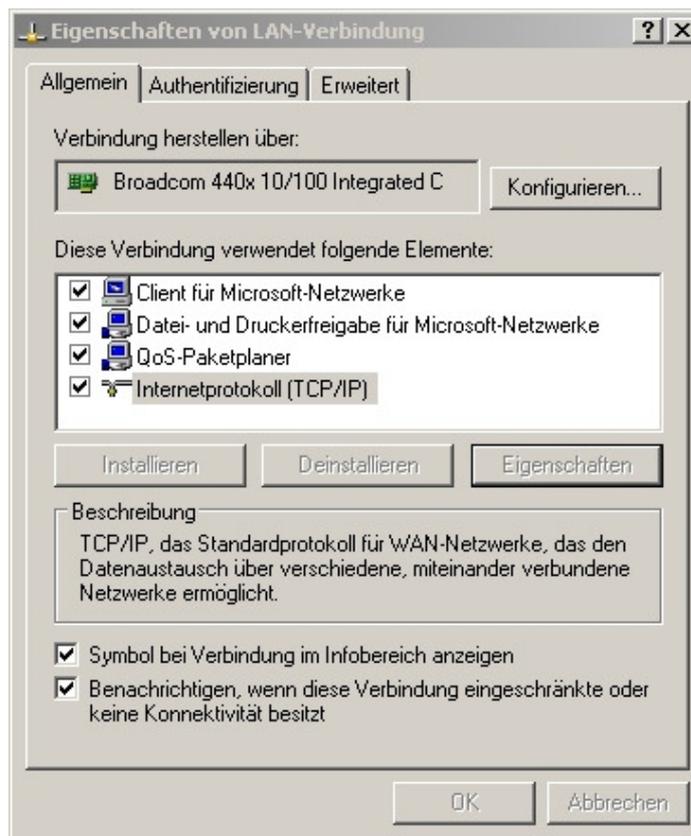


Abbildung 5.28.: ...Eigenschaften...

- c) Scrollen Sie hinunter zu , und wählen Sie es aus und drücken Sie **Eigenschaften**

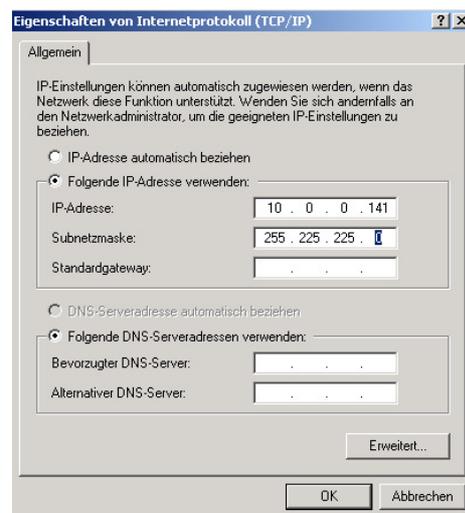


Abbildung 5.29.: ...TCP/IP Eigenschaften

- d) Wählen Sie 'Folgende IP Adresse verwenden'

- e) Setzen Sie für 'IP Adresse' 10.0.0.141 und für 'Subnetmaske' 255.255.255.0
  - f) Lassen Sie die Einstellungen für 'Folgende DNS Serveradresse verwenden' frei.
5. Dann überprüfen Sie bitte ihre Webbrowsereinstellungen, wie weiter unten in 5.7.3 beschrieben.
- 

### 5.7.3. Webbrowsereinstellungen

Die unten aufgeführten Schritte stellen eine detaillierte Beschreibung für Microsoft Internet Explorer und Mozilla Firefox dar.

Eine Aufstellung der unterstützten Webbrowser finden Sie im gleichnamigen Kapitel 7.1.2 Unterstützte Webbrowser.



#### 5.7.3.1. Microsoft Internet Explorer

Dieses Kapitel bezieht sich auf die Microsoft Internet Explorer Version 5.5 oder höher.

##### Proxy Einstellungen:

---

1. Öffnen Sie den Microsoft Internet Explorer.
2. Wählen Sie das Menü **Extras** → **Internetoptionen** .
3. Klicken Sie auf den Reiter **Verbindungen** .
4. Drücken Sie **Einstellungen...** und überprüfen Sie das Feld  **Proxyserver für lokale Adressen umgehen**. Falls kein Proxy installiert ist, lassen Sie das Feld für Ihren Proxy unbearbeitet und überspringen Sie Schritt 5.
5. Drücken Sie **Erweitert...** und geben Sie '10.0.0.140' in das Feld 'Ausnahmen' ein (siehe Abb. 5.30). Drücken Sie danach dreimal **OK** .

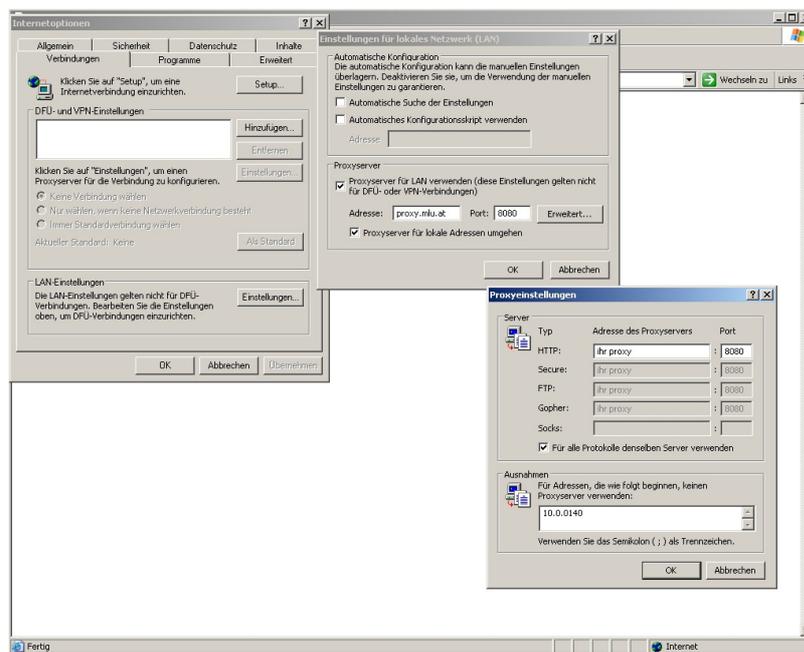


Abbildung 5.30.: Ausnahmen bei den Proxy Einstellungen (Internet Explorer)...

---

**Java Script Einstellungen:**

---

1. Wählen Sie das Menü **Extras** → **Internetoptionen** .
2. Öffnen Sie den Ordner **Sicherheit** .
3. Wählen Sie  **Vertrauenswürdige Sites** → **Sites**
4. Deaktivieren Sie die Box 'Für Sites dieser Zone ist eine Sicherheitsprüfung (https:) erforderlich'.
5. Geben Sie unter 'Diese Website zur Zone hinzufügen' die IP-Adresse 'http://10.0.0.140' für den airpointer® (siehe Abb. 5.31), drücken Sie **Hinzufügen** und dann **OK** .

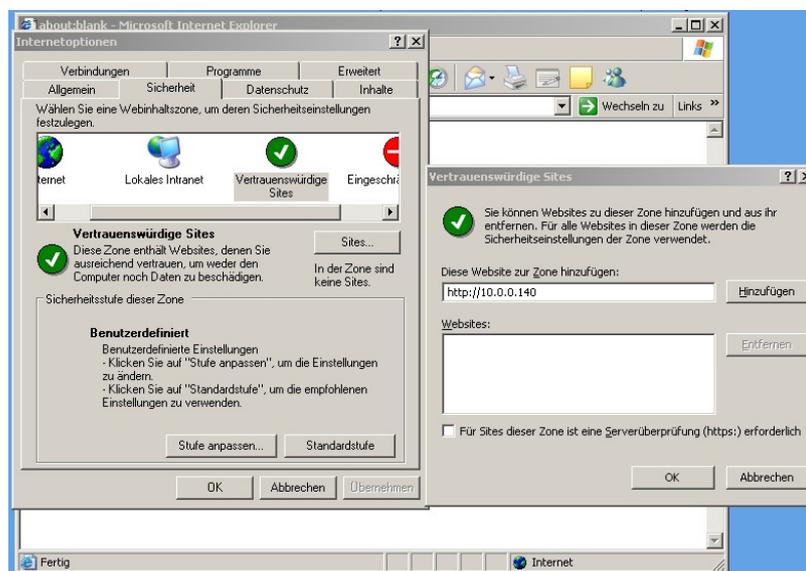


Abbildung 5.31.: Aktivieren von Java Script (Internet Explorer)

### 5.7.3.2. Mozilla Firefox

Dieses Kapitel bezieht sich auf die Mozilla Firefox Version 1.0.2 oder höher.

#### Proxy Einstellungen:

1. Öffnen Mozilla Firefox.
2. Wählen Sie das Menü **Extras** → **Einstellungen** .
3. Öffnen Sie den Ordner  **Allgemein** .
4. Drücken Sie **Verbindungseinstellungen...** .
5. Geben Sie '10.0.0.140' in das Feld 'Kein Proxy für:' (siehe Abb. 5.32) ein und drücken Sie zweimal **OK**

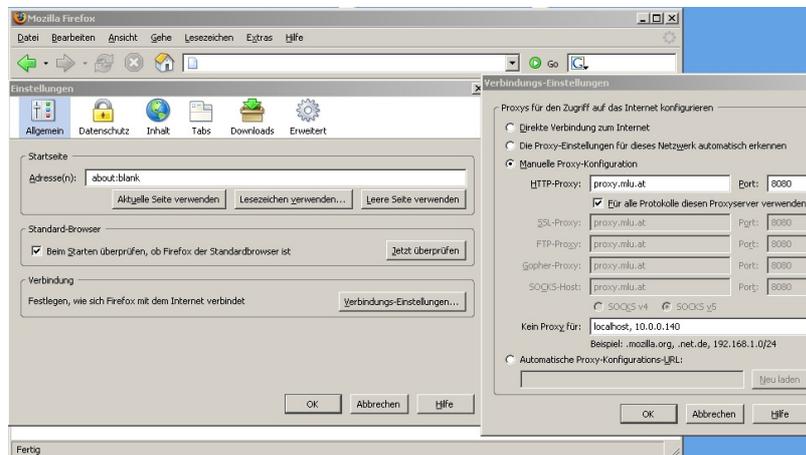


Abbildung 5.32.: Kein Proxy für – Einstellungen (Mozilla Firefox)...

**Java Script Einstellungen:**

1. Wählen Sie das Menü **Extras** → **Einstellungen**.
2. Öffnen Sie den Ordner **Inhalt**.
3. Aktivieren Sie das Feld  **JavaScript aktivieren** (see Figure 5.33) und drücken Sie **OK**.

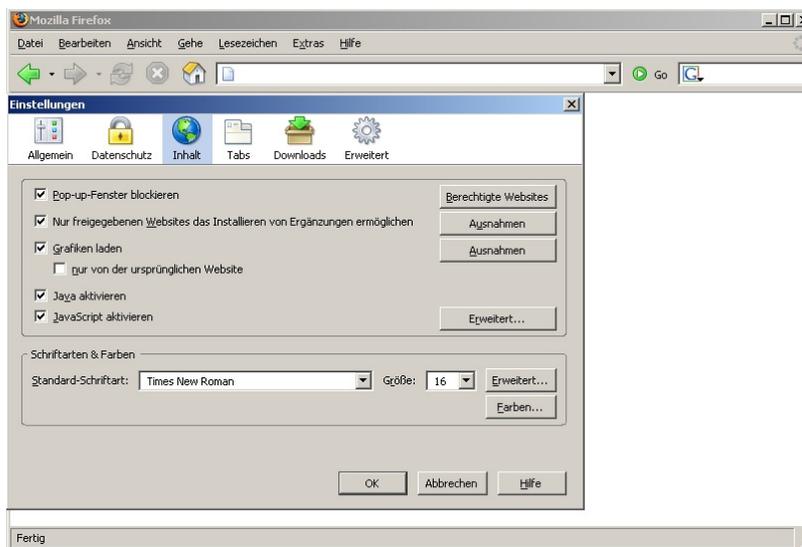


Abbildung 5.33.: Aktivieren von JavaScript (Mozilla Firefox)

### 5.7.4. Verbinden Ihres Webbrowsers mit der airpointer® Adresse

Gehen Sie folgendermaßen zur Beendigung der Startsequenz vor:

1. Öffnen Sie Ihren Webbrowser, geben Sie die IP-Adresse 'http://10.0.0.140' in den Browser (siehe Abb. 5.34), drücken Sie 'Enter' auf Ihrer Tastatur und warten Sie auf die Login Seite (siehe Abb. 5.35). Erscheint ein Bildschirm wie in Abbildung 5.36, lesen Sie bitte das vorherige Kapitel 5.7.3 zur Aktivierung von Java Script in Ihrem Webbrowser. Falls Sie eine Fehlermeldung wie 'The requested URL could not be retrieved' erhalten, wenden Sie sich bitte dem Kapitel 5.7.5 zu.



Abbildung 5.34.: Eingabe der airpointer® Adresse in den Webbrowser

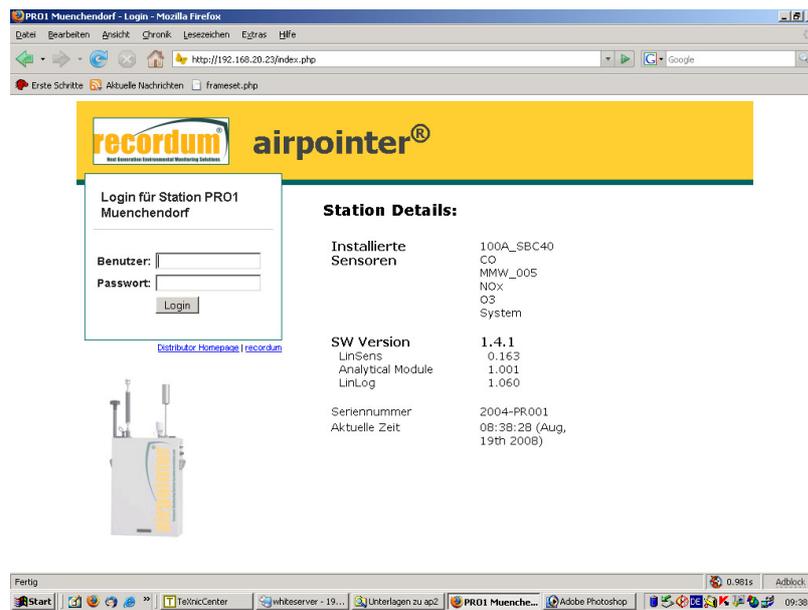


Abbildung 5.35.: Login Seite zur Anwenderoberfläche des airpointers

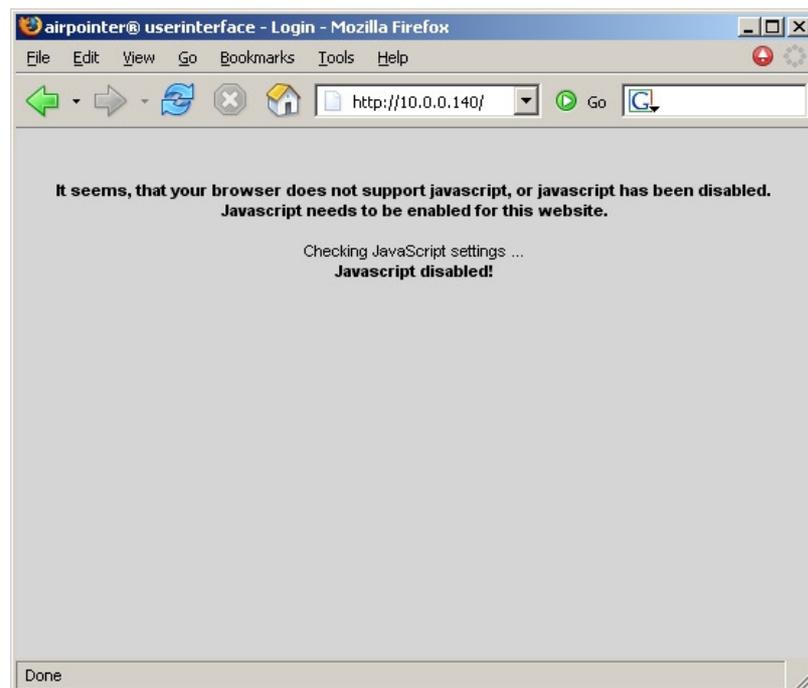


Abbildung 5.36.: JavaScript ist in Ihrem Webbrowser deaktiviert

2. Geben Sie den Login Namen und das Passwort so ein, wie es im Lieferumfang Ihres airpointers enthalten war und drücken Sie Login.

Ihr airpointer® wurde mit dem folgenden voreingestellten Login und Passwort <sup>2</sup> ausgeliefert:

- **Login:** admin
- **Passwort:** 1AQuality

Ein Anwender-Account wird für den airpointer® ebenfalls bereitgestellt:

- **Login:** user
- **Passwort:** 1AQuality

3. Die Benutzeroberfläche steht nun zur Verfügung.
  4. Falls Sie Ihr Passwort nach Ihren eigenen Vorstellungen ändern möchten, klicken Sie bitte auf das Menü Item 'Setup'. Wählen Sie dann im Menübaum auf der linken Seite des Fensters das Item 'User Interface' → 'Persönliche Einstellungen' und geben Sie Ihr gewünschtes Passwort ein (siehe Kapitel 7.7.9.3 'Persönliche Einstellungen').
  5. Hiermit sind die Startup Einstellungen abgeschlossen. Anleitungen zum korrekten Herunterfahren des airpointer® finden Sie weiter unten in 5.8.  
Eine detaillierte Anleitung zur Benutzung der Anwenderoberfläche Ihres airpointer® finden Sie im Kapitel 7.
- 

#### 5.7.4.1. Eigene Notizen

---

<sup>2</sup>Bei airpointern, die vor dem 1.12.2006 ausgeliefert wurden, war das Passwort wie folgt gesetzt: airpointer

### 5.7.5. Aktualisieren der IP-Anfrage im Falle einer Fehlermeldung

Falls nach Eingabe der airpointer® Adresse in Ihren Internet Browser eine Warnmeldung wie: 'The requested URL could not be retrieved' erscheint, hat Ihr Rechner möglicherweise noch keine IP-Adresse erhalten. Dies kann in den folgenden Fällen passieren:

- Sie haben Ihren Rechner eingeschaltet, bevor Sie den airpointer® angeschlossen haben.
- Sie versuchen vor Beendigung der Start Up Sequenz des airpointers ein Login.
- Wenn in den Internetprotokoll (TCP/IP) nicht 'IP-Adresse automatisch beziehen' ausgewählt wurde. Gehen Sie bitte zu Kapitel 5.7.1
- Wenn 'IP-Adresse automatisch beziehen' nicht funktioniert. Gehen Sie dann bitte zu Kapitel 5.7.2 und setzen Sie eine fixe Adresse.

Um diesen Fehler zu vermeiden, sollten Sie das Ende der Start Up Sequenz abwarten und Ihren Rechner danach neu starten. Hierdurch wird eine neue IP-Adresse zugeordnet.

#### **Alternativ können Sie auch folgende Methode verwenden:**

---

1. Drücken Sie  und wählen Sie das Item  Ausführen...
2. Geben Sie 'cmd' ein und drücken Sie . Dies öffnet den Command Interpreter.
3. Geben Sie folgenden Befehl ein:

```
ipconfig /renew
```

Drücken Sie 'Enter' auf Ihrer Tastatur.

4. Überprüfen Sie nun die Ihnen zugewiesene IP-Adresse durch erneutes Eingeben von 'ipconfig'.
-

## 5.8. Herunterfahren

Gehen Sie folgendermaßen zum Herunterfahren des airpointers vor:

1. Drücken Sie beide Wartungsschalter (siehe Abb. 5.38) gleichzeitig für etwa 15 Sekunden und warten Sie auf das Aufleuchten aller 3 LEDs.



Abbildung 5.37.: Wartungsschalter

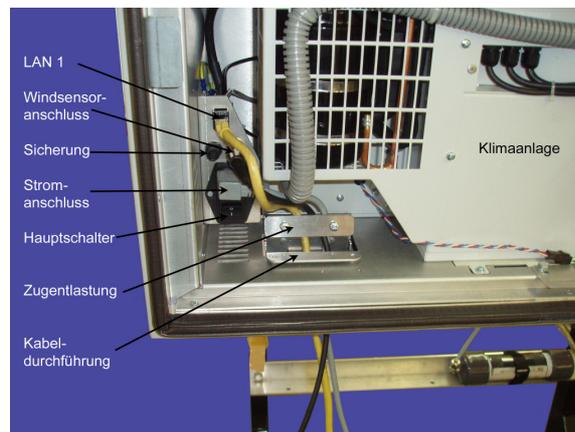


Abbildung 5.38.: Der Hauptschalter befindet sich unten links hinter der Haupttür des airpointers.

2. Lassen Sie die Schalter wieder los und warten Sie auf das Herunterfahren des Systems. Warten Sie bis ein kurzer deutlicher Signalton ertönt und drücken Sie dann den Hauptschalter (siehe Abb. 5.38), das System ist nun heruntergefahren.



### ACHTUNG:

Stecken Sie zur Sicherheit das Stromkabel ab, bevor Sie im Inneren des airpointers arbeiten.

## 5.9. Eigene Notizen



## 6. Verbindungsmöglichkeiten zu Ihrem airpointer®

**HINWEIS:**

Bitte überprüfen Sie, dass Sie sich als Administrator auf Ihrem Computer und am airpointer® einloggen können.

**HINWEIS:**

Bitte überprüfen Sie die Internet Verbindung bevor Sie den airpointer® verlassen.

Die Benutzeroberfläche zu Ihrem airpointer® ist vollständig in Software ausgeführt. Sie wird über Webbrowser aufgerufen, wobei die Verbindung zu Ihrem airpointer® über eine der im folgenden beschriebenen Verbindungsmöglichkeiten hergestellt werden kann.

Netzwerktechnisch kann der airpointer® als Server angesehen werden, der spezielle Dienste an seinen verschiedenen Schnittstellen bereitstellt.

Prinzipiell kann die Verbindung zu einem airpointer®

- direkt über ein gekreuztes Patchkabel hergestellt werden,
- oder er wird in ein lokales Netzwerk eingebunden,
- oder er ist über eine Internetverbindung erreichbar.

Bei einem Zugriff über das Internet ist eine permanente Erreichbarkeit wünschenswerte Voraussetzung. Das bedeutet in diesem Fall, dass nur jene Arten der Internetverbindung (oder auch allgemein Netzwerkverbindung) in Frage kommen, die eine solche permanente Verbindung gewährleisten können. Das schließt z.B. klassische Einwahlverbindungen über Wählmodem aus. Im Folgenden sind einzelne Möglichkeiten der Verbindung zum airpointer® exemplarisch aufgezeigt:

### 6.1. Direkte Verbindung über gekreuztes Patchkabel

Diese Art der Verbindung stellt die schnellste Verbindungsmöglichkeit zu Ihrem airpointer® dar, wenn Sie sich im Feld befinden (siehe Abbildung 6.1). Sie wird verwendet, wenn Sie sich zum

ersten Mal mit Ihrem airpointer® verbinden und die Anfangseinstellungen vornehmen (Kapitel 5.7).

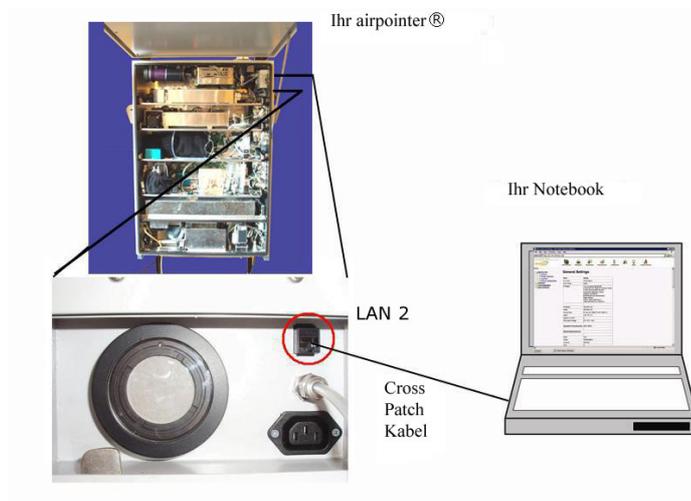


Abbildung 6.1.: Direkte Verbindung

Verbinden Sie Ihr Notebook über das mitgelieferte gekreuzte Patchkabel mit der RJ-45 Schnittstelle 'LAN 2' Ihres airpointers hinter der Wartungsklappe. Stellen Sie anschließend bei Ihrem Notebook die Netzwerkverbindungseinstellung auf „Dynamische IP-Adresse beziehen“ (eine detaillierte Anleitung hierzu finden Sie im Kapitel 5 'Inbetriebnahme').

Im Webbrowser weisen Sie anschließend auf die für diese Schnittstelle immer festgelegte IP-Adresse <http://10.0.0.140> hin (eine Anleitung für eventuell noch notwendige Browsereinstellungen auf Ihrem Notebook finden Sie ebenfalls im Kapitel 5 'Inbetriebnahme').

## 6.2. Verbindung über ein GPRS Modem



Abbildung 6.2.: GPRS Modem mit SIM Karte

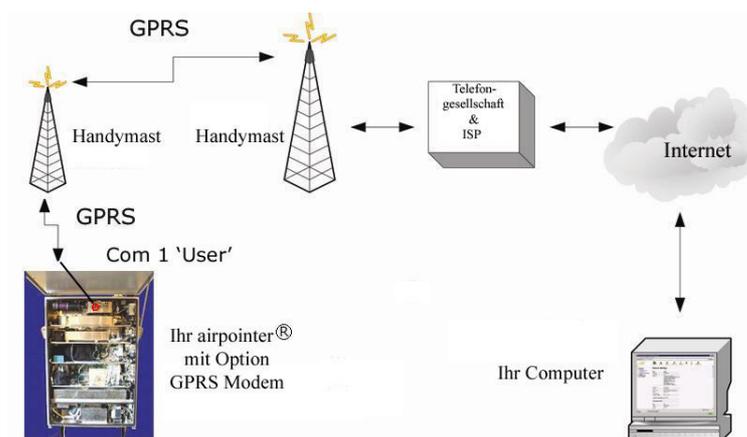


Abbildung 6.3.: GPRS Verbindung

Das optionale Modul 'GPRS' Modem kann über Ihren Distributor bestellt werden. Des Weiteren benötigen Sie von einem lokalen Mobilfunkbetreiber Ihrer Wahl einen GPRS Datenzugang für Mobiltelefone (SIM-Karte, siehe Abbildung 6.2). Wie man mittels GPRS die Verbindung herstellt, ist in Abbildung 6.3 dargestellt.

**HINWEIS:**  
Folgende Daten müssen vom Provider angefordert werden: **accesspoint, username und Passwort!**



Abbildung 6.4.: Konfigurieren der Providereinstellungen für ein Modem (Kapitel 7.7.7.2 'User Interface → Setup → Kommunikation → GPRS Modem').

### Einstellungen für die Verbindung mittels Modem

1. Konfigurieren Sie Ihre SIM Karte. Setzen Sie diese z.B. in Ihr Handy ein und deaktivieren Sie den PIN Code.
2. Setzen Sie die SIM Karte in das Modem.
3. Konfigurieren Sie die Provider Einstellungen:  
Gehen Sie im User Interface zu: 'Setup' → 'Kommunikation' → 'GPRS Modem' → 'Konfig'
4. Überprüfen sie dort alle drei Konfigurationsdateien. Passen Sie diese Ihren Bedürfnissen an:
  - Access Point: Ersetzen Sie a1.net durch den 'access point' des Providers.
  - Zeilen Username und Passwort mit Providereinstellungen ersetzen.
5. Gehen sie im User Interface zu: 'Setup' → 'System Wartung' → 'Service Manager' und starten Sie 'Modem Einwahl' neu.



Abbildung 6.5.: Überprüfen der Internetverbindung

6. Testen Sie die Kommunikation über 'Setup' → 'Kommunikation' → 'Verbindung testen'. Klicken Sie bei 'Internet Verbindung vorhanden?' 'Modem testen'.
7. Nun können Sie das gekreuzte Patchkabel abstecken und die Wartungsklappe schließen.

**HINWEIS:**  
**Bevor Sie den airpointer® verlassen, überprüfen Sie bitte die Internetverbindung (Kapitel 7.7.8)**

---

Die notwendigen Konfigurationseinstellungen sind im Kapitel 7.7.7.2 'User Interface → Setup → Kommunikation → GPRS Modem' detailliert beschrieben.

### 6.2.1. SIM Karte

Empfohlene Spezifikationen für Ihre SIM Karte:

- Zumindest 25 MB Datenvolumen/Monat
- GPRS – SIM Karte
- Server Betrieb muss möglich sein. Das heißt, das GPRS Endgerät muss eine öffentlich erreichbare IP-Adresse zugewiesen bekommen. Dies kann sowohl eine fixe wie eine dynamische IP Adresse sein.

**HINWEIS:**  
**Sollte dies nicht der Fall sein, dann kontaktieren Sie bitte Ihren Distributor.**

**HINWEIS:**  
**Ist beim Provider eine Firewall installiert, dann muss der Zugang über das recordum® Portal erfolgen (Kapitel 7.7.7)**

- Bei der SIM Karte muss die Abfrage des PIN Codes deaktivieren werden.

## 6.3. Verbindung über ein lokales Netzwerk

Der airpointer® kann ebenso problemlos in ein bestehendes lokales Netzwerk (LAN) eingebunden werden. Verbinden Sie dazu die RJ-45 Schnittstelle LAN 1 Ihres airpointers über ein Kategorie 5 (oder entsprechendes) Netzwerkkabel mit Ihrem lokalen 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s Netzwerk (siehe Abbildung 6.6).

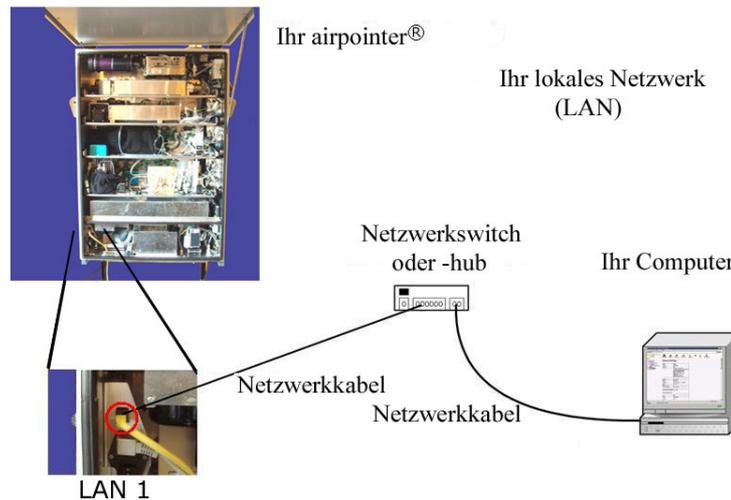


Abbildung 6.6.: LAN Verbindung

Die zugehörigen Konfigurationseinstellungen werden über das User Interface vorgenommen und sind im Kapitel 7.7.7.1 'User Interface → Setup → Kommunikation → Netzwerkeinstellungen' detailliert beschrieben.

## 6.4. Verbindung über ein Wireless LAN

Eine Variante des Anschlusses an ein lokales Netzwerk stellt die Verbindung über einen Wireless LAN Router (siehe Abbildung 6.7) dar. Die Verbindungseinstellungen zur Verbindung des Wireless LAN Router entsprechen denjenigen eines lokalen Netzwerks.

Für diese Art bedarf es bedingt durch die Übertragung im 2,4 GHz bzw. im 5 GHz Frequenzband einer freien Sichtverbindung zwischen dem airpointer® und der Empfangsstelle über die gesamte Funkstrecke. Mit für Wireless LAN Routern verfügbaren Richtantennen kann so unter geeigneten Voraussetzungen eine Punkt zu Punkt Übertragung über eine Strecke von mehreren Kilometern erreicht werden.

Ein Spezialfall der Wireless LAN Verbindung an Ihren airpointer® ergibt sich, wenn die Empfangsstelle von Notebooks mit (integrierter) Wireless LAN Antenne gebildet wird. Auf diese Weise lässt sich ein öffentlicher (oder auch privater - abhängig von der Konfiguration des Wireless LAN Router) Informationspunkt in der Umgebung Ihres airpointers aufbauen. Die dabei mögliche maximale Übertragungstrecke ist hierbei jedoch geringer als bei einer Punkt-zu-Punkt-Übertragung.

Für weitergehende Informationen und Verfügbarkeit wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor.

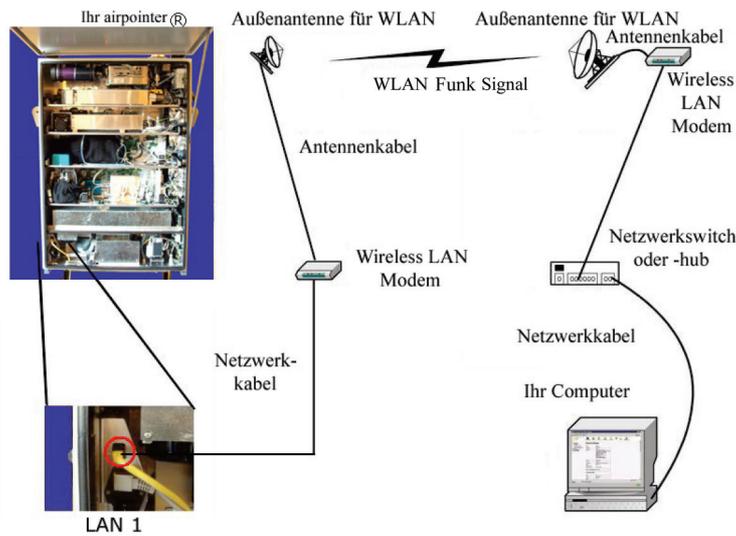


Abbildung 6.7.: Wireless LAN Verbindung

## 6.5. Verbindung über Kabelmodem

Bei Verfügbarkeit einer Breitbandinternetverbindung über Kabel am von Ihnen geplanten Aufstellungsort Ihres airpointers® kann die Verbindung ans Internet auch über Kabelmodem erfolgen (siehe Abbildung 6.8). Die Verbindung des Kabelmodems an den airpointer® erfolgt dabei über Ethernet, entsprechend den Einstellungen wie bei Verbindung über ein lokales Netzwerk. Für weitergehende Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor.

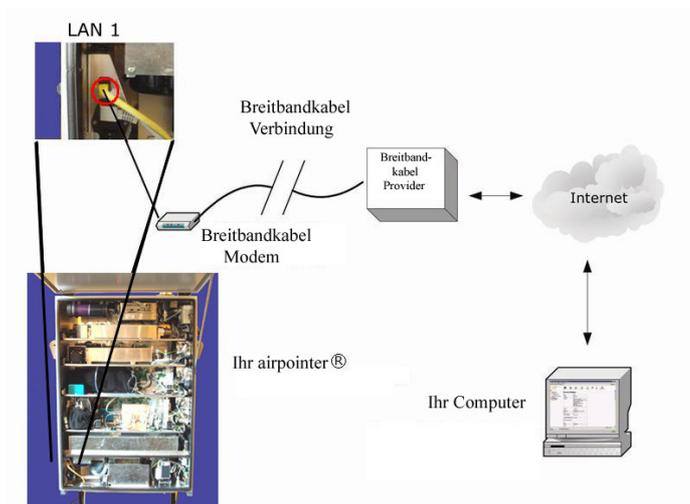


Abbildung 6.8.: Verbindung mit einem Kabelmodem

## 6.6. Verbindung über ein ADSL oder SDSL Modem

Bei Verfügbarkeit einer Telefonleitung am von Ihnen geplanten Aufstellungsort Ihres airpointers® kann die Verbindung ans Internet über ein ADSL oder SDSL Modem erfolgen (siehe Abbil-

dung 6.9).

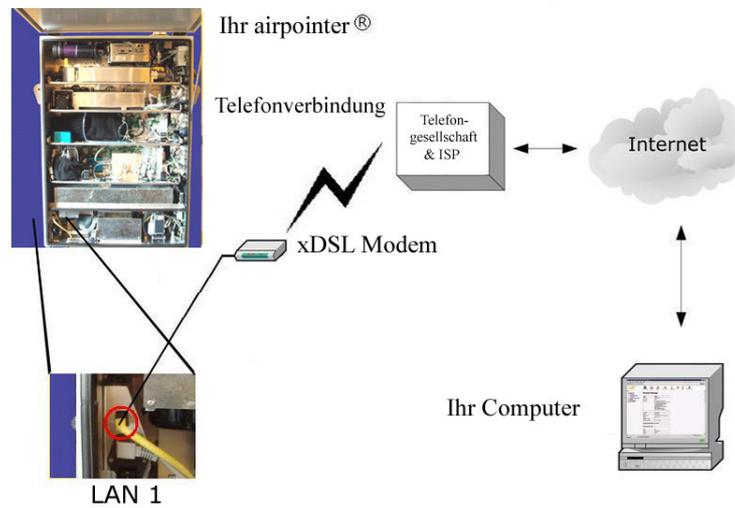


Abbildung 6.9.: ADSL und SDSL Verbindung

Für weitergehende Informationen und Verfügbarkeit wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor.

## 6.7. Verbindung über RS-232

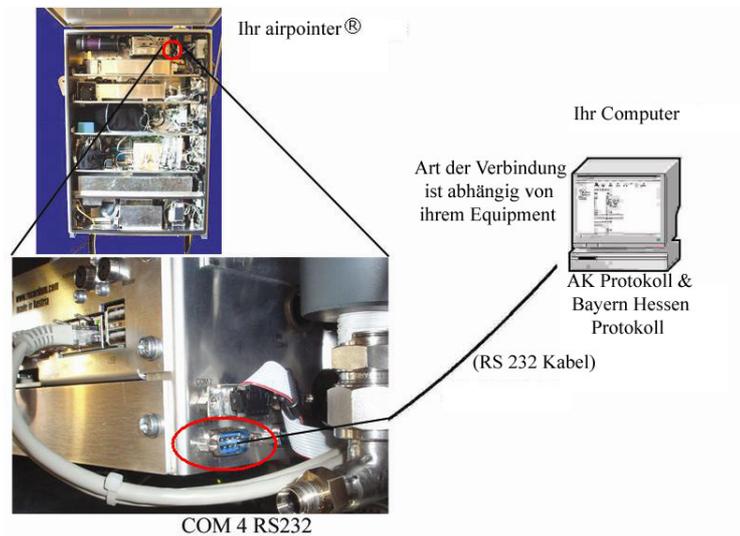


Abbildung 6.10.: Verbindung unter Verwendung des AK oder des Bayern Hessen Protokolls.

Ihr airpointer® unterstützt zwei serielle Kommunikationsprotokolle: Das AK Protokoll und das Bayern Hessen Protokoll. Diese Art der Verbindung ermöglicht lokalen Rechnern oder Messwert-schreibern Zugriff auf die Messdaten Ihres airpointers (siehe Abbildung 6.10). Diese Protokolle

sind im Anhang des Handbuchs im Kapitel A 'Software Protokolle' beschrieben. Der COM 4 Anschluss befindet sich seitlich rechts am internen PC.

## 6.8. Übersicht der Verbindungsmöglichkeiten entsprechend den Schnittstellen

Auf Ihrem airpointer® ist als Schutz (vor allem bei permanenter Verbindung zum Internet) eine Firewall fortwährend aktiviert, welche nur die Protokolle für das User Interface, des Weiteren ein verschlüsselndes Protokoll, das für Software Updates Ihres airpointer® verwendet werden kann und zwei weitere spezifische Protokolle für das LinLog und das LinSens Service Interface passieren lässt. Diese Firewall ist bei Verbindungen zum airpointer® über die RJ-45 Netzwerkschnittstelle 'LAN1' und die serielle Schnittstelle COM1 'User' (speziell für die Option GPRS Modem) aktiviert. Bei direkter Verbindung zum airpointer® über das gekreuzte Patchkabel zur RJ-45 Netzwerkschnittstelle 'LAN2' mit der festen IP-Adresse 10.0.0.140 wirkt keine Firewall.

Bei Verbindung mit dem airpointer® über die serielle RS-232 Schnittstelle COM4 erfolgt die Übertragung mit dem AK Protokoll oder dem Bayern-Hessen Protokoll.

Abbildung 6.11 zeigt die Verhältnisse entsprechend den jeweiligen Schnittstellen.

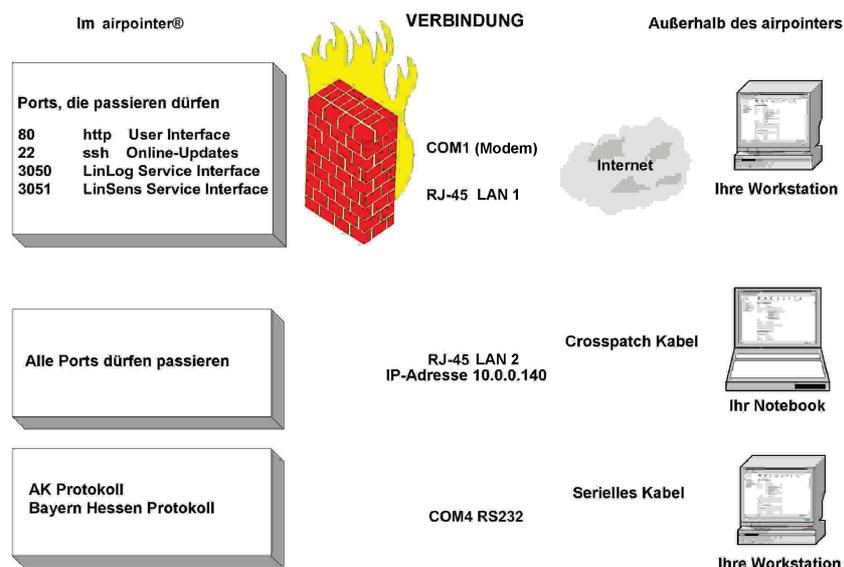


Abbildung 6.11.: Firewall

## 6.9. Eigene Notizen

# 7. Benutzeroberfläche

## 7.1. Allgemein

Die Benutzeroberfläche zum airpointer® wird komplett mit einer Software gesteuert. Es wird mit einem Webbrowser aufgerufen, mit dem die Verbindung zum airpointer® gemäß Kapitel 6 aufgebaut werden kann.

Im Kapitel 5.7 auf Seite 5-19 finden Sie das voreingestellte Passwort.

**HINWEIS:**  
**Manche Einstellungen sind nur mit entsprechender Berechtigung sichtbar!**

### 7.1.1. Anmeldung

Die Anmeldung zur Benutzeroberfläche des airpointers erfolgt mit Benutzername und Passwort. Bitte beziehen Sie sich auf Kapitel 5.7.4 für das voreingestellte Passwort, falls Sie zum allerersten Mal zum airpointer® die Verbindung herstellen wollen.

Für eine erfolgreiche Anmeldung muss in Ihrem Webbrowser JavaScript aktiviert sein (Microsoft nennt dies im Internet Explorer ActiveX; siehe auch Kapitel 5.7.3). Eine Anleitung, wie Sie diese Einstellung für zwei gängige Browser vornehmen können, ist im Kapitel 5.7 'Inbetriebnahme' beschrieben.

Das Passwort wird mit zufälliger Verschlüsselung von Ihrem Webbrowser zu Ihrem airpointer® übertragen. Dies gewährleistet, dass bei jeder Anmeldung Ihr Passwort als jeweils unterschiedliche Zeichenfolge über das Internet übertragen wird. Für einen eventuell mitlesenden Dritten ist diese Zeichenfolge wertlos, da diese Zeichenfolge nur ein einziges Mal für Ihre Anmeldung verwendet werden kann.

### 7.1.2. Unterstützte Webbrowser

#### Unter Microsoft Windows™

- Internet Explorer (Version 5.5 oder höher)
- Mozilla Firefox (Version 1.0.2 oder höher)
- Mozilla (Version 1.7.7 oder höher)
- Netscape (Version 7.2 oder höher)

**HINWEIS:**

Es können auch andere Webbrowser verwendet werden, wie z.B.: Safari, Opera, usw.. Auf diese wird im Handbuch nicht weiter eingegangen.

**Unter Linux**

- Mozilla (Version 1.7.7 oder höher)
- Mozilla Firefox (Version 1.0.2 oder höher)

**7.1.3. Aufbau der Benutzeroberfläche**

Die Benutzeroberfläche zum airpointer® ist in einzelnen Modulen organisiert, welche Sie über eine horizontal angeordnete Menüleiste anwählen können.

Es stehen folgende Module zur Verfügung:

**Messdaten**

Das Modul 'Messdaten' ermöglicht die Zusammenstellungen von Messdaten in einem benutzerdefinierten Diagramm und die grafische und tabellarische Darstellung von Messwerten. Diese so kreierte Designs können Sie und/oder andere Benutzer dann je nach zugeteilter Sichtbarkeit im Modul aufrufen. Es sind die Messwerte aller installierten Sensoren gelistet.

**Report (optional)**

Im optionalen Modul Report können nach eigenen Wünschen/ gesetzlichen Vorlagen Mittelwerte berechnet werden und als Report ausgegeben werden.

**Download**

Im Modul Download können Messdaten ausgewählt werden und das Zeitfenster festgelegt werden. Downloadkonfigurationen können abgespeichert werden.

**Stationsbuch**

Das Modul Stationsbuch entspricht einem Notizbuch. Der Inhalt der Einträge kann von allen Benutzern gelesen werden, Sie können jedoch auch einzelne Einträge als persönlich markieren. Diese Einträge sind dann nur unter Ihrem Anmeldenamen einsehbar.

**Kalibrierung**

Im Modul 'Kalibrierung' stehen Ihnen die Menüpunkte Ventilsteuerung und Kalibrierung zur Verfügung. Unter Ventilsteuerung können sie die Ventile für interne Nullluftmessung oder interner Kalibrierkontrolle (optional) steuern. Unter Kalibrierung können sie die Sollwerte eintragen und die Kalibriermessung verfolgen.

**Setup**

Das Modul 'Setup' ermöglicht die Darstellung von Systeminformationen, Konfiguration der Sensorik, des Systems und der Schnittstellen des airpointer® und der Internetverbindung. Des Weiteren

ist hier die Benutzerverwaltung der Benutzeroberfläche zum airpointer® verfügbar. Die persönlichen Einstellungen des Benutzers zur Benutzeroberfläche können hier ebenfalls den Wünschen angepasst werden.

Im Unterkapitel 'Geplante Aufgaben' können periodisch wiederkehrende Aufgaben definiert werden, die automatisch abgearbeitet werden. Im Unterkapitel Logger können Sie die Softwareverbindung zu externen Geräten herstellen, auswählen, welche Parameter aufgezeichnet werden sollen und einfache Kalkulationen durchführen.

Unter Software Updates können neue Versionen der Benutzeroberfläche installiert werden.

Im Service Manager können Dienste installiert, deinstalliert, gestoppt oder gestartet werden.

### Abmelden/Logout

Über diesen Menüpunkt verlassen Sie die Benutzeroberfläche des airpointers

### 7.1.4. Navigation innerhalb der einzelnen Module

Einzelne Module beinhalten fallweise einen Menübaum zur weiteren Navigation. Der Menübaum kann über mehrere Ebenen angeordnet sein. Zum Öffnen bzw. Schließen eines Zweiges klicken Sie die Symbole  bzw. .

Blau hinterlegte Einträge in einer Liste öffnen ebenfalls ein Formular, um diesen Eintrag zu bearbeiten.

Ebenso sind blau hinterlegte Worte durch Anklicken zum Aufruf von Aktionen entsprechend ihrer Benennung zu verwenden.

Schaltflächen mit entsprechender Bezeichnung sind ebenso zur Programmsteuerung vorhanden.

## 7.2. Messdaten

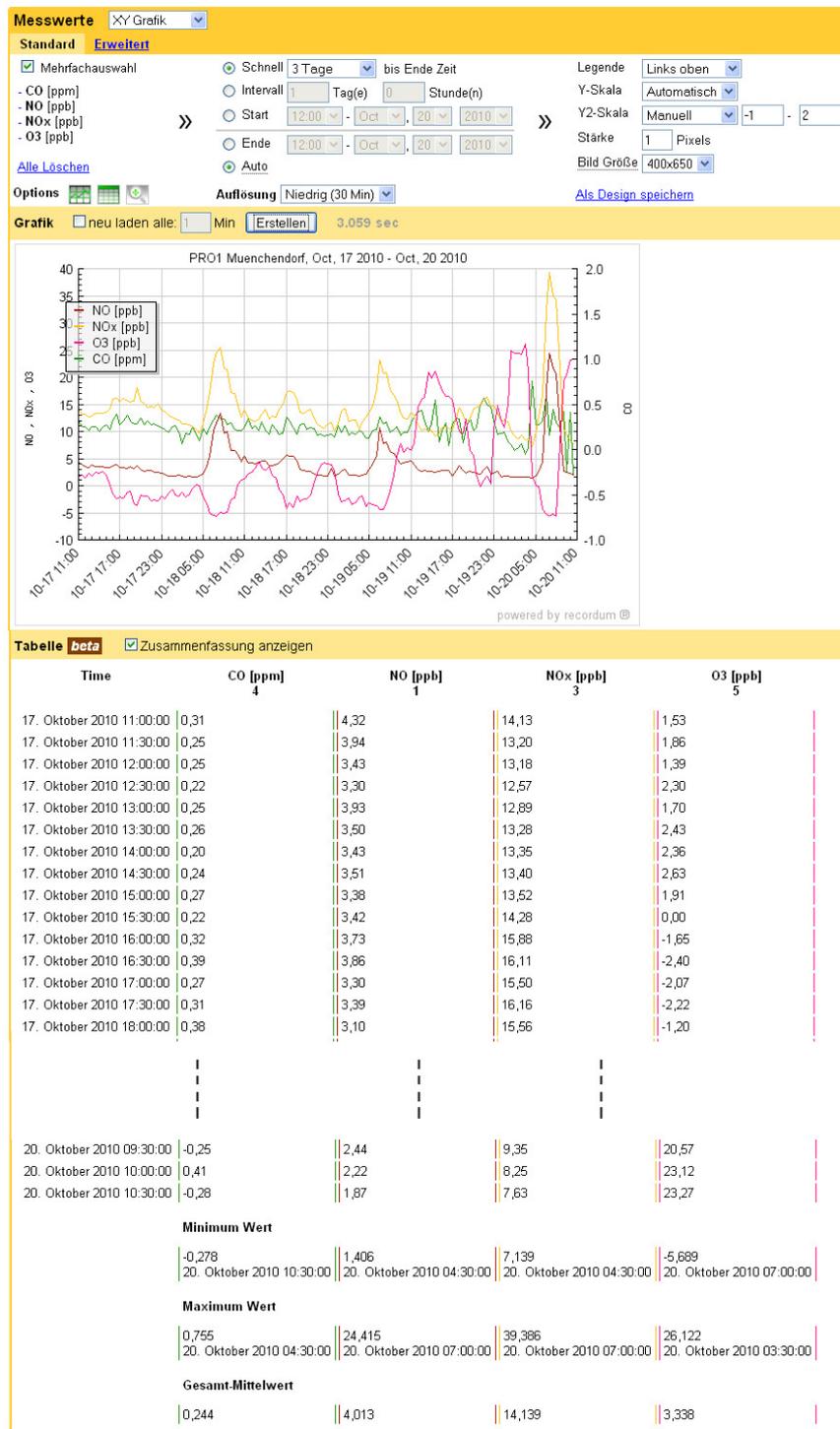


Abbildung 7.1.: Beispiel zum Menü 'Messdaten'

Das Modul 'Messdaten' ermöglicht die grafische Darstellung von Messwerten. Es werden sowohl die Parameter aller installierten Sensoren als auch von Benutzern erstellte Designs (Zusammenstellung mehrerer Parameter) in Diagrammen gelistet. Diese kreierte Designs können Sie und/oder

andere Benutzer, je nach zugeteilter Sichtbarkeit, unter 'Meine Designs' oder 'Alle Designs' aufrufen.

Die Funktionen im Modul 'Messdaten' umfassen

1. Ansicht und Erstellung von Designs (Kapitel 7.2.1)
2. Ansicht aller Messsignale der installierten Module
3. Verfolgung einer Messung - Automatisches Update des Grafens (Kapitel 7.2.2.5)
4. Ansicht der Systemparameter des airpointers
5. Ansicht der Messsignale externer Sensoren (inkl. Meteorologie)
6. Wahl des Zeitbereichs (Wochen-, Tages-, 3h-, 1h- und Manuelle Ansicht; Kapitel 7.2.2.3.2)
7. Wahl der gewünschten zeitlichen Auflösung (unterschiedliche Mittelwerte)
8. Wahl der Darstellung (XY-Graf, Windrose, Radargrafik, Kapitel 7.2.2.2.1)
9. Vorgabe der Y-Achsen Skalierung zwischen Automatik und Manuell (Kapitel 7.2.2.3.4)
10. Wahl der Bildgröße
11. Herauszoomen eines Bildausschnittes (Kapitel 7.2.2.6)
12. Ablesen der Messwerte aus der Grafik (Kapitel 7.2.2.6)
13. Anzeige der Messwerttabelle inklusive Mittelwert, Minimum und Maximum (Kapitel 7.2.2.2.3)

Durch Klicken auf das Ordnersymbol des gewünschten Menüpunkts öffnet bzw. schließt sich die darunter liegende Menübaumstruktur.

### 7.2.1. Auswahl eines benutzerdefinierten Designs

In den Ordnern

- **Meine Designs**
- **Alle Designs**

finden Sie die bereits erstellten Designs auf die sie aktuell Zugriff haben.

Durch Anklicken des entsprechenden Namens werden die abgespeicherten Einstellungen in den rechten Teil des Bildschirms kopiert. Nun können diese Parameter bearbeitet werden. Insgesamt können maximal 6 Parameter ausgewählt werden (Beschreibung siehe Kapitel 7.2.2). Um mehr als einen Parameter auswählen zu können, muss 'Mehrfachauswahl' angeklickt sein. Durch klicken auf 'Alle Parameter löschen' werden sämtliche Parameter aus der Auswahl gelöscht.

## 7.2.2. Erstellen einer neuen Zusammenstellung (Design)

Zur Erstellung eines neuen Designs werden Parameter von Sensoren ausgewählt. Durch anklicken des Sensornamens im Menübaum öffnet sich die Liste aller zur Verfügung stehenden Parameter. Soll mehr als ein Parameter gleichzeitig dargestellt werden, dann klicken Sie 'Mehrfachauswahl'. Nun ist es möglich bis zu sechs Parameter gleichzeitig anzeigen zu lassen. Die Darstellung kann wie unten beschrieben bearbeitet werden und das erstellte Design unter einem Namen mit 'Design speichern' abgespeichert werden.

Folgende Schritte sind möglich:

1. Erstellung/Änderung/Benennung von Designs in 'Eigene Designs'
2. Erstellung/Änderung/Benennung von Designs in 'Alle Designs'
3. Auswahl der Art des Grafen
4. Auswahl des Zeitfensters und der Auflösung
5. Bearbeitung der Beschriftung
6. Auswahl der Bildschirmauflösung
7. Farbliche Gestaltung der Graphen
8. Aktualisierung der Darstellung
9. Ausgabe des Ergebnisses in einer Wertetabelle

### 7.2.2.1. Auswahl eines beliebigen Messsignals

Die Ordner im Menübaum auf der linken Bildschirmseite sind nach den installierten Sensoren benannt und beinhalten die Parameter, die für den jeweiligen Sensor zur Verfügung stehen. Durch Anklicken eines Parameters wird dieser in die Auswahl für den Grafen übernommen (auf der rechten Bildschirmseite).

**HINWEIS:**  
Sollen mehr als ein Parameter für einen XY-Grafen ausgewählt werden, dann muss unter 'Standard' der Punkt 'Mehrfachauswahl' angeklickt werden.

#### Ordner 'Modulname'/'Sensorname'

Im Ordner 'Modulname' bzw. 'Sensorname' sind alle darstellbaren Parameter dieses Moduls bzw. Sensors aufgelistet.

#### Ordner 'System'

Im Ordner 'System' sind alle Systemparameter des airpointer® anwählbar.

## 7.2.2.2. Einstellungen in der Kopfleiste

### 7.2.2.2.1. Auswahl des Grafentyps :

Neben 'Messwerte' kann man den Grafentyp auswählen. Es stehen folgende Darstellungsmöglichkeiten zur Verfügung: XY-Graf, Windrose und Radargraf. Bei den letzten beiden Grafen muss eine Richtungsgröße, wie z.B.: Windrichtung gemessen worden sein und für den Grafen als Referenzgröße ausgewählt werden.

#### XY-Graf:

Beim XY-Graf kann man bis zu sechs Parameter auswählen, die über der Zeitachse aufgetragen werden. Es können zwei Y-Achsen gewählt werden - Die Auswahl wird unter „Erweitert“ festgelegt. Standardmäßig werden alle Grafen auf die Y1 Achse abgebildet. Zur Darstellung gibt es 4 Varianten: Linien, gefüllte Linien (die Fläche unter der schwarzen Messlinie ist nach der Farbkodierung eingefärbt), Stufen, Balken (in der Farbkodierung ohne Umrandung).

Die Reihenfolge der Grafen ist wie folgt: Die Grafen der Messwerte werden immer oben nach unten gezeichnet. Das heißt Grafen die weiter unten in der Liste stehen, können Grafen von weiter oben liegenden Messwerten verdecken. Grafen zur Y2 Achse liegen hinter den Grafen der Y1 Achse. Die Messwerte können also teilweise verdeckt sein. Sind Messunterbrechungen vorhanden, werden in diesem Zeitraum keine Messpunkte eingezeichnet und der Graf ist unterbrochen. Ist das nicht gewünscht, kann unter 'Erweitert' 'Lücken verbinden' ausgewählt werden. Dann werden Unterbrechungen in den Messdaten optisch geschlossen.

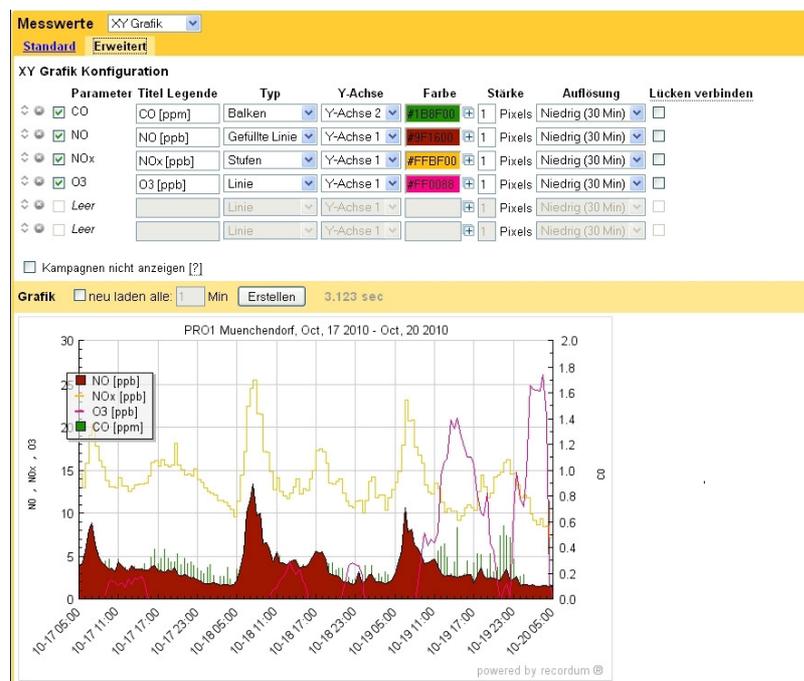


Abbildung 7.2.: Beispiel für einen XY-Grafen

**Windrose:**

Bei der Windrose (siehe Abbildung 7.3) wird die ausgewählte Messgröße in Abhängigkeit einer

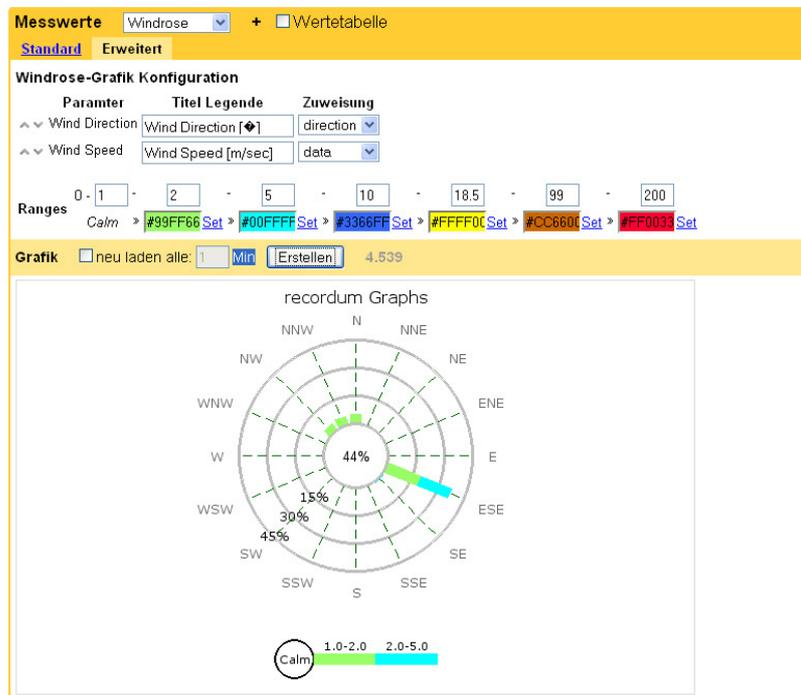


Abbildung 7.3.: Beispiel für eine Windrose

Richtung, der Windrichtung, aufgetragen. Der Parameter, der die Richtung angeben soll, muss unter 'Erweitert' als Richtung bzw. 'direction', der andere Messwerte als Daten bzw. 'data' gekennzeichnet werden. Es können nur zwei Parameter ausgewählt werden. Im Grafen sind dann folgende Werte dargestellt:

- Die farbigen Balken repräsentieren die Messwerte. Die Farbkodierung ist unter 'Range' abzulesen. Die Größe der Werte, die unter 'Range' angegeben ist, entspricht der Einheit der Messwerte, die als 'data' gekennzeichnet wurden.
- Die Balken liegen in Richtung der Richtungsmessgröße (Windrichtung).
- Die Länge des Gesamtbalken gibt an, wie oft diese Richtung prozentuell im Messzeitraum vorgekommen ist. Die Prozentangaben in den einzelnen Messwertringen gibt an, wie viel Prozent der Messwerte im ausgewählten Zeitraum in diesen Richtungsbereich gefallen sind. In dem hier abgebildeten Beispiel war in 44% der Messzeit windstille und zu ca 35% der Zeit blies der Wind nach OstSüdOst (ESE).
- Die einzelnen Balken sind zusätzlich farbkodiert nach dem Messwert. Die Länge der einzelnen Farbsegmente gibt an, wie viel Prozent der Messwerte in dieser Richtung in dem entsprechenden Messbereich lagen. Im obigen Beispiel blies der Wind, wenn er nach ESE blies, ca. die Hälfte der Zeit mit 1-2 m/sec und die andere Hälfte mit 2-5 m/sec. Sehen Sie dazu auch die Abbildung 7.5 und die dazugehörige Beschreibung.

### Radargraf:

Beim Radargraf können bis zu sechs Parameter ausgewählt werden. Einer davon muss ein Rich-

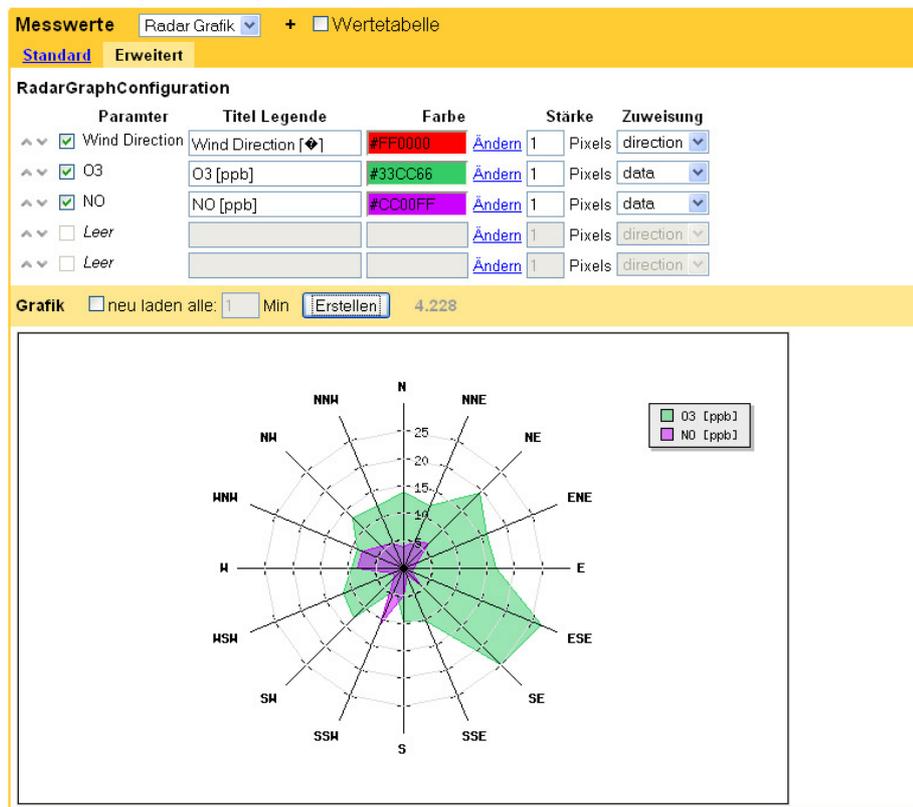


Abbildung 7.4.: Beispiel für einen Radargraf

tungsmesswert, die Windrichtung, sein. Dieser wird dann unter 'Erweitert' als Richtung bzw. 'direction' gekennzeichnet. Die anderen Parameter werden als Daten bzw. 'data' gekennzeichnet. Es werden alle Datenmesswerte in den angegebenen Einheiten im gleichen Wertebereich gezeichnet. Dadurch kann es vorkommen, dass Messwerte eines oder mehrerer Parameter nicht sichtbar sind, wenn deren Messwerte viel kleiner sind als die eines anderen Parameter, der ebenfalls abgebildet wird. Die Parameter werden in unterschiedlichen Farben dargestellt. Die Farbzusordnung kann unter 'Erweitert' durch klick auf '+' neben der Farbe geändert werden. Die Reihenfolge der Auftragung erfolgt in Reihenfolge der Parameter von oben nach unten. Diese Reihung kann mittels der Pfeile auf der linken Seite unter 'Erweitert' geändert werden. Würde z.B. im obigen Beispiel zuerst NO und dann Ozon aufgetragen werden, dann würden die Messwerte der NO Messung nur in Richtung SSW gut sichtbar sein. In den anderen Bereichen wäre die Messung nur durch Farbüberlagerung sichtbar.

Aus der Windrichtung und den Daten wird die Schadstoffbelastung in eine Himmelsrichtung berechnet.

### 7.2.2.2. Vergleich: Windrose - Radargraf:

In der Abbildung 7.5 wurden die Messdaten einer NO Messung im gleichen Zeitraum, vom gleichen airpointer® auf zwei Arten über die Windrichtung dargestellt. Einmal wurde zur Darstellung die Windrose verwendet, einmal der Radargraf.

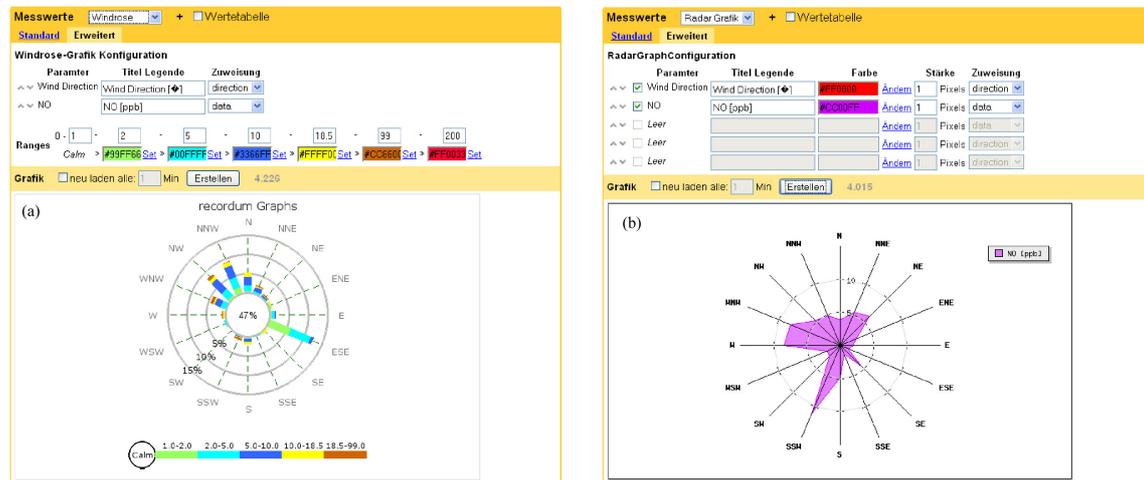


Abbildung 7.5.: Vergleichende Darstellung einer NO Messung über die Windrichtung als Windrose (a) und als Radargraf (b)

(a) In der Windrose wird durch die Länge der Balken angezeigt, wie oft, in Prozent, der Wind in diese Richtung geblasen hat. Durch die Farbkodierung wird angezeigt wie groß die NO Messung war. Wenn der Wind in eine bestimmte Richtung bläst, dann zeigt die Länge der einzelnen Farbbalken an, wie oft (in Prozent) die NO Messungen der Farbkodierung entsprechend groß war. Im Detail ist in der Grafik 7.5(a) zum Beispiel dargestellt, dass zwar in Richtung OstSüdOst (ESE) der Wind oft blies (ca 12% der Messzeit), dies aber mit kleinen NO Messungen verknüpft war. Im Gegensatz dazu, blies der Wind in Richtung SüdSüdWest (SSW) selten (ca 1% der Messzeit), dafür war dann aber der NO Messwert groß.

(b) In der Radargrafik wird dagegen der Mittelwert der NO Messung über den ausgewählten Zeitraum für eine Richtung ermittelt und über der Windrichtung aufgetragen, unabhängig davon, wie oft der Wind in diese Richtung bläst. Im Grafen 7.5(b) sieht man daher im Gegensatz zu (a) bei ESE nur geringen Ausschlag, da in dieser Richtung der NO Messwert immer klein war und damit auch der Mittelwert, wogegen in Richtung SSW ein großer Ausschlag dargestellt ist, da in dieser Richtung zwar selten der Wind blies, dann aber zeigte die NO Messung eine hohe Konzentration von NO.

### 7.2.2.2.3. Wertetabelle:

Auf der Benutzeroberfläche kann mit dem Icon 'Tabelle' über dem Balken mit der Beschriftung 'Graf' das Erstellen einer Wertetabelle ausgesucht werden. Dann werden die im Grafen dargestellten Werte in tabellarischer Form gelistet. Nun kann das Erstellen einer Zusammenfassung mit 'Zusammenfassung anzeigen' ausgewählt werden. Damit erhält man den Gesamtmittelwert (es wird über alle Richtungen gemittelt), das Minimum und das Maximum der Parameter im Zeitfenster mit Datum und Uhrzeit.

Tabelle <b>Beta</b> <input checked="" type="checkbox"/> Zusammenfassung anzeigen				
Time	NO [ppb] 1	O3 [ppb] 5	CO [ppm] 4	NOx [ppb] 3
20. Jänner 2010 12:30:00	10,87	6,77	0,54	24,45
20. Jänner 2010 13:00:00	6,75	9,70	0,54	21,27
20. Jänner 2010 13:30:00	5,86	11,79	0,60	17,36
20. Jänner 2010 14:00:00	5,20	18,77	0,47	15,52
20. Jänner 2010 14:30:00	2,34	26,92	0,32	10,68
20. Jänner 2010 15:00:00	1,60	24,86	0,34	10,10
20. Jänner 2010 15:30:00	2,17	17,34	0,44	14,65
20. Jänner 2010 16:00:00	3,34	15,37	0,34	17,44
20. Jänner 2010 16:30:00	4,00	20,53	0,30	13,58
20. Jänner 2010 17:00:00	1,38	22,22	0,35	9,82
20. Jänner 2010 17:30:00	1,49	19,30	0,40	11,86
20. Jänner 2010 18:00:00	1,29	20,34	0,38	10,68
20. Jänner 2010 18:30:00	0,25	12,69	0,22	0,66
20. Jänner 2010 19:00:00	0,30	21,85	0,34	6,49
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
25. Jänner 2010 11:00:00	-0,15	42,42	0,21	-3,03
25. Jänner 2010 11:30:00	-0,25	44,18	0,25	-3,33
25. Jänner 2010 12:00:00	-0,26	44,94	0,20	-3,18
<b>Minimum Wert</b>				
-1,050	0,045	0,114	-3,674	
24. Jänner 2010 22:30:00	21. Jänner 2010 17:30:00	24. Jänner 2010 18:00:00	25. Jänner 2010 03:30:00	
<b>Maximum Wert</b>				
25,210	44,942	1,190	38,339	
21. Jänner 2010 07:00:00	25. Jänner 2010 12:00:00	23. Jänner 2010 21:30:00	21. Jänner 2010 07:00:00	
<b>Gesamt-Mittelwert</b>				
1,899	21,040	0,465	8,400	

Abbildung 7.6.: Beispiel einer Wertetabelle und Zusammenfassung

### 7.2.2.3. Einstellungen im Menü 'Standard'

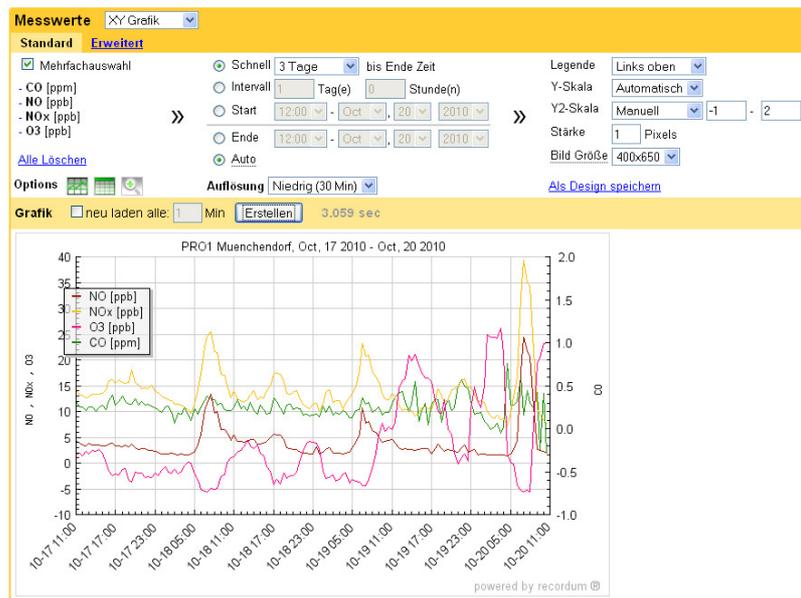


Abbildung 7.7.: Grafikeinstellungen im Menü 'Standard'

#### 7.2.2.3.1. Gewählte Parameter:

Hier sind die gewählten Parameter gelistet. Wurde 'Mehrfachauswahl' ausgewählt, dann können bis zu 6 Parameter bei der Einstellung XY-Graf oder Radargraf ausgewählt werden (bei der Windrose sind nur zwei Parameter möglich). Mit 'Alle löschen' wird die Parameterauswahl gelöscht und eine neue Auswahl kann stattfinden.

#### 7.2.2.3.2. Auswahl des Zeitfensters und der Auflösung :

##### Optionen für den Startzeitpunkt:

###### *Schnell*

Hier können Sie sich die Ergebnisse z.B.: des letzten Tages bis zum Ende des Beobachtungszeitpunktes anzeigen lassen. Der Startzeitpunkt wird automatisch für den eingegebenen Zeitraum vom aktuellen Endpunkt (bei 'Auto' Jetztzeit) rückgerechnet. Folgende Zeiträume stehen zur Verfügung: 1 Stunde, 12 Stunden, 1 Tag, 2 Tage, 3 Tage, 5 Tage, 1 Woche und 2 Wochen. Für andere Intervalle gehen sie zum nächsten Punkt.

###### *Intervall*

Wählen Sie einen Zeitraum, in dem sie das Intervall in Tage und Stunden eingeben. Der dazu gehörende Startzeitpunkt wird vom gegebenen Endzeitpunkt automatisch berechnet.

### *Start*

Hier können Sie einen genauen Zeitpunkt mit Datum und Stunde eingeben. Von dem aus bis zum Endzeitpunkt wird der Graph dargestellt.

### **Optionen für den Endzeitpunkt:**

#### *Ende*

Hier können Sie einen genauen Zeitpunkt mit Datum und Stunde für den Endzeitpunkt eingeben. Von dem aus werden die Einstellungen für den Startzeitpunkt für die Eingabe 'Intervall' und 'Schnell' berechnet.

#### *Auto*

Automatisch ist der Endzeitpunkt auf jetzt gesetzt. Das heißt, dass sich der Endzeitpunkt verschiebt, wenn man die Grafik neu erstellen lässt. Hiermit lässt sich der Verlauf einer Messung verfolgen.

### **7.2.2.3.3. Auflösung:**

Die Auflösung gibt an, in welchem Zeitraum die Messwerte für die Darstellung gemittelt werden. Es stehen drei Auflösungen zur Verfügung: niedrig: 30 Minuten, mittel: 10 Minuten und hoch: 1 Minute. Niedrig heißt, dass alle Messwerte innerhalb von 30 Minuten zu einem Mittelwert gemittelt werden. Diese Werte werden in der 'Wertetabelle' gelistet.

In diesem Menü kann die Auflösung aller Grafen gleichzeitig festgelegt werden. Sollte es individuell gewünscht sein, dann klicken sie zu 'Erweitert' und bearbeiten dort die Auflösung für jeden Graf einzeln.

### **7.2.2.3.4. Darstellung und Größe des Grafens:**

Folgendes kann eingestellt werden:

1. Die Position der Legende im Graf.
2. Darstellung entlang der Y-Achse erfolgt entweder automatisch oder manuell mit Eingabe der Grenzen. Automatisch werden alle Grafen bzgl. einer Y-Achse gezeichnet. Unter 'Erweitert' wird diese Achse auch Y1-Achse bezeichnet. Es steht noch eine Y2 Achse zur Verfügung.
3. Darstellung der Y2-Achse erfolgt entweder automatisch oder manuell mit Eingabe der Grenzen. Damit ein Graf nach der Y2 Achse gezeichnet wird, muss dies unter 'Erweitert' ausgewählt werden.
4. Stärke des Grafens in Anzahl der Pixel.
5. Auflösung des Bildes kann nach einem festen, vorgegebenen Verhältnis oder manuell eingestellt werden. Beim ersten Bildaufbau wird der auf dem Bildschirm zur Verfügung stehende Platz genutzt. Ist das so nicht gewünscht, dann muss die Auflösung manuell verändert werden.

### 7.2.2.3.5. Speichern eines Designs:

Durch Anklicken 'Als Design speichern' kann die Auswahl unter einem Namen abgespeichert werden. Dafür öffnet sich ein Abschnitt, in dem der Designname und die Zugriffsmöglichkeit abgefragt wird. Durch Klicken von 'Design speichern' wird das Design gespeichert und ist nun, je nach Wahl unter 'Mein Design' (nur für Sie sichtbar) oder 'Alle Designs' (für alle Benutzer sichtbar), gelistet.

### 7.2.2.4. Einstellungen im Menü 'Erweitert'

Die Einstellmöglichkeiten unter 'Erweitert' hängen von der Art des Grafens ab. Details sind auf Seite 7-7 beschrieben.

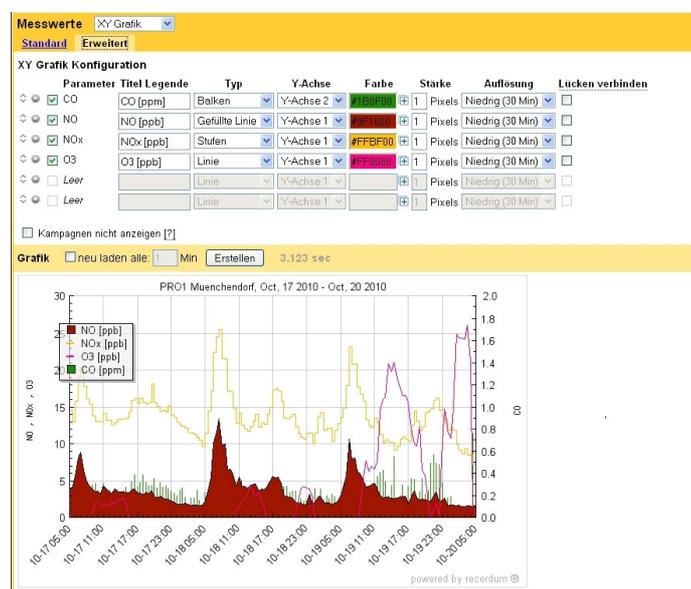


Abbildung 7.8.: Grafikeinstellungen im Menü 'Erweitert'

#### Parameter Reihenfolge und Auswahl:

Die Grafen werden in Reihenfolge der Grafenauswahl von oben nach unten gezeichnet. Dies gilt für XY-Graf und Radargraf. Beim XY-Graf liegen die Grafen zur Y2 Achse unter den Grafen zur Y1 Achse. Mit den Pfeilen links vom Parametername kann die Reihenfolge geändert werden.

#### Parametername in der Grafik:

Stehen in der Reihenfolge, in der sie gezeichnet wurden. Daneben befindet sich ein Feld oder Strich in der Farbe des Grafens.

#### Auswahl Y1 oder Y2 Achse:

Beim XY-Graf kann man zwischen zwei Y-Achsen wählen und für beide einen eigenen Wertebereich angeben.

#### Typ:

Zur Grafendarstellung stehen beim XY-Grafen folgende Typen zur Verfügung: Linie, gefüllte Linie, Stufen, Balken. Dabei ist zu beachten, dass es sich bei gefüllten Linien und Balken um eine flächige Darstellung handelt, die unter Umständen einem dahinter liegenden Grafen verdecken.

*Farbe, Pixelstärke:*

Durch Klick auf die Farbe öffnet sich eine Farbpalette, durch Doppelklick auf eine gewünschte Farbe wird diese übernommen und das Fenster schließt sich wieder. Beim XY-Graf kann die Pixelstärke gewählt werden.

*Lücken:*

Gibt es Messunterbrechungen so sind in diesem Zeitraum keine Messwerte vorhanden und der Graf ist unterbrochen. Soll diese Lücke geschlossen überbrückt werden, dann klicken Sie 'Lücken schließen'.

*Kampagnen nicht anzeigen:*

Unter 'Setup' → 'Extras' können Kampagnen definiert werden. Kampagnen sind Zeiträume, in denen definierte Aktionen stattgefunden haben und deren Messwerte man als zusammengehörig kennzeichnen möchte. Hat innerhalb des Zeitraums, den man sich anzeigen lassen möchte, eine Kampagne stattgefunden, dann ist dieser Zeitraum entlang der X-Achse im XY-Grafen durch eine Linie markiert und auch in der Legende beschrieben. Diese Anzeigen lässt sich mit 'Kampagne nicht anzeigen' unterdrücken.

**7.2.2.5. Erstellen des Grafens***Erstellen:*

Durch Klicken von 'Erstellen' wird der Graf erstellt (siehe z.B. Abbildung 7.7).

*neu laden alle xx Minuten:*

Hiermit wird der Graf alle xx Minuten aktualisiert. Ist das Ende der Darstellungszeit auf 'auto' gestellt, dann kann eine laufende Veränderung mitverfolgt werden.

**HINWEIS:**

**Um den Verlauf einer Messung zu beobachten, stellen bei dieser Funktion das Ende des Darstellungszeitraums auf 'auto'.**

## 7.2.2.6. Zoomen und Herauslesen von Messdaten aus der Grafik

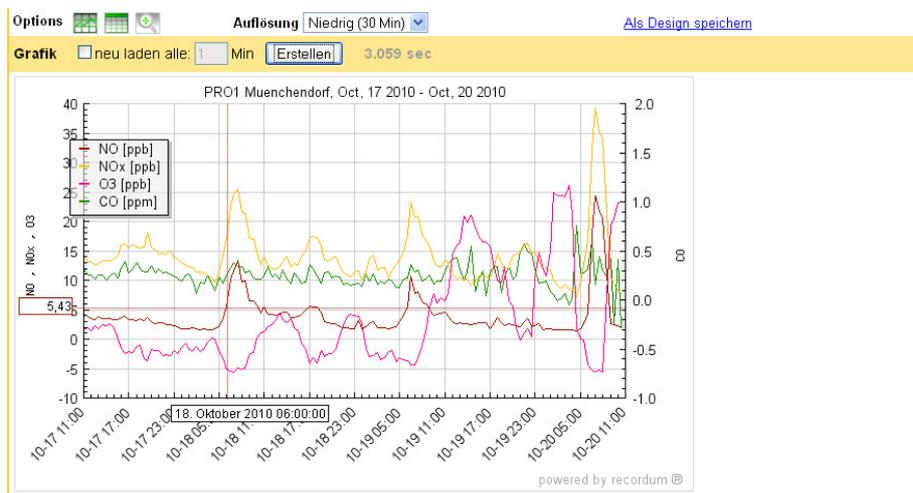


Abbildung 7.9.: Herauslesen der Messdaten aus der Grafik

Wird der rechte Icon über dem Balken mit 'Grafik' ausgewählt, dann erscheint wenn man einen Grafen in der Grafik mit dem Cursor nachfährt entlang der x-Achse der aktuelle x-Wert und analog entlang der y-Achse der y-Wert. Dieser Modus steht nur dann zur Verfügung, wenn die Messpunkte nicht zu dicht auf einander folgen. Wenn die Werte nicht angezeigt werden, dann verringern sie bitte die Auflösung oder das zeitliche Fenster und lassend den Graf neu erstellen.

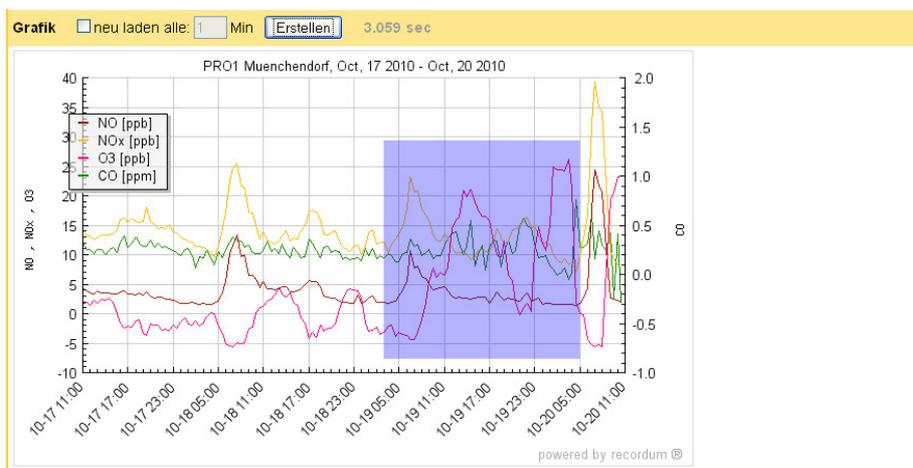


Abbildung 7.10.: Herauszoomen eines Teils der Grafik

Durch Klick der linken Maustaste kann ein Bereich in der Grafik ausgewählt werden und durch Anklicken der Lupe vergrößert werden.

## 7.3. Report/Bericht (optional) in Verbindung mit recordum® Portal

**HINWEIS:**  
Dieses Menü steht optional zur Verfügung. Bei Wunsch wenden Sie sich bitte an ihren Distributor.

Dieses Menü erlaubt es Ihnen nach eigenen Wünschen bzw. nach gesetzlichen Vorgaben Mittelwerte zu berechnen und darzustellen. Auf den vom airpointer® automatisch erstellten Mittelwerten aufbauend, können weitere Mittelwerte berechnet werden.

**Reports**

**Report erstellen**

Neuen Report erstellen:

**Report Download**

1. Wählen Sie einen Report aus:

- Finolex
- MMW mit Jahressumme
- NO Report
- TEST MMW
- TEST TMW II
- Test HMW
- Test TMW
- mp
- test

:

2. Zeit Einstellungen:  
Hinweis: Ende = 00:00 Uhr des nächsten Tages

Start: 00:00 - Oct, 19, 2010  
Ende: 00:00 - Oct, 20, 2010

3. Report downloaden:  Format: PDF Datei (.pdf)

Abbildung 7.11.: Erstellen eines Berichts

Wurde schon ein Report erstellt und gespeichert so können Sie diesen auch für einen anderen Zeitraum neu erstellen lassen. Wählen Sie dafür den Zeitraum und klicken Sie den entsprechenden Report an und dann 'Download'.

**Reports**

**Neu**

**Einstellungen:**

**Name**

**Überschrift**

**Überschrift 1**

**Überschrift 2**

**Datumsformat**  Y (Jahr), m (Monat), d (Tag), H (Stunden), i (Minuten); z.B.: H:i

**Mittelwert**   Beschreibung in Legende

**Mittelwert Summe**

**Auswahl Layout**

---

**Auswahl der Komponenten**  >

**Report jetzt speichern:**

Abbildung 7.12.: Erstellen eines neuen Berichts

Klicken sie 'Neu' an, dann wird ein Fenster auf gemacht, in dem Sie die Datenzusammenstellung für einen neuen Bericht festlegen können. Für die Mittelwerte stehen die unter 'Benutzerdefinierte Mittelwerte' definierten Mittelwerte zur Verfügung. Benötigen Sie einen neuen, dann gehen Sie zuerst zu 'Mittelwerte' → 'Benutzerdefinierte Mittelwerte' und definieren ihn dort.

**Benutzerdefinierte Mittelwerte**

Konfiguration von benutzerdefinierten Mittelwerte, die für Berichte eingesetzt werden

Was bedeuten die Einstellungen?

**Intervall:** Zeit Intervall des Mittelwerts (in Sekunden, oder vordefinierter Wert). Z.B.: 3600 für einen Ein-Stunden Mittelwert.

**Mindestanzahl gültiger Werte:** Mindestanzahl an gültigen Basismittelwerten. Z.B.: Bei einem Basismittelwert von 1800 Sekunden, und einem Intervall von 3600 Sekunden für den benutzerdefinierten Mittelwert, macht für diese Einstellung entweder 1 or 2 Sinn.

Noch nichts ausgewählt

[Bearbeiten](#) | [Neu](#)

Abbildung 7.13.: Einstellungen der Mittelwerte für Berichte

## 7.3.1. Mittelwerte

### 7.3.1.1. Basismittelwerte

**Einstellungen für Berichte**

**Einstellungen für Basis-Mittelwert**

Konfiguration des Basismittelwerts für benutzerdefinierte Mittelwerte

**Titel:** Basis Mittelwert

**System Mittelwert:** Mittelwert 3 (1800 s)

Basismwert, alle Berechnungen benutzerdefinierter Mittelwerte basieren auf diesem Wert

**Hinweis:** Da eine hohe Anzahl an Werten eine höhere Recherauslastung bedeuten, wird empfohlen, immer den Mittelwert 3 als Basis zu verwenden

**Mindestanzahl Einzelwerte:** 1700

Mindestanzahl an erfolgreich gemessenen und gültigen Einzelwerten, um für die Berechnung von benutzerdefinierten Mittelwerten gültig zu sein

[Bearbeiten](#)

**Benutzerdefinierte Mittelwerte**

Konfiguration von benutzerdefinierten Mittelwerte, die für Berichte eingesetzt werden

Was bedeuten die Einstellungen?

**Intervall:** Zeit Intervall des Mittelwerts (in Sekunden, oder vordefinierter Wert). Z.B.: 3600 für einen Ein-Stunden Mittelwert.

**Mindestanzahl gültiger Werte:** Mindestanzahl an gültigen Basismittelwerten. Z.B.: Bei einem Basismittelwert von 1800 Sekunden, und einem Intervall von 3600 Sekunden für den benutzerdefinierten Mittelwert, macht für diese Einstellung entweder 1 or 2 Sinn.

<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; min-height: 100px;">           HMW, Intervall: 1800            JMW, Intervall: ein Jahr            MMW, Intervall: ein Monat            MW1, Intervall: 3600            TMW, Intervall: 86400            TMW1, Intervall: ein Tag            mp, Intervall: 3600         </div>	<input type="text" value="Noch nichts ausgewählt"/>
---	---

[Bearbeiten](#) | [Neu](#)

Abbildung 7.14.: Einstellungen der Mittelwerte für Berichte

Unter diesem Menüpunkt kann der Basismittelwert festgelegt werden. Es ist empfohlen, den Mittelwert 3 (Standard: 1800 sek) zu verwenden, da eine hohe Anzahl an Werten eine höhere Recherauslastung bei der Berechnung des Berichts bedeutet.

**HINWEIS:**  
 Da eine hohe Anzahl von Werten eine höhere Recherauslastung bedeuten, wird empfohlen immer den Mittelwert 3 zu verwenden.

Wird das nicht gewünscht, kann die Einstellung mittels 'Bearbeiten' geändert werden. Die Änderung mit 'Speichern' bestätigen oder mit 'Abbrechen' verwerfen.

Die 'Mindestanzahl an Einzelwerten' gibt an, wie viele Messwerte in dem Zeitraum mindestens gültig sein müssen, damit die Werte für den benutzerdefinierten Mittelwert herangezogen werden dürfen, um einen gültigen benutzerdefinierten Mittelwert zu bekommen.

### 7.3.1.2. Benutzerdefinierte Mittelwerte

Hier können nach eigenen Wünschen Mittelwerte definiert werden ('Neu') oder schon vorhandene bearbeitet werden. Einige Mittelwerte sind schon gelistet. Durch Klick auf den Mittelwert wird die Definition angezeigt. n gibt an wie viele Basismesswerte (BMW) mindestens zur Verfügung stehen müssen, damit der benutzerdefinierte Mittelwert (benMW) berechnet werden kann. Wird die Anzahl nicht erreicht, dann erscheint ein 'missing' anstatt eines Wertes.

n mal die Dauer des Basismittelwertes muss kleiner gleich der Dauer des neuen Mittelwertes sein ( $n * BMW \leq benMW$ ). Der benutzerdefinierte Mittelwert muss ein Vielfaches des Basismittelwertes sein ( $benMW/BMW = m; m \in \mathbb{N}$ ).

### 7.3.2. Berichte

**Neu**

**Einstellungen:**

**Name** Test TMW

**Überschrift** Münchendorf Test Report

**Überschrift 1**

**Überschrift 2**

**Datumsformat** d.m. Y (Jahr), m (Monat), d (Tag), H (Stunden), i (Minuten);  
z.B: H:i

**Mittelwert** TMW  Beschreibung in Legende

**Mittelwert Summe** MMW

**Auswahl Layout** Standard

---

**Auswahl der Komponenten** Wählen Sie einen Sensor > Wählen Sie erstmals einen Sensor >

CO Sensor - CO [ppm]	Title: CO	Einheit: [ppm]	ParamAvgType: AvgType0	<input type="button" value="Löschen"/>
NOx Sensor - NO [ppb]	Title: NO	Einheit: [ppb]	ParamAvgType: AvgType0	<input type="button" value="Löschen"/>
NOx Sensor - NO2 [ppb]	Title: NO2	Einheit: [ppb]	ParamAvgType: AvgType0	<input type="button" value="Löschen"/>
NOx Sensor - NOx [ppb]	Title: NOx	Einheit: [ppb]	ParamAvgType: AvgType0	<input type="button" value="Löschen"/>
O3 Sensor - O3 [ppb]	Title: O3	Einheit: [ppb]	ParamAvgType: AvgType0	<input type="button" value="Löschen"/>

**Report jetzt speichern:**

Abbildung 7.15.: Neuer Report

Bei der Auswahl der Komponenten kann auch die Art der Mittelwertbildung festgelegt werden:

- Averg0 steht für arithmetisches Mittel
- Averg1 steht für kumulativen Mittelwert (z.B.: für die Messung von Regenmengen)
- Averg2 steht für vektoriellen Mittelwert (z.B. Windrichtung gewichtet mit der Windgeschwindigkeit)

### 7.3.2.1. Neuer Report

Zur Erstellung eines neuen Reports klicken Sie unter dem Menüpunkt 'Neuer Report erstellen' auf 'Neu'. Darauf öffnet sich die unten abgebildete Eingabemaske.

Benennen Sie den neuen Report und wählen Sie die für ihren Bericht notwendigen Komponenten aus. Unter Einstellungen können Sie den gewünschten Mittelwert festlegen (es sind die unter 'Mittelwert' → 'Benutzerdefinierte Mittelwerte' definierten Mittelwerte). Dieser gilt für alle Parameter.

Mittelwert Summe: Hier kann z.B.: wenn Tagesmittelwerte bei Mittelwert ausgewählt wurde, noch zusätzlich der Monatsmittelwert ausgewählt werden um den 'totalen' mittelwert über den gesamten Monat zu bekommen. Zur Berechnung dieses Mittelwertes wird ebenfalls auf die Originaldaten zugegriffen.

### 7.3.3. Report Download

Wählen Sie einen Report aus, legen Sie das Zeitfenster fest und starten Sie den Download mit 'Download'.

**HINWEIS:**

Je nach gewähltem Zeitraum und Mittelwert kann die Erstellung der Daten etwas Dauern. Bitte haben Sie Geduld.

## 7.4. Download

**Messwerte Download**

**Gespeicherte Konfigurationen**

Wählen Sie eine gespeicherte Konfiguration aus:  
Dabei werden Parameter und Einstellungen automatisch ausgewählt.

Neue Konfiguration:  
Wählen Sie einen Namen für Ihre Konfiguration hier.  
Um Ihre Einstellungen zu speichern, gehen Sie weiter zum nächsten Schritt/Seite.

**Parameter auswählen**

Schnellwahl & Navigation: Gehe zu: [42](#) [CO2Sensor](#) [MMWAAS](#) [NOxSensor](#) [O2Sensor](#) [System](#) [IDS Traffic/DataSensor](#)  
Schnellwahl: [Alle Konfigurationen/Parameter](#)

Schneller Download:

Parameter	Id	MW1	MW2	MW3
Comerter Temp [°C]	12679	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flow [l/min]	12691	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flow Ozonator [l/min]	12697	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internal Temp [°C]	12685	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO [ppb]	12648	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO2 [ppb]	12656	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO2_all [ppb]	12656	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO_all [ppb]	12650	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NOx [ppb]	12661	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NOx_all [ppb]	12662	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PM10 Cooler Temp [°C]	12667	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PM10 Voltage [V]	12508	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reaction Chamber Temp [°C]	12673	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reaction Chamber Press [mmHg]	12503	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kali				
NO2_Span [ppb]	12658	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO2_Span_Setpoint [ppb]	12660	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO_Span [ppb]	12652	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO_Span_Setpoint [ppb]	12654	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NOx_Span [ppb]	12654	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NOx_Span_Setpoint [ppb]	12656	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO2_Zero [ppb]	12657	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO2_Zero_Setpoint [ppb]	12659	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO_Zero [ppb]	12651	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO_Zero_Setpoint [ppb]	12653	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NOx_Zero [ppb]	12653	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NOx_Zero_Setpoint [ppb]	12655	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CO2Sensor [Top](#)

Parameter	Id	MW1	MW2	MW3
BerchT [°C]	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 7.16.: Startseite für Downloadeinstellungen

**HINWEIS:**  
Wir empfehlen regelmäßig die Daten herunterzuladen.

**HINWEIS:**  
Optionaler Service: Automatisches Backup am recordum® Portal. Bitte fragen Sie Ihren Lieferanten um Unterstützung.

Der Download von Messdaten erfolgt in drei Schritten:

1. Auswahl einer gespeicherten Konfiguration von Mittelwerten und Messdaten oder Erstellung einer Neuen.
2. Festlegung des Zeitbereichs für diese Daten, Spaltenbeschriftung und Dateiformat des Downloads.
3. Herunterladen der resultierenden Datendatei auf Ihren Computer.

### 7.4.1. Gespeicherte Konfiguration

Wurde schon eine Zusammenstellung für ein Download erstellt und abgespeichert, dann können sie diese unter 'Wählen sie eine gespeicherte Konfiguration aus:' wieder aufrufen. Damit werden Parameter und Einstellungen automatisch nach der abgespeicherten Konfiguration ausgewählt.

### 7.4.2. Löschen einer gespeicherte Konfiguration

Wählen Sie die nicht mehr benötigte Konfiguration aus und klicken Sie 'Löschen'.

**HINWEIS:**  
Mit 'Auswahl aufheben' wird nur die Parametereinstellung zurückgesetzt, nicht aber die gespeicherte Konfiguration geändert oder gelöscht.

### 7.4.3. Löschen der Parameterauswahl

Wollen Sie eine getroffene Parameterauswahl komplett aufheben, dann klicken Sie 'Auswahl aufheben' unterhalb des Fensters für 'Wählen Sie eine gespeicherte Konfiguration aus'. Wollen Sie nur einzelne Parameter aus der Zusammenstellung löschen, dann klicken Sie noch einmal in das Auswahlfeld neben dem entsprechende Parameter unter 'Parameter auswählen'. Bei einem ausgewählten Parameter ist in der Auswahlbox ein grünes Hakerl.

### 7.4.4. Erstellen einer neuen Konfiguration

Klicken sie neben 'Neue Konfiguration' auf 'Erstellen' und vergeben Sie einen Namen für die neue Konfiguration. Wählen Sie dann die dafür erwünschten Parameter und entsprechenden Mittelwerte aus. Zum Schluss der Einstellungen (ein paar Schritte weiter) können Sie Ihre Einstellungen abspeichern.

### 7.4.5. Parameter auswählen

#### 7.4.5.1. Schnellauswahl und Navigation

Rechts in dieser Spalte sind die Module und Sensoren aufgelistet, die im airpointer® installiert und aktiv sind. Durch Klicken auf den entsprechenden Modul- oder Sensornamen springt man direkt zu dessen Parameteraufstellung und die Parameter können ausgewählt werden (Beschreibung siehe weiter unten).

#### Schnellauswahl

Daneben sind die möglichen Schnellauswahlkonfigurationen gelistet.

#### 'Alle Konzentrations-Parameter'

Bei dieser Auswahl werden alle in der Parameterliste fett abgedruckten Parameter mit allen drei Mittelwerten ausgewählt. Die Auswahl kann dann noch bearbeitet werden. Für das Herunterladen der Daten gehen Sie zu Kapitel 7.4.5.3.

### 7.4.5.2. Parameter auswählen

Unter jedem Modul bzw. Sensor sind sämtliche Parameter aufgelistet, die herunter geladen werden können, inklusive den Kalibrationsparameter.

Links neben dem Parameternamen befindet sich das Symbol  $\pm$ , damit können gleichzeitig alle 3 Mittelwerte eines Parameters ausgewählt werden. Standardmäßig sind die Mittelwerte auf 1, 5, und 30 Minuten gesetzt. Die aktuellen Werte sind unter 'Setup' → 'Sensorik' → 'System Einstellungen' → 'Zeitverhalten' zu finden und können dort auch geändert werden.

Rechts neben dem Parameternamen befindet sich zuerst die interne Identifikationsnummer (Id) und drei Auswahlboxen, je eines für Mittelwert 1 (MW1), Mittelwert 2 (MW2) und Mittelwert 3 (MW3). Durch klicken auf das Kästchen wird die entsprechende Auswahl getroffen (ein grüner Haken erscheint). Durch nochmaliges Klicken wird die Auswahl wieder aufgehoben.

Es können auch zu einem Mittelwert alle Parameter eines Sensors oder Moduls ausgewählt werden - klicken auf das Symbol ' $\pm$ ' unter dem entsprechenden Mittelwert. Durch klicken auf ' $\_$ ' wird die Auswahl wieder aufgehoben.

Wollen sie die gesamte Auswahl wieder aufheben, dann klicken Sie auf die Schaltfläche 'Auswahl aufheben' im Feld 'Gespeicherte Konfigurationen' weiter oben.

Nachdem Sie Ihre Auswahl getroffen haben, gelangen Sie über die Schaltfläche '**Weiter**' bei '**Schneller Download**' (Beschreibung weiter unten) zum nächsten Schritt.

### 7.4.5.3. Downloadeinstellungen

#### Schneller Download

Beim schnellen Download kann nur der Zeitraum: 1 Stunde, 1 Tag oder 1 Woche ausgewählt werden. Bei allen anderen Einstellungen (siehe unten) werden die Standardeinstellungen, wie in Abbildung 7.17 gesetzt, oder die von ihnen gesetzte Einstellung (siehe unten) für das Download übernommen. Mit '**Jetzt Downloaden**' wird das Download gestartet.

Mit '**Weiter**' gelangt man zu den Detailsinstellungen für das Download.

#### 7.4.5.3.1. Zeitraum:

##### Zeiteinstellung

*Schnellauswahl*: Hier kann man den Zeitraum 1 Stunde, 1 Tag oder 1 Woche bis 'Ende der Zeit' auswählen.

*Intervall*: Hier kann ein Zeitraum in Stunden und Minuten eingegeben werden. Die Startzeit wird von jetzt zurückgerechnet und alle Daten in dem Zeitraum heruntergeladen.

*Start/Ende*: Für Start- und Endzeitpunkt des Downloads müssen Datum und Uhrzeit eingesetzt werden.

**Messwerte Download**

**Zeitraum**

**Zeit Einstellung:**

Schnellauswahl 1 Tag bis Ende Zeit

Intervall 1 Tag(e) 0 Stunde(n)

Start 12:00 Jan 12 2011

Ende 12:00 Jan 12 2011

Kampagne TestforDownload

---

**Erweiterte Parameter Konfiguration**

**Zeit Referenz:** CO (Avg1)

Eine explizite Auswahl einer Zeit Referenz ist nicht mehr notwendig

[Parameter Namen editieren](#)

---

**Eigenschaften der Ausgabe Datei**

**Datei Format:** .csv

**Ausgabe Konfiguration**

Trennzeichen	:	<input type="checkbox"/> Auch für Missing-Felder ersetzen
Platzhalter für NULL-Felder	NULL	
Datei System	UNIX	
Dezimal-Trennzeichen	Comma	
Dezimalstellen	2	
Statussignale	<input type="checkbox"/> Statussignale hinzufügen	
Felder in Anführungszeichen stellen	<input type="checkbox"/> Anführungszeichen verwenden	
Interpolieren für fehlende Werte	<input type="checkbox"/> Zeit-Spalte interpolieren	

---

**Komprimierung**

Nur Text (keine Komprimierung)

.zip Datei erstellen

Selbst extrahierende .zip Datei erstellen (WARNUNG: erhöht die Dateigröße um rund 90KB)

Abbildung 7.17.: Standardeinstellung für Download

### 7.4.5.3.2. Erweiterte Parameter Konfiguration:

#### 1. Zeitreferenz

Da in der Messwertdatenbank Zeitstempel für jedes Messsignal geführt werden, haben Sie hier die Option, den Zeiteintrag eines Signals explizit als Zeitreferenz für die anderen ausgewählten Messsignale auszuwählen. Diese Option ist dann sinnvoll, wenn z.B. ein Sensor nicht die gesamte Zeit vorhanden/aktiviert ist. Trotzdem können Sie dann diese Messdaten einem anderen während dieser Zeit vorhandenen Messsignal gegenüberstellen, indem Sie als Referenzspalte das fortwährend vorhandene Messsignal auswählen.

Mittelwert 1		Mittelwert 2		Mittelwert 3	
Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert
15:00	23	15:00	21	15:00	19
15:01	26				
15:02	29				
⋮	⋮				
15:15	22	15:15	25		
15:16	16				
15:17	19				
⋮	⋮				
15:30	30	15:30	26	15:30	24

Tabelle 7.1.: Beispiel von Zeiteinträgen als Initiierung für zwei mögliche Zusammenstellungen zum Download von Mittelwerten (siehe Tabellen 7.1(a) und 7.1(b)).

Dieses Beispiel verdeutlicht die Verhältnisse bei der Auswahl verschiedener Zeit-Mittelwerte als Referenzspalte:

(a) 'Zeitreferenz' auf 'Mittelwert 1' gestellt

Zeit	Mittelwert 1	Mittelwert 2	Mittelwert 3
15:00	23	21	19
15:01	26		
15:02	29		
⋮	⋮		
15:15	22	25	
15:16	16		
15:17	19		
⋮	⋮		
15:30	30	26	24

(b) 'Zeitreferenz' auf 'Mittelwert 2' gesetzt

Zeit	Mittelwert 1	Mittelwert 2	Mittelwert 3
15:00	23	21	19
15:15	22	25	
15:30	30	26	24

Tabelle 7.2.: Zusammenstellungsbeispiele der Daten aus Tabelle 7.1. Beachten Sie, dass diese Werte ebenfalls Mittelwerte verschiedener Signalquellen sein können.

**HINWEIS:**

Es kann als 'Zeitreferenz' auch ein Messsignal vom Mittelwert 2 bzw. 3 als Referenzspalte ausgewählt werden. Wenn sich in Ihrer Auswahl nun auch Messsignale mit Mittelwert 1 befinden, so werden nur solche Messwerte vom Mittelwert 1 in die spätere Datendatei geschrieben, die mit dem zeitlichen Mittelwert 2 bzw. 3 zusammenfallen.

**2. Parameter Namen editieren**

Wird dieser Menüpunkt ausgewählt, besteht die Möglichkeit die ausgewählten Parameter umzubenennen und damit unter einem anderen Namen zu speichern.

**7.4.5.4. Eigenschaften der Ausgabedatei****Datei Format:**

Dateien mit der Endung '.csv' können von den verschiedensten Programmen, begonnen bei Tabellenkalkulation, Statistikprogrammen bis hin zu Datenbanken als Eingabeformat gelesen werden. Als Alternative steht '.xml' zur Verfügung.

**Ausgabe Konfiguration**

Treffen Sie hier bitte jene Einstellungen, die z.B. Ihr Tabellenkalkulationsprogramm für den Datenimport erfordert (siehe Abbildung 7.17 unten).

**Trennzeichen:**

Wählen Sie hier das Trennzeichen der Spaltenwerte einer Zeile zwischen Strichpunkt, Komma, Tabulator und Leerzeichen. Die Standardeinstellung ist Strichpunkt.

**Platzhalter für NULL Felder:**

Hier können Sie ein Zeichen oder eine Zeichenkette z.B. 'NULL' eingeben, die für alle fehlenden Werte in der Datenbank verwendet wird. Wenn Sie dieses Zeichen auch bei fehlenden Werten, sogenannten 'Missing-Felder' verwenden wollen, dann klicken Sie bitte die entsprechende Checkbox an.

**Datei System Typ:**

Wählen Sie bitte entsprechend Ihrem verwendeten Betriebssystem, im Zweifelsfall DOS.

- Unter UNIX wird das Zeilenende mit einem Linefeed (LF) abgeschlossen.
- Unter DOS wird das Zeilenende mit einem Carriage-Return (CR) und einem Linefeed (LF) abgeschlossen.

**Dezimal Trennzeichen:**

Wählen Sie zwischen Punkt (DOT) und Komma als Dezimaltrennzeichen.

**Dezimalstellen:**

Wählen Sie die maximale Anzahl der Dezimalstellen, die angezeigt werden sollen.

**Statussignale**

Als eine Option können Sie den Status zu jedem Parameter anzeigen lassen, in dem Sie in die Auswahlbox 'Statussignale hinzufügen' klicken.

**Felder in Anführungszeichen stellen**

Optional können Sie die einzelnen Datenfelder in der Datendatei in Anführungszeichen setzen lassen, als Standardeinstellung ist dies deaktiviert.

**Fehlende Werte interpolieren:**

Optional werden fehlende Datensätze wie folgt aufgefüllt. Der y-Wert für fehlende Messwerte wird auf -9999 gesetzt. Der x-Wert (Zeit) kann interpoliert werden.

**7.4.5.4.1. Komprimierung:**

Sie können wählen zwischen:

- Nur Text: Keine Komprimierung
- '.zip Datei erstellen'  
Um die Filegröße zu optimieren, wird das File standardmäßig gezippt. Man erhält ein File mit der Endung '.zip'. In diesem Fall benötigen Sie ein Programm auf Ihrem Computer, um die Daten zu entpacken.
- 'Selbst extrahierende .zip Datei erstellen':  
Hiermit kreieren Sie ein selbstentpackendes zip-file. Das generierte File ist um 90kB größer als das File, dass Sie mit '.zip Datei erstellen' bekommen, dafür brauchen Sie kein zusätzliches Programm, um die Daten lesen zu können.

**7.4.5.5. Ausgewähltes/Neues Design speichern**

Wurde ein bestehendes Design ausgewählt oder ein neues benannt, dann erscheint dieser Menüpunkt. Nun kann unter dem vorher gewähltem Namen die Download Konfiguration mit 'Speichern' abgespeichert werden oder auch gleich das Download gestartet werden mit 'Speichern und Download'.

**HINWEIS:**

Steht dieser Menüpunkt nicht zur Verfügung, dann gehen Sie mit 'Zurück' auf die vorhergehende Seite und geben unter 'Neue Konfiguration' 'Erstellen' einen Namen ein. Die schon getroffenen Einstellungen bleiben erhalten.

**HINWEIS:**

Mit 'Weiter' starten sie das Download ohne die Konfiguration abzuspeichern.

**HINWEIS:**

Möchten Sie an der Parametereinstellung noch etwas verändern, dann gehen Sie mit 'Zurück' auf die vorige Seite und führen Sie die Änderungen durch. Die Einstellungen bleiben gespeichert. Mit 'Download' können Sie die Daten entsprechend Ihrer Einstellungen herunterladen.

## 7.4.6. Download

Mit 'Weiter' wird das Download gestartet ohne die Konfiguration abzuspeichern!  
**Datendatei wird erstellt ...** (siehe Abbildung 7.18)

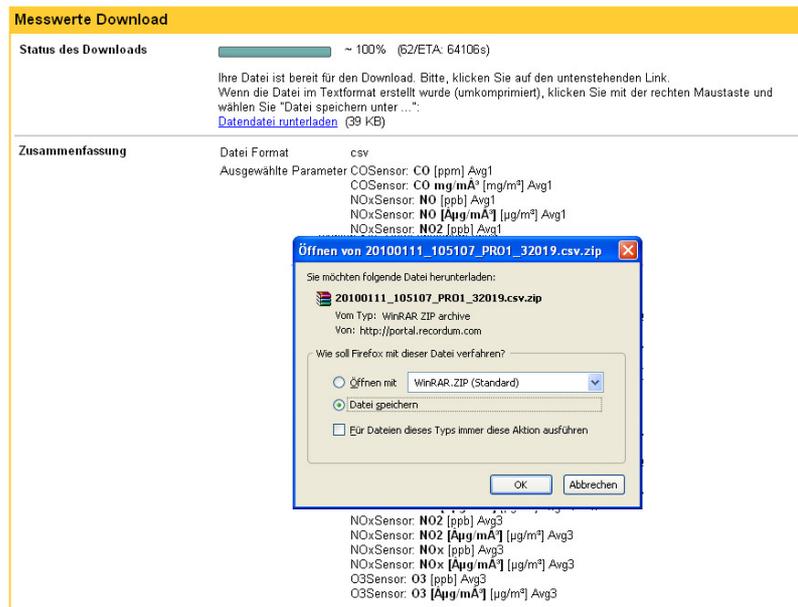


Abbildung 7.18.: Datendatei wird erstellt ...

Das System erstellt nun die Datendatei entsprechend Ihren Vorgaben aus der Datenbank. Je nach Komplexität und gewähltem Zeitintervall kann dies bis zu einigen Minuten dauern. Sobald das Download beendet ist, wird ein Link angezeigt und die Filegröße angegeben. Unterhalb ist noch eine Zusammenfassung aus Dateiformat und ausgewählten Parameter inklusive gewählten Mittelwerte gelistet. Durch Klick auf den Link, geht ein Fenster auf und sie können die Datei herunterladen.

### HINWEIS:

Als zusätzliche Information wird Ihnen die Größe der generierten Datendatei angezeigt. Bei Datenverbindungen zum airpointer® mit geringer Bandbreite kann der anschließende Datendownload einige Zeit in Anspruch nehmen.

### HINWEIS:

Wenn Sie den Download abbrechen wollen, benutzen Sie bitte den Button 'Abbrechen'. Wenn Sie das Fenster nur schließen, dann läuft der Prozess im Hintergrund weiter.

### 7.4.7. Nach dem Download

Haben Sie eine zip-Datendatei erstellen lassen, so benötigen Sie ein entsprechendes Entpackungsprogramm, um die in der zip-Datei komprimierte eigentliche Datendatei zu entpacken.

**HINWEIS:**  
**In modernen Betriebssystemen ist ein solches Entpackungsprogramm bereits im Explorer integriert.**

Wenn Sie die Checkbox 'Selbst extrahierende .zip Datei erstellen' aktiviert hatten, so liegt nun auf Ihrem Computer eine selbstentpackende zip-Datei vor.

Rufen Sie in diesem Fall die EXE-Datei auf. Die Datendatei mit der Endung '.csv' entpackt sich dann automatisch in das Verzeichnis, in das Sie die Downloaddatei gespeichert haben.

Die in jedem Fall resultierende Datendatei mit der Endung .csv öffnen Sie anschließend mit dem von Ihnen gewünschten Programm zur weiteren Verwendung.

## 7.5. Stationsbuch

Das Modul Stationsbuch entspricht einem Notizheft. Der Inhalt der Einträge kann von allen Benutzern gelesen werden, Sie können jedoch auch einzelne Einträge als persönlich markieren. Diese Einträge sind dann nur unter Ihrem Anmeldenamen einsehbar.

Sie klicken auf den Menüpunkt 'Stationsbuch' und erhalten eine Übersichtsliste aller aktuellen Einträge (siehe Abbildung 7.19). Ein Klick auf die Überschrift eines Eintrags öffnet ein Fenster mit dem Inhalt des Eintrags.

Stationsbuch		
<input type="button" value="Neu"/> <input type="button" value="Löschen"/>		1 - 12 of 12
<input type="checkbox"/>	admin	<a href="#">test</a> - das ist ein Beispiel 11:07
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">C Version since 2.Dec 2009</a> - Dec 11
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">Maintenance Wartung</a> - Wartung durchgeführt, Kalibrierung wieder in S Aug 6
<input type="checkbox"/>	admin	<a href="#">maintenancs</a> - Filter change Jul 30
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">New user interface</a> - The new version of the user interface has been ins... Jan 30
<input type="checkbox"/>	distri	<a href="#">We have checked system</a> - Andreas 03/27/08
<input type="checkbox"/>	admin	<a href="#">CO_autoCorrectZero OFF</a> - 03/26/08
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">CO Ref.</a> - CO ref. von 2600mV auf ~3800mV eingestellt. Sampl... 10/29/07
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">NOxAutoAvg 3-&gt;1</a> - 08/16/07
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">LinSens Version 0.132</a> - 07/03/07
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">Test Autozero System</a> - 06/26/07
<input type="checkbox"/>	root	<a href="#">Service am 02.04.07 From:MS</a> - Folgende Punkte wurden durchgeführt: -Samplefilt... 04/02/07
<input type="button" value="Neu"/> <input type="button" value="Löschen"/>		1 - 12 of 12

Abbildung 7.19.: Das 'Stationsbuch' Modul

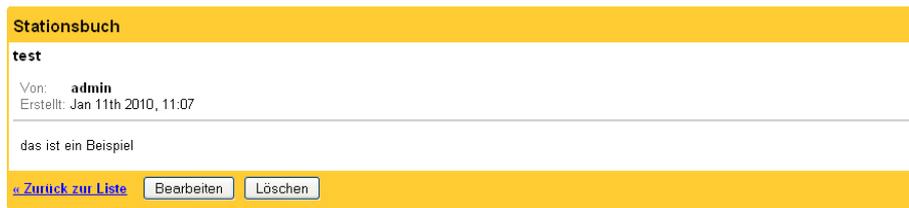
Die Hauptoptionen sind: Erstellen, Bearbeiten und Löschen einer Notiz. Ein Benutzer, der eine Notiz erstellt, kann für diese Notiz Rechte vergeben, wer diese lesen, bearbeiten oder löschen darf.

Durch Klicken auf 'Neu' können Sie einen neuen Eintrag anlegen (siehe Abbildung 7.20).

Empfohlene Einträge in das Stationsbuch sind alle Tätigkeiten, welche sich nach dem Wartungsplan (Tabelle 10.1) im Handbuch ergeben, sowie:

- Standortwechsel Ihres airpointers
- Kalibrierung durchgeführt am/von
- Durchgeführter Filterwechsel
- Durchgeführte Servicearbeiten
- Durchgeführte Wartungsarbeiten
- Kontrolle der Klimaanlage
- Eventuell aufgetretene Fehler
- Auffälligkeiten

**HINWEIS:**  
Die maximale Größe eines Eintrags beträgt 4.000 Zeichen.



**Stationsbuch**

**test**

Von: **admin**  
Erstellt: Jan 11th 2010, 11:07

---

das ist ein Beispiel

[« Zurück zur Liste](#)

Abbildung 7.20.: Erzeugen Sie einen Eintrag ins Stationsbuch

## 7.6. Kalibrierung

Dieses Modul gibt Ihnen die Möglichkeit die Kalibrier- und Nullluftventile für installierte Analysatoren und Module zu schalten und bei Modulen eine Kalibrierkontrolle durchzuführen. Die Kalibrierung eines Analysators kann im Menü 'Messdaten' mit 'Neu laden alle xx Minuten' verfolgt werden.

Die Funktionen im Modul 'Kalibrierung' umfassen:

1. Ventilsteuerung (Kapitel 7.6.1)
2. Kalibrierung der Module (Kapitel 7.6.5)
3. Kalibrierung der PMT (Kapitel 7.6.4)
4. Bestimmung der Konvertereffizienz (CE Faktor, Kapitel 7.6.6)
5. Test mit interner Nullluft (Kapitel 7.6.7)

**HINWEIS:**

Funktion 'Live Display' von früheren Softwareversionen wurde von dem Modul 'Messdaten' übernommen (siehe Kapitel 7.2). Durch setzen der Endzeit auf 'auto' und anklicken von 'Neu laden alle xx Minuten' kann eine Messung mitverfolgt werden.

**HINWEIS:**

Zur Durchführung einer Kalibration benötigen Sie Administratorrechte auf Ihrem airpointer® .

**HINWEIS:**

Kalibrierung nur dann durchführen, wenn Sie ausreichend Zeit und Ruhe aufbringen können!

### 7.6.1. Ventilsteuerung

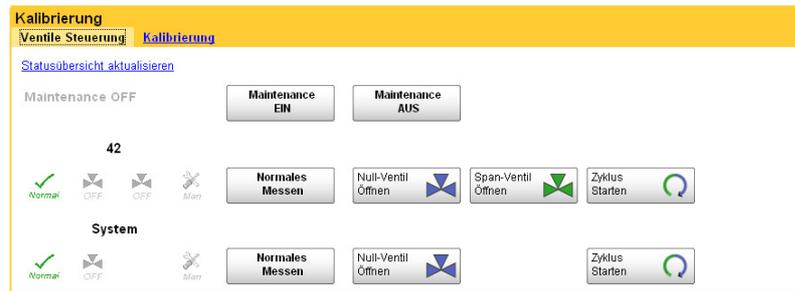


Abbildung 7.21.: Ventilsteuerung

- 'Statusübersicht aktualisieren' bewirkt, dass der aktuelle Status sofort angezeigt wird.
- Hier können Sie den Wartungsmodus ein und aus schalten, in dem Sie 'Maintenance EIN' bzw. 'Maintenance AUS' anklicken.
- Ventilschaltung für das ganze System (dann werden alle Module gleichzeitig geschaltet) oder auch nur für einzelne Module oder Sensoren.  
Die Einzelschaltung ist nur möglich, wenn für das System bzw. das gewünschte Modul 'CaliOn...' aktiviert ist (in 'Sensorik' → 'Modul' → 'Kalibriereinstellungen').

#### HINWEIS:

Ist 'CaliOn...' aktiviert und scheint die Ventilsteuerung nicht auf, dann ist wahrscheinlich kein Nullluftventil auf den Modulen installiert (bei älteren Modellen möglich), sondern nur im Gesamtsystem.

In Abbildung 7.21 ist nur das System und ein weiterer Analysator gelistet. Bei dem Analysator ist auch eine interne Kalibrierkontrolle installiert. Dieses Ventil kann mit 'Span-Ventil Öffnen' geöffnet werden. Für die einzelnen Module sieht das Menü analog aus.

- 'Normales Messen': Normales Messen von Messgas bzw. Prüfgas.
- 'Null-Ventil Öffnen': Die Module/Sensoren werden auf interne Nullluftmessung gestellt. Wenn dieser Punkt für 'System' angeklickt wird, dann werden alle Module gleichzeitig mit interner Nullluft beaufschlagt.
- 'Span-Ventil Öffnen': Die Module/Sensoren werden auf interne Kalibrierkontrollmessung gestellt. Das Ventil für das interne Prüfgas wird geöffnet. Bei Modulen steht dieser Punkt nur zur Verfügung, wenn eine interne Kalibrierkontrolle oder Spanmodul (ISM) installiert ist.
- 'Zyklus starten': Starten einer Funktionskontrolle: interne Nullluftmessung und darauf folgende Prüfgasmessung, insofern Ihr airpointer® mit dem internen Spanmodul (ISM, Kapitel 11) ausgestattet ist. Ansonsten findet nur eine Nullpunktskontrolle statt.

## 7.6.2. Kalibrierung

- Auswahl des zu kalibrierenden Moduls (Kapitel 7.6.5)
- Aufbringen von Prüfgas (Kapitel 7.6.5.2)
- Eingabe der Sollwerte für das Prüfgas (Kapitel 7.6.5.6)
- Mitverfolgung der Messung (Kapitel 7.6.5.6)
- Bestimmung der Konvertiereffizienz (CE)(Kapitel 7.6.6)

## 7.6.3. Arten der Kalibrierung

Es wird unterschieden zwischen

1. Erstkalibrierung, Hardwarekalibrierung (siehe Kapitel 7.6.4) und
2. Kalibrierung (siehe Kapitel 7.6.5).

## 7.6.4. Erstkalibrierung, Hardwarekalibrierung, PMT Kalibrierung

**Wann:** Diese Kalibrierung ist bereits werksseitig durchgeführt worden. Im Gegensatz zu einer normalen Kalibrierung beziehen sich diese Einstellungen auf den direkten Hardwareausgang. Entsprechend sollten Sie die Einstellungen mit Potentiometern direkt an der Hardware vornehmen. Das gilt für die Kalibrierung aller Drucksensoren und des Temperatursensors des Molybdänkonverters des NO<sub>x</sub> Moduls. Die Hochspannung der PMT vom SO<sub>2</sub> und vom NO<sub>x</sub> Modul werden über die Benutzeroberfläche angepasst.

Des Weiteren wird die Kalibrierung der PMT dann notwendig, wenn eine der folgenden Bedingungen nicht mehr erfüllt ist:

*Im 'NOx Sensor' Ordner:*

(siehe auf der Benutzeroberfläche 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'NOx Sensor')

$$\begin{aligned} 0.3 < \text{NOSlope} < 3 \\ 0.3 < \text{NOxSlope} < 3 \\ -50 < \text{NOOffset} < 50 \\ -50 < \text{NOxOffset} < 50 \end{aligned}$$

*Im 'SO2 Sensor' Ordner:*

(siehe auf der Benutzeroberfläche 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'SO2 Sensor')

$$\begin{aligned} 0.3 < \text{SO2Slope} < 3 \\ -50 < \text{SO2Offset} < 50 \end{aligned}$$

## Kalibrierung der PMT:

- Bitte loggen Sie sich als Mitglied der Administratorgruppe auf der Benutzeroberfläche (<http://10.0.0.140>) auf Ihrem airpointer® ein.



Abbildung 7.22.: Aktivieren Sie den Wartungsmodus: „Maintenance EIN“

- Wartungsmodus : Es wird dringend empfohlen die Messdaten zu markieren, die während der Wartung abgespeichert werden, in dem Sie z.B. den 'Maintenance EIN' (Wartung EIN) Schalter verwenden (Abbildung 5.16) (er wird aktiviert indem der Schalter für 10 Sekunden gehalten wird). Die entsprechenden Status LEDs ändern sich von kontinuierlich leuchtend auf blinkend. Sie können den Wartungsmodus verlassen, in dem Sie den Schalter 'Maintenance AUS' (Wartung AUS) (Abbildung 5.16) für 10 Sekunden drücken.

Alternativ können sie den Wartungsmodus auch aktivieren in dem sie auf der 'Benutzeroberfläche' → 'Kalibration' → 'Ventilsteuerung' → 'Maintenance EIN.' aktivieren (siehe Abbildung oben), bzw. mit 'Maintenance Aus' deaktivieren.

- Setzen Sie die Werte für 'Steigung' auf 1 und für 'Offset' auf 0 zurück. Dies gibt einen definierten Startpunkt für die folgenden Schritte.

- NO<sub>x</sub>** : In 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'NO<sub>x</sub> Sensor', setzen Sie die Werte wie folgt:

NOOffset	0
NOSlope	1
NOxOffset	0
NOxSlope	1

- SO<sub>2</sub>** : In 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'SO<sub>2</sub> Sensor', setzen Sie die Werte wie folgt:

SO2Offset	0
SO2Slope	1

- Bringen Sie Prüfgas auf, wie in Kapitel 7.6.5.2 beschrieben.
- In 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Service Interface', öffnen Sie den Folder 'Aktuell'. Da diese Werte nahezu jede Sekunde aktualisiert werden, wird das Ergebnis Ihrer Einstellungen sofort sichtbar.

6. Nun wird die Hochspannung der PMT ('NO<sub>x</sub> HV set' bzw. 'SO<sub>2</sub> HV set') in 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'NO<sub>x</sub> Sensor' beziehungsweise 'SO<sub>2</sub> Sensor' → 'Kalibrier-einstellungen' auf ±3ppb eingestellt. Verändern sie die Hochspannung iterativ so lange bis die gemessene Konzentration des Prüfgases mit der angegebenen Konzentration übereinstimmt.
7. Die Kalibrationswerte werden automatisch gespeichert und übernommen.
8. Öffnen Sie den Servicemanager barrow 'Messsoftware' und starten sie die Software neu um die Grenzen an den neuen Wert anzupassen.
9. Als nächstes setzten Sie den Wartungsmodus auf 'Off' (AUS), in dem Sie entweder den Wartungsschalter hinter der Wartungsklappe für 10 Sekunden auf 'Off' drücken (bis die LEDs nicht mehr blinken sondern leuchten) oder auf der Benutzeroberfläche unter 'Kalibration' → 'Start Kalibration' → 'Ventil Steuerung' auf 'Maintenance AUS' klicken.
10. Kalibrieren Sie nun das  oder  Modul, wie es im Kapitel 7.6.5 'Durchführung einer Kalibration' beschrieben ist durch.

## 7.6.5. Kalibrierung eines Moduls

### Wann:

Führen Sie die Kalibrierung entsprechend den Kalibriervorschriften, die in ihrem Land gelten, bzw. nach den vorgegebenen Kalibrierintervallen durch (siehe Tabelle 10.1).

**HINWEIS:**  
Falls keine Vorschriften vorhanden sind, ist eine Kalibrierung zumindest 1-2 Mal im Jahr empfohlen.

### 7.6.5.1. Kalibrierphilosophie des airpointers

Der airpointer® bietet erstmalig eine einfache Möglichkeit der Entkoppelung zwischen der Aufgabe des Kalibrierergases am Messgerät und der Übernahme der Kalibrierfaktoren in das Messgerät durch den Kalibrierverantwortlichen.

Beim airpointer® ist es nicht mehr notwendig, dass der Kalibrierverantwortliche beim Messgerät vor Ort ist. Über die Bedienungs Oberfläche des airpointers lässt sich diese Tätigkeit bei Internetanbindung des airpointers auch von einem, vom Aufstellungsort weit entfernten, Standort bewerkstelligen.

Die Übernahme der Kalibrierfaktoren erfolgt durch den Kalibrierverantwortlichen nach dem Beobachten des Kalibriersignals in der Anzeige unter 'Kalibrierung' → 'Kalibrierung' → 'Modulname' und 'Anzeigen', bis sich ein zeitlich stabiler Verlauf gezeigt hat. Vor Ort am Messgerät befindet sich der Benutzer, der den airpointer mit Kalibrierergas beaufschlagt.

Selbstverständlich kann natürlich die Übernahme der Kalibrierfaktoren auch beim Messgerät vor Ort erfolgen. In diesem Fall ist Ihr Notebook am RJ-45 Stecker mit der Bezeichnung 'LAN2' über das Patch Kabel mit dem airpointer® verbunden (Anleitung siehe Kapitel 5.7 'Erstellen einer Direktverbindung').

### 7.6.5.2. Verschiedene Möglichkeiten, das Kalibriergas für die Module am airpointer® aufzugeben



Abbildung 7.23.: Aufgabe von Kalibriergas am externen Kalibriergaseingang.

- **Extern, unter Verwendung des Prüfgaseingangs in der Wartungsklappe (Abbildung 7.23), Swagelok 1/4"**  
Der Prüfgasschlauch wird an den Swagelok 1/4" angeschraubt. Das interne T-Stück bewirkt den Druckausgleich für das Prüfgas. Das Prüfgas fließt durch das T Stück zum ProbeneingangsfILTER und weiter zu den Sensoren.
- **Von Außerhalb unter Einbeziehung des Probenahmehutes**  
In diesem Fall wird das gesamte Probenahmesystem in die Kalibrierung integriert. Die Beaufschlagung mit Kalibriergas erfolgt durch eine Haube, die über die Probenahme gestülpt wird.
- **Von Außerhalb über die PG Verschraubung für den Probenahmehut (Rohr  $\varnothing$ 15 mm)**  
Nach Abnehmen der Edelstahl Probenahme erfolgt die Einleitung des Kalibriergases über die PG Verschraubung für das Rohr mit einem Durchmesser von 15 mm.
- **Von Innen über das SPAN Ventil (als Option erhältlich)**  
Die Einleitung des Kalibriergases erfolgt beim SPAN Ventil, das als Option zum airpointer® erhältlich ist. Der Gasfluss des Kalibriergases erfolgt somit durch das aufgesetzte T-Stück als Druckausgleich zum SPAN Ventil und sodann weiter zu dem Sensor.

Nachdem die pneumatischen Anschlüsse fertig gestellt sind, überprüfen Sie anhand der in Kapitel 10.9 beschriebenen Anweisungen alle pneumatischen Anschlüsse auf Undichtigkeiten.

### 7.6.5.3. Benötigter Durchfluss für das Kalibrier gas (und externe Nullluft)

**HINWEIS:**

Benutzen Sie unbedingt ein separates, kalibriertes Durchflussmessgerät, das Durchflüsse im Bereich von 0 bis 3000 ml/min messen kann, um den Gasfluss durch das Messgerät zu bestimmen.  
Verwenden Sie keinesfalls die Softwareanzeige des Gerätes. Diese Messung dient lediglich dazu, um Durchflussunterbrechungen wie Verstopfungen oder lose Gasleitungen detektieren zu können.

Den benötigten Durchfluss an Kalibrier gas für den airpointer® können Sie anhand der folgenden Tabelle leicht bestimmen. Die Werte beziehen sich auf die Verwendung des Kalibrier gaseingangs in der Wartungsklappe bzw. über das interne Span Ventil. Bei den beiden anderen Möglichkeiten sind höhere Kalibrier gasvolumina nötig.

Modul	Probenahmefluss [ml/min]
NO <sub>x</sub>	1000
SO <sub>2</sub>	500
O <sub>3</sub>	1000
CO	500
+ Verlust	300

Tabelle 7.3.: Kalibrier gasfluss unter Verwendung des Kalibrier gaseingangs oder dem internen Span Ventil

Der benötigte Gesamtdurchfluss an Kalibrier gas errechnet sich aus der Summe der Durchflüsse für die in Ihrem airpointer® installierten Module, dazu addieren Sie bitte noch einen Überschuss von 300 ml/min.

Diesen Wert überprüfen Sie dann bitte mit Ihrem kalibrierten Durchflussmessgerät.

Im Detail ist das Vorgehen zur Messung des Probenahmedurchflusses auch im Handbuch im Kapitel 10.10 'Probendurchflussüberprüfung' beschrieben.

### 7.6.5.4. Möglichkeiten, die Nullluft am airpointer® aufzubringen

- **Anwenderseitig**  
Entsprechend den unter Möglichkeiten, das Kalibrier gas am airpointer® aufzubringen (Kapitel 7.6.5.2), angeführten Möglichkeiten.
- **Mit der im airpointer® integrierten internen Nullluftversorgung**  
NUR zur Funktionskontrolle!

### 7.6.5.5. Auswahl des Kalibrierungsgases bzw. der Nullluft

**HINWEIS:**  
Verwenden Sie Ihre anwenderseitigen Kalibriereinrichtungen und Kalibriervorschriften.  
Quereinflüsse zwischen O<sub>3</sub> und NO sind zu berücksichtigen, ansonsten sind auch Mischgase als Kalibrierungsgas prinzipiell geeignet.

Kalibrierungsgase sind für eine gewisse Genauigkeit zertifiziert, um eine exakte Kalibrierung des Messgerätes zu gewährleisten.

Kalibrierungsgas wird speziell gemischt, um die chemische Zusammensetzung des zu messenden Gases bei etwa 80% des gewünschten Arbeitsbereichs nachzubilden.

Falls z.B. der Arbeitsbereich 500ppb ist, so sollte das Kalibrierungsgas eine Konzentration von 400ppb des zu kalibrierenden Gases aufweisen.

Die Gaszuleitung des Kalibrierungsgases und gegebenenfalls der externen Nullluft zum airpointer® ist mittels Schlauchleitungen aus Teflon® vorzunehmen.

#### 7.6.5.5.1. Nullluft:

Die chemische Zusammensetzung von Nullluft ist ähnlich der Erdatmosphäre, jedoch sind all jene Komponenten daraus entfernt, welche die Anzeige des Messgerätes beeinflussen könnten.

Bringen Sie für eine Kalibrierung externe Nullluft auf. Die interne Nullluft dient nur zur Funktionskontrolle. Die interne Nullluft im airpointer® wird in drei Stufen von störenden Komponenten bereinigt.

- Purafil® reduziert NO zu NO<sub>2</sub>.
- Aktivkohle entfernt die Anteile an O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub>.
- Zusätzliche Scrubber sind direkt auf den Modulen angebracht, so wird z.B. mit Palladium auf Aluminiumtabletten das CO aus der Nullluft entfernt.

**HINWEIS:**  
Die in der Nullluft noch enthaltene Feuchtigkeit wird in diesem Fall nicht extra entfernt.

### 7.6.5.5.2. Kalibriergas:

#### SO<sub>2</sub>

Typische Gasgenauigkeiten für SO<sub>2</sub> Gas sind 1% oder 2%. SO<sub>2</sub> Standards sollten in synthetischer Luft gemischt werden, falls nicht erhältlich auch in Stickstoff (N<sub>2</sub>).

#### NO

Die Kalibrierung des NO<sub>x</sub> Sensors erfolgt mit NO Gas. Zur Überprüfung der Konvertereffizienz CE verwenden Sie bitte ein Gasphasentitrationssystem (GPT). Dabei wird ein Teil des NO Kalibriergases in NO<sub>2</sub> unter Verwendung von Ozon oxidiert. Bei einem perfekten Konverter ist die Gesamtmenge von NO<sub>x</sub> (Summe von NO + NO<sub>2</sub>) vor und nach der Konversion gleich. Bei einem realen Konverter ist die Effizienz < 1. Auf die Berechnung der Konvertereffizienz CE wird in Kapitel 7.6.6 näher eingegangen. Typische Gasgenauigkeiten für NO<sub>x</sub> Gase sind 1% oder 2%. NO Standards sollten in Stickstoff (N<sub>2</sub>) gemischt werden, um eine Oxidation des NO in NO<sub>2</sub> zu verhindern. NO<sub>2</sub> Standards sollten in synthetischer Luft gemischt werden, damit es oxidiert bleibt.

#### CO

Eine typische Gasgenauigkeiten für CO Gas ist 2%. CO Standards sollten in synthetischer Luft gemischt werden, falls nicht erhältlich auch in Stickstoff (N<sub>2</sub>).

#### O<sub>3</sub>

Wegen der Instabilität von Ozon ist es unmöglich, stabile Konzentrationen von Ozon in Druckgasflaschen aufzubewahren. Für die Kalibrierung muss das Ozon-Kalibriergas deshalb lokal mit einem Ozongenerator erzeugt werden.

### 7.6.5.6. Durchführung der Kalibrierung

#### Vorbereitung und Gasaufgabe

1. Aktivieren Sie den Wartungsmodus (Maintenance Mode) zur Kennzeichnung der Messdaten für die Dauer der Kalibrierung. Dies geschieht durch 10 Sekunden langes Halten des Schalters 'Maintenance On' hinter der Wartungsklappe (siehe Abbildung 5.16), dabei ändert sich der Zustand der grünen LED von Dauerleuchten auf Blinken. (Alternativ kann man den Wartungsmodus auch über die Benutzeroberfläche des airpointers 'Kalibrierung' → 'Ventilsteuerung' → 'Maintenance EIN' aktivieren).

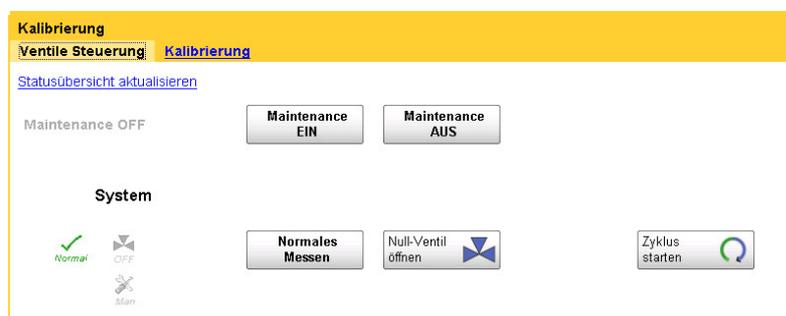


Abbildung 7.24.: Aktivieren Sie den Wartungsmodus: Maintenance EIN

2. Wählen Sie das zu kalibrierende Modul unter 'Kalibrierung' → 'Kalibrierung' aus und bestätigen Sie mit 'Anzeigen'.



Abbildung 7.25.: Auswahl des zu kalibrierenden Moduls

3. Geben Sie unter 'Prüfgas Abgleich' den Sollwert für das Prüfgas in der angegebenen Konzentration ein.
4. Geben Sie den Sollwert für die Nullpunktmessung unter 'Nullpunkt Abgleich' ein. Zu Nullpunktmessung verwenden Sie bitte externe Nullluft, die wie das Kalibrier gas angeschlossen werden kann.

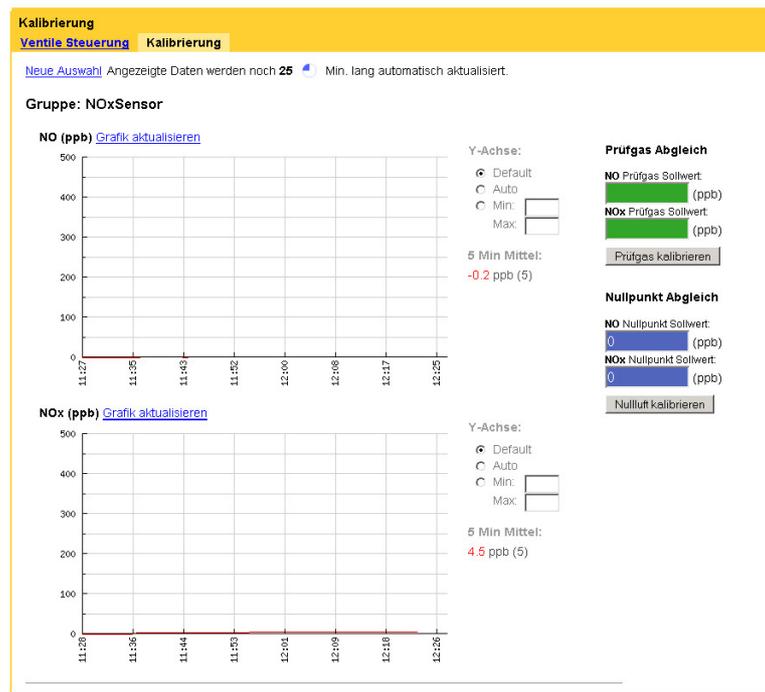


Abbildung 7.26.: Verfolgen der Kalibration und Sollwerteingabe

5. Bringen Sie das Kalibriergas entsprechend den angeführten Möglichkeiten am airpointer® auf. Wählen Sie den für Ihren airpointer® benötigten Gasdurchfluss entsprechend der Tabelle 7.3.

**HINWEIS:**

Ist Schmutz in die Leitungen gekommen, oder verwenden Sie neue Leitungen, dann muss das NO<sub>x</sub> Modul 30 Minuten bzw. das Ozon Modul 12-24 Stunden mit Kalibriergas laufen, bevor die Kalibration gestartet werden kann.

6. Der Ablauf ist prinzipiell jeweils: Prüfgas aufgeben, zu warten bis sich ein stabiler Verlauf des Messsignals zeigt (am besten verfolgt man den Verlauf der Messung in 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Service Interface', öffnen Sie den Folder 'Aktuell'. Da diese Werte nahezu jede Sekunde upgedated werden, wird das Ergebnis Ihrer Einstellungen sofort sichtbar). Dann 'Prüfgas kalibrieren' anklicken. Die Kalibrierwerte werden automatisch übernommen. Anschließend wird Nullluft von extern auf den jeweiligen Sensor aufgegeben, ebenfalls wieder ein stabiler Verlauf abgewartet und 'Nullluft kalibrieren' angeklickt. Die Kalibrierwerte werden automatisch übernommen. Dieser Ablauf der Aufgabe von zuerst Prüfgas und anschließend Nullluft wird so lange wiederholt, bis der Nullpunkt innerhalb der von Ihnen benötigten Kalibriertoleranz liegt.

**HINWEIS:**  
Das Modul muss mindestens 10 Minuten lang eine stabile Konzentration anzeigen, bevor es kalibriert werden darf!

7. Nachdem Sie alle Gaskomponenten erfolgreich kalibriert haben, schalten Sie bitte durch Klicken auf 'Maintenance AUS' den Wartungsmodus wieder auf aus (siehe Abbildung 7.27). Dieses Deaktivieren des Wartungsmodus kann auch direkt am airpointer® durch 10 Sekunden langes Halten des Schalters 'Maintenance Off' hinter der Wartungsklappe erfolgen.

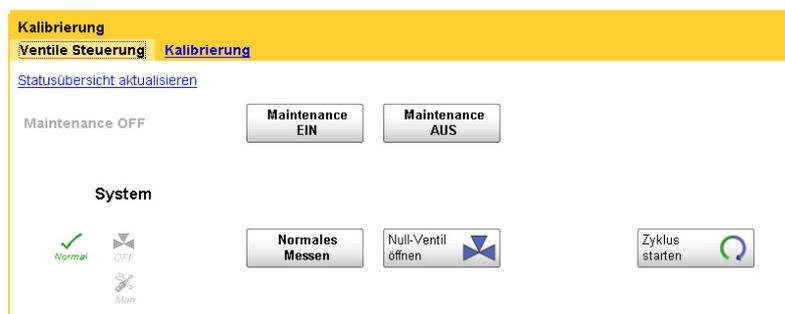


Abbildung 7.27.: Deaktivieren Sie den Wartungsmodus: Maintenance AUS

8. Damit ist der Vorgang der Kalibrierung des airpointers abgeschlossen.

---

Abhängig von der von Ihnen gewählten Kalibrierphilosophie übernimmt der Kalibrierverantwortliche vor Ort oder von einer entfernten Arbeitsstation mit Zugriff auf den airpointer® die Kalibrierfaktoren. Bei allen Gasen sollten Sie das System unbedingt mindestens fünf bis zehn Minuten einlaufen lassen, damit die Messwerte stabil werden.

### 7.6.6. Bestimmung des Konvertereffizienz (CE)

Die Kalibrierung des NO<sub>x</sub> Sensors erfolgt mittels NO Gas. Zur Überprüfung der Konvertereffizienz CE verwenden Sie bitte ein Gasphasentitrationssystem (GPT). Dabei wird ein Teil des NO Kalibriergas mittels Ozon in NO<sub>2</sub> konvertiert. Die Gesamtmenge an NO<sub>x</sub> (das ist die Summe aus NO + NO<sub>2</sub>) müsste bei einem idealen Konverter vor sowie nach der Umwandlung eines Teils vom NO konstant bleiben. Ein realer Konverter hat jedoch einen Wirkungsgrad < 1. Diese Konvertereffizienz CE ergibt sich

$$CE = \frac{\text{Angezeigter Wert NO}_x \text{ mit GPT} - \text{Angezeigter Wert NO mit GPT}}{\text{Angezeigter Wert NO}_x \text{ ohne GPT} - \text{Angezeigter Wert NO mit GPT}} \quad (7.1)$$

Typische Gasgenauigkeiten für NO<sub>x</sub> Gase sind 1% oder 2%. NO Standards sollten in Stickstoff (N<sub>2</sub>) gemischt werden, um eine Oxidation des NO in NO<sub>2</sub> zu verhindern. NO<sub>2</sub> Standards sollten in synthetischer Luft gemischt werden, damit es oxidiert bleibt.

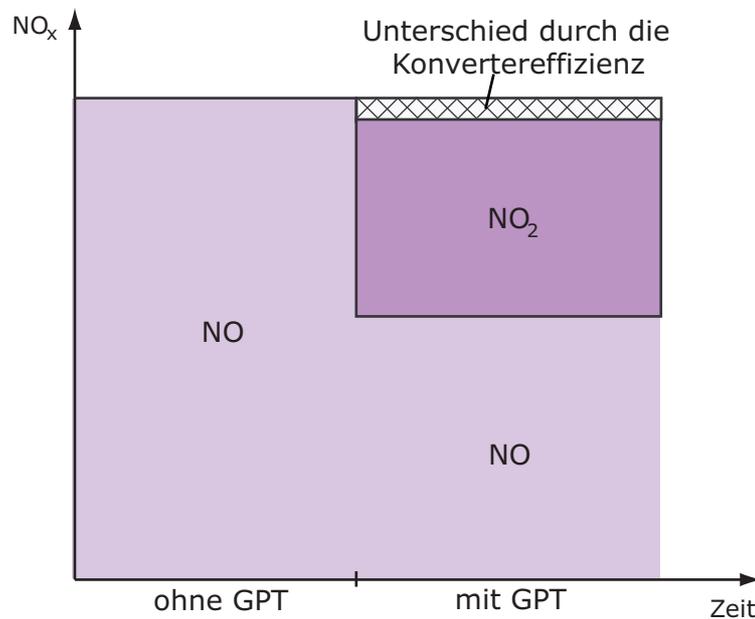


Abbildung 7.28.: Einfluss der Konvertereffizienz

#### Um den Wert für CE zu berechnen, befolgen Sie folgende Schritte:

1. Bringen Sie NO Kalibriergas am System laut Kapitel 7.6.5.2 mit Hilfe eines GPTs, dessen O<sub>3</sub> Einstellung auf „aus“ steht, an.
2. Unter 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Service Interface', öffnen Sie den Ordner 'Aktuell'.
3. Warten Sie bis die angezeigte Konzentrationen stabil sind.
4. Notieren Sie die angezeigten Werte für die NO und NO<sub>x</sub> Konzentrationen.
5. Als nächstes stellen Sie die O<sub>3</sub> Einstellung des GPTs auf „an“ und warten Sie wieder darauf, dass sich die Werte stabilisieren.

6. Notieren Sie die angezeigten Werte für die NO und NO<sub>x</sub> Konzentrationen mit GPT.
  7. Verwenden Sie Gleichung 7.1 um den Wert für CE zu bestimmen.
  8. Schreiben Sie den so berechneten CE Wert in Kapitel 7.7.5.2.1 ('Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'NO<sub>x</sub> Sensor').
- 

### 7.6.7. Testen der internen Nullluft:

#### Testen der internen Nullluft

---

1. Geben Sie Prüfgas auf den airpointer® auf.
  2. Lesen Sie die Konzentrationswerte und schreiben Sie sie auf.
  3. Schalten Sie das Ventil auf interne Nullluft (Abbildung 7.27 unten) und warten Sie 10 Minuten.
  4. Alle Konzentrationswerte sollten auf Null gehen.
  5. Lesen Sie die Werte ab und schreiben Sie sie auf.
-

## 7.7. Setup

Das Modul 'Setup' ermöglicht die Darstellung von Systeminformationen, Konfiguration der Sensorik, des Systems und der Schnittstellen des airpointers. Zusätzlich ist die Benutzerverwaltung der Bedienungsoberfläche zum airpointer® hier verfügbar. Die persönlichen Einstellungen des Benutzers zur Benutzeroberfläche können hier ebenfalls Ihren Wünschen angepasst werden.



Abbildung 7.29.: Setup

Auf der Startseite des 'Setup'-Menüs sind einige Schnellverbindungen gelistet. Die Beschreibung der Punkte erfolgt in den entsprechenden Kapiteln weiter unten: 'Service Manager' im Kapitel 7.7.3.1, 'Logger Konfiguration' im Kapitel 7.7.6, 'Namen Sensor' im Kapitel 7.7.5, 'GPRS Modem' im Kapitel 7.7.7.2 und 'Software Update' im Kapitel 7.7.3.3.

Die Funktionen im Modul 'Setup':

1. Geplante Aufgaben: behandelt periodisch wiederkehrende Aufgaben, die automatisch ablaufen können (Kapitel 7.7.1)
2. System Information (Kapitel 7.7.2)
3. System Wartung: Backup der Konfiguration, direktes Command Interface, Software Update (Kapitel 7.7.3)
4. Extras: Messkampagnen, Grenzwerte festlegen (Kapitel 7.7.4)
5. Sensorik: interne Sensoren (Kapitel 7.7.5)
6. Logger: externe Sensoren (Kapitel 7.7.6)
7. Kommunikation (Kapitel 7.7.7)
8. User Interface (Kapitel 7.7.9)

### 7.7.1. Geplante Aufgaben

Hier können Sie periodisch wiederkehrende Aufgaben automatisch durchführen lassen. Zur Zeit sind folgende Aufgaben möglich:

- airpointer® Status Mail

- Messwerte Download
- Designer Grafik
- Einbruch Alarm: nur bei installierter Alarmanlage
- System Status Log
- Grenzwertüberwachungsdienst
- Keep Alive Mail

### Alle Aufgaben

Plugin	Zusammenfassung	Zeitplan	Aktionen
<input type="checkbox"/>	<b>Empfänger:</b> am <am@mliu.at> <b>Designer-Grafik:</b> NOx Verkehr	04 h, 00 m	<a href="#">Ändern</a> <input type="button" value="Testen"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Empfänger:</b> <mich@hier.de> <b>Designer-Grafik:</b> Teltow2	00 h, 00 m	<a href="#">Ändern</a> <input type="button" value="Testen"/>
<input type="checkbox"/>	<b>Empfänger:</b> Christian Poms <cp@mliu.at> <b>Designer-Grafik:</b> NOx Verkehr	10 h, 10 m	<a href="#">Ändern</a> <input type="button" value="Testen"/>

Mehr Aktionen ...

### Globaler Empfänger

[Email Adresse\(n\) konfigurieren](#)

### Neue Aufgabe hinzufügen

**airpointer@ Status Mail**  
 Sendet nach einem definierten Zeitplan alle Statusmeldungen

Abbildung 7.30.: Geplante Aufgaben

Unter 'Alle Aufgaben' sind alle schon erstellten Aufgaben gelistet. Unter 'Globaler Empfänger' können die e-mail Adressen der globalen Empfänger direkt konfiguriert werden. Es können drei globale Empfänger angegeben werden.

**HINWEIS:**  
Das beeinflusst alle Aufgaben, bei denen unter Adresse 'Globale Adressen verwenden' ausgewählt wurde.

Wollen Sie eine periodisch wiederkehrende Aufgaben festlegen, dann wählen Sie die entsprechende Aufgabe aus dem Menü 'Neue Aufgabe hinzufügen' aus und gehen Sie wie im entsprechenden Kapitel unten beschrieben vor.

### 7.7.1.1. airpointer® Status Mail

Hiermit werden nach einem definierten Zeitplan sämtliche Statusmeldungen per e-mail verschickt.



Abbildung 7.31.: Geplante Aufgaben: Statusmail

1. Wählen Sie 'airpointer Status Mail' im Menü 'Neue Aufgaben hinzufügen' und klicken Sie 'Neu'

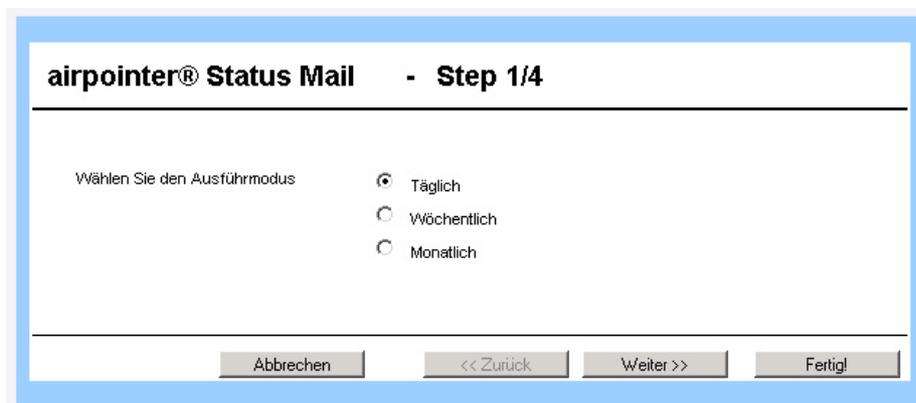


Abbildung 7.32.: airpointer® Status Mail, Schritt 1

2. Wählen Sie den Ausführungsmodus. Sie können zwischen täglich, wöchentlich und monatlich wählen. Gehen Sie zum nächsten Schritt mit 'Weiter'.

Abbildung 7.33.: airpointer® Status Mail, Schritt 2

- Bestimmen Sie den Ausführungszeitpunkt: Sie können zwischen einmal zu einem bestimmten Zeitpunkt oder öfter mit einem bestimmten Intervall wählen. Das nächste Feld ermöglicht die Festlegung an jedem wievielten Tag Sie die Status Mail bekommen wollen. Gehen Sie zum nächsten Schritt mit 'Weiter'.

Abbildung 7.34.: airpointer® Status Mail, Schritt 3

## 4. Schritt 3/4:

- 'Von': Setzen Sie hier bitte „airpointer.com“ oder die 'DNS-Domain Nummer' Ihres airpointers ein. Die Adresse Ihres airpointers ist meist voreingestellt. Bitte überprüfen Sie sie.  
'An': Setzen Sie die Adresse des Empfängers ein.  
Wenn Sie 'An Adresse hinzufügen' anklicken, dann können Sie weitere Empfänger der e-mail angeben.  
'An Adresse löschen' entfernt die jeweils letzte der zusätzlichen Adressen wieder.
- e-mail Einstellungen: Es gibt zwei Möglichkeiten eine e-mail vom airpointer<sup>®</sup> zu senden: SMTP Modus und Lokaler Modus.
  - SMTP Modus: SMTP Modus ist möglich, wenn ihr airpointer<sup>®</sup> mit einem Mailserver im Internet (z.B.: GMX) kommunizieren kann.  
Wechseln Sie zum SMTP Modus und füllen Sie 'Host' (z.B.: smtp.gmx.at), 'Benutzer' und 'Passwort' für ihren Mailserver aus.
  - Lokaler Modus:  
Dieser ist normalerweise ohne Probleme möglich. Sollten Probleme auftreten, dann überprüfen Sie bitte nachfolgendes:  
Der lokale Modus ist möglich, wenn der airpointer<sup>®</sup> als Mail Exchanger konfiguriert ist.  
Um dies zu konfigurieren, verwenden Sie z.B.: dyndns service:  
<http://www.dyndns.com/account/>.  
Öffnen Sie Ihren Account.  
Bitte schreiben Sie die IP Adresse von 'IP in Database/DNS' in 'New IP Address'.  
Setzen Sie die URL ihres airpointers (siehe Seite 7-58) in das Feld 'Mail Exchanger (optional)' ein und klicken Sie 'Modify Host'.  
Wenn Sie gerade einen neuen Account bei 'dyndns.org' für sich angelegt haben, kann es ein bis zwei Stunden dauern, bevor Sie den Lokalen Modus verwenden können. Warten Sie und versuchen Sie es später wieder.
- Gehen Sie zum nächsten Schritt mit 'Weiter'.

## 5. Schritt 4/4:

- 'Status Meldungen filtern': Sie können zwischen: alle, Warnungen oder Fehler wählen.  
Wählen Sie ob die Meldungen 'Als Attachment' oder 'Als html' gesendet werden sollen.  
Legen Sie den Zeitraum fest, den die Meldungen abdecken sollen. Sie können zwischen den letzten 24 Stunden und den letzten 7 Tagen wählen.  
Schließen Sie mit 'Fertig' ab.



Abbildung 7.35.: airpointer® Status Mail, Schritt 4

### 7.7.1.2. Messwerte Download

Erzeugt Messwertdateien und versendet sie als Attachment per e-mail.



Abbildung 7.36.: Messwerte Download

#### HINWEIS:

Das Plugin verwendet eine unter Kapitel 7.4 'Download' getroffene und abgespeicherte Auswahl (Design). Bitte stellen Sie sicher, dass Sie bereits ein Design erzeugt und abgespeichert haben, bevor Sie dieses Plugin ausführen wollen.

Die Zeitauswahl- und e-Maileigenschaften werden genauso ausgewählt wie in Kapitel 7.7.1.1.

### 7.7.1.3. Designer Grafik

Wählen Sie eine vordefinierte Grafik aus, die Sie im Menü 'Messdaten' erstellt haben.



Abbildung 7.37.: Designer Grafik

**HINWEIS:**  
Das Plugin verwendet eine unter Kapitel 7.2 'Messdaten' getroffene und abgespeicherte Auswahl (Design).

Diese Grafik wird nach einem definierten Zeitplan erstellt und an die von Ihnen gewählte e-mail Adresse verschickt. Stellen Sie bitte sicher, dass Sie schon ein Design unter 'Messdaten' erstellt haben.

Die Zeitauswahl- und e-Maileigenschaften werden genauso ausgewählt wie in Kapitel 7.7.1.1.

### 7.7.1.4. System Status Log

Hier haben Sie die Möglichkeit, sich die wichtigsten Performance-Indikatoren in eine Log-Datei schreiben zu lassen. Bitte stellen Sie sicher, dass nur eine Aufgabe dieser Art erstellt wird! Diese Aufgabe braucht relativ viel Ressourcen und kann daher ihr System verlangsamen.



Abbildung 7.38.: System Status Log

Die Zeitauswahl- und e-Maileigenschaften werden genauso ausgewählt wie in Kapitel 7.7.1.1.

**HINWEIS:**  
Diese automatische Aufgabe braucht relativ viele Ressourcen und sollte nur nach Absprache mit ihrem Distributor erstellt werden! Es wird beim Service verwendet.

Diese Aufgabe kreiert ein log File. Am besten lässt man es alle 2 Minuten ausführen. Das log File beinhaltet Informationen über die Internetverbindung und die airpointer® Programme.

### 7.7.1.5. Einbruch Alarm

Dieser Punkt steht nur dann zur Verfügung, wenn das optional erhältliche Modul für Einbruchalarm im airpointer® installiert wurde.



Abbildung 7.39.: Einbruch Alarm

### 7.7.1.6. Grenzwertüberwachungsdienst



Abbildung 7.40.: Grenzwertüberwachungsdienst

Im Menüpunkt 'Extras' → 'Grenzwerte' (Kapitel 7.7.4.2) können Grenzwerte für die einzelnen Messwerte festgelegt werden. Ist die Grenzwertüberwachung für zumindest einen dieser Messwerte aktiv, dann wird nach den Angaben im Grenzwertüberwachungsdienst eine e-mail oder eine sms im Falle einer Überschreitung (bzw. Unterschreitung) gesendet.

Bei den Einstellungen empfiehlt es sich für den Ausführungszeitpunkt ein Intervall zu wählen, z.B. alle 2 Minuten, in dem die Grenzwerte überprüft werden.

Die Maileigenschaften werden ähnlich gewählt wie in Kapitel 7.7.1.1, allerdings muss man eine e-mail Adresse oder Telefonnummer angeben.

Zusätzlich ist im 4. Schritt die minimale Zeit zwischen zwei Alarmbenachrichtigungen zu setzen. Wurde zum Beispiel 10 Minuten gewählt, dann muss nach der 1. Benachrichtigung der Messwert zumindest 10 Minuten unter der Alarmschwelle sein, bevor ein neuerliches Überschreiten eine Alarmmeldung auslöst.



**Grenzwertüberwachungsdienst - Step 4/4**

---

**{alarms}**

Alarmbenachrichtigung höchstens alle\*  Minuten  
(\* required)

Abbrechen << Zurück Weiter >> Fertig!

Abbildung 7.41.: Einstellen der minimalen Zeit zwischen zwei Alarmbenachrichtigungen

### 7.7.1.7. Keep Alive Mail

Wird dieser Punkt ausgewählt, dann sendet der airpointer® regelmäßige Nachrichten aus, um zu zeigen, dass das System und die Internetverbindung intakt sind.



**Neue Aufgabe hinzufügen**

Keep-Alive Mail

Keep Alive **Keep-Alive Mail**  
Sendet regelmäßig Mail Nachrichten aus.

@  
Emails

Abbildung 7.42.: Keep Alive Mail

Die Zeitauswahl und die e-Maileigenschaften werden genauso ausgewählt wie in Kapitel 7.7.1.1 beschrieben. Sie können den Text, der gesendet werden soll, selbst festlegen.

## 7.7.2. System Info

Hier erhalten Sie folgende detaillierte Informationen zu Ihrem airpointer®:

- Allgemein (Kapitel 7.7.2.1)
- Service Interface (Kapitel 7.7.2.2)
- Status History (Kapitel 7.7.2.3)
- Logfiles (Kapitel 7.7.2.4)

### 7.7.2.1. Allgemein

#### Benutzer, Name, Gruppe, Privilegien:

Hier wird folgendes angeführt: Ihr Login Name, mit dem Sie momentan auf der Benutzeroberfläche angemeldet sind ('User'), der volle Namen ('Full Name'), wie er in den Benutzerdetails angegeben wurde, die Gruppe ('User Group'), in welcher Sie Mitglied sind, und ihre Privilegien innerhalb der Benutzeroberfläche zum airpointer® (siehe Abbildung 7.43).

Allgemein	
<b>User:</b>	<b>admin</b>
Full Name	Administrator
User Group	admin
Privilegien	Alle Messdaten ansehen Erstellen/Ändern von Benutzerdiagrammen Erstellen von Datendateien (Download) Erstellen/Ändern von Stationsbucheinträgen Benutzer Administration Kalibrierung airpointer® Setup - Allgemein Setup - Log Dateien Setup - Konfiguration
Hostname	10.88.2.50
Hostip	10.88.2.50
System Time	Mon December 3, 2007 14:36:13 (GMT+1)
Uptime	0d, 3h 30m
Number of users	6
CPU Load Average	0.00 0.00 0.00
<b>airpointer® Serialnumber</b>	2007-00188
<b>airpointer® Patches</b>	
<b>Version: 1.3.19</b>	
Patch	Installation date
airpointer_patch_20050428a	2005-07-27, 10:33:21
airpointer_patch_20050428b_HelpFiles	2005-07-27, 10:33:24
airpointer_patch_20050503c	2005-07-27, 10:33:26
airpointer_patch_V1	2005-11-02, 10:08:05
airpointer_patch_20051005_LinSens	2005-11-02, 10:14:11
airpointer_patch_V2	2006-06-01, 09:30:16
airpointer_V3	2006-06-01, 09:34:18
airpointer_1_3_9	2006-09-01, 12:42:25
airpointer_1_3_10	2006-09-07, 12:46:52
airpointer_1_3_14	2007-04-02, 22:15:29

Abbildung 7.43.: Allgemeine Einstellungen

**Hostname:**

Dies ist die URL (oder gegebenenfalls IP-Adresse), unter welcher der airpointer® über Webbrowser erreichbar ist.

**HostIp:**

Diese IP-Adresse kann sich vom vorherigen Eintrag unterscheiden, wenn die Verbindung z.B. über ein GPRS Modem zustande kommt. In diesem Fall erhält der airpointer® vom Internet Service Provider eine dynamische IP-Adresse, welche sich von Zeit zu Zeit ändert. Für den Zugriff auf den airpointer® benutzen Sie in jedem Fall die unter 'Hostname' angegebene Adresse.

**Systemzeit/System Time:**

Dies ist die lokale Zeit des airpointers. Um bei der Messdatenerfassung keine Daten bei der Umstellung von Sommer- auf Winterzeit zu verlieren (für die nördliche Hemisphäre), wird generell die Winterzeit bzw. die Normalzeit der jeweiligen Zeitzone verwendet. Die eingestellte Zeitzone relativ zur GMT (Greenwich Mean Time) ist hier angegeben.

**HINWEIS:**

Die Datenerfassung bezieht sich generell immer auf die Normalzeit (Winterzeit) der jeweils ausgewählten Zeitzone.  
Es erfolgt keine Umstellung zwischen Winterzeit und Sommerzeit für die Datenerfassung des airpointers.

**Uptime:**

Zeit seit dem letzten Neustart des Systems.

**Anzahl der laufenden Prozesse/Number of Users:**

Die Zahl bezieht sich auf die Anzahl der laufenden, systeminternen Prozesse.

**Aktuelle Systemlast/CPU Load Average:**

Dies ist die aktuelle Systemlast des airpointers während der letzten 1, 5 und 15 Minuten.

**Seriennummer/airpointer® serial number:**

Die eindeutige Seriennummer Ihres airpointers. Diese Seriennummer befindet sich ebenso im Inneren wie auf der Außenseite des airpointers.

**Versionsnummer der Software/airpointer® Patches:**

Die installierten patches der airpointer® Software sind hier mit ihrem Installationsdatum gelistet. In dicken Lettern steht die aktuelle Software-Versionsnummer.

**Network Interfaces:**

Abhängig von dem von Ihnen verwendeten Zugang zum airpointer und optional installierten Modulen für die Kommunikation werden hier unterschiedliche Schnittstellen aufgelistet.

'rxByte' (Receive) und 'txByte' (Transmit) zeigen jeweils die gesamte bisher übertragene Datenmenge für die jeweilige Schnittstelle an.

'sum' ist dabei die Summe über alle Schnittstellen, 'eth0' ist die System Schnittstelle, 'eth1' ist die User Schnittstelle des airpointer®. 'ppp0' bezeichnet die Schnittstelle zum GPRS Modem (optional).

**Memory:**

Der prozentuale grüne Balken bezeichnet die Speicherauslastung des airpointers (siehe Abbildung 7.44). Sollte dieser Wert bei 'mem' oder 'swap' über längere Zeit über 90 % liegen, so verständigen Sie Ihren Distributor.

**Disks:**

Der prozentuale grüne Balken bei '/dev/hda2' bezeichnet den belegten Platz auf der Festplatte vom airpointer®. Sollte dieser Wert sich 90 % nähern, so verständigen Sie bitte umgehend Ihren Distributor. Der prozentuale grüne Balken bei 'shmfs' bezeichnet die Auslastung des virtuellen Filesystems für die interne Datenbank.

**HINWEIS:**

Wenn sich der belegte Platz der Festplatte vom airpointer® 90 % nähert, so verständigen Sie bitte umgehend Ihren Distributors, um mögliche zukünftige Datenverluste zu vermeiden.

txErr	0
txDrop	0
txFifo	0
txColls	0
txCarrier	0
txCompressed	0
name	tun0
rxByte	182.22 kByte
rxPacket	1628
rxErr	0
rxDrop	0
rxFifo	0
rxFrame	0
rxCompressed	0
rxMulticast	0
txByte	832.45 kByte
txPacket	1400
txErr	0
txDrop	0
txFifo	0
txColls	0
txCarrier	0
txCompressed	0

**Memory**

Type	total	free	used	percent	shared	buffers	cached
mem	242.23 MByte	33.03 MByte	209.21 MByte	<div style="width: 30%; background-color: green;">30%</div>	0.00 Byte	66.14 MByte	70.30 MByte
swap	486.30 MByte	484.47 MByte	1.83 MByte	0%	NA	NA	NA

**Disks**

Mount	Disk	Size	Free	Used	Precent	Type
/	/dev/nda2	55.41 GByte	51.77 GByte	3.63 GByte	<div style="width: 7%; background-color: green;">7%</div>	reiserfs
/dev/shm	shmfs	121.12 MByte	121.12 MByte	0.00 Byte	0%	shm

Abbildung 7.44.: Allgemeine Einstellungen (Fortsetzung)

## 7.7.2.2. Service Interface

Service Interface	
<a href="#">LinSens</a>	(in neuem Fenster öffnen)
<a href="#">LinLog</a>	(in neuem Fenster öffnen)

Abbildung 7.45.: Aufruf des Service Interface

### 7.7.2.2.1. LinSens Service Interface:

Das LinSens Sensor Service Interface (siehe Abbildung 7.46) liefert Ihnen aktuelle Daten zum Sensorikteil des airpointers. Durch Anklicken des Links öffnet sich in einem neuen Fenster das LinSens Sensor Service Interface. Sie erreichen die Seite auch indem Sie :3051 hinter die http Adresse ihres airpointers schreiben (siehe Abbildung 7.45).

In der ersten Zeile wird die Betriebsart vom airpointer® angezeigt. „Normaler Betrieb“ in schwarzer Schrift bedeutet alles in Ordnung. Bei „Normaler Betrieb“ in roter Schrift wird zusätzlich die Anzahl der Werte angezeigt, die nicht in Ordnung sind.

**LinSens Service Anzeige,**

[Startseite](#) [Aktuell](#) [MW](#) [Kalibrierung](#) [NOx](#) [CO](#) [O3](#) [Systemwerte](#) [Status](#) [Statusliste](#) [Software](#) [Hardware](#) [RS232](#)

**Startseite**

Sie besuchen den Messteil des recordum airpointers. Diese Seite gibt dem Betreuer die Möglichkeit Roh- und Aktuelle Werte zu prüfen

Wenn Sie versehentlich an diese Seite gelangt sind sich seien Sie sich bewusst das die hier gezeigten Werte keine endgültigen Werte sind, sie können leicht mißverstanden werden!

Software Version: 1.005b 08.Jan 2010

Gemeriert von linsens dem Analyseteil des Airpointersystems  
Copyright by recordum , Jasomirgottgasse 5, A2340 MÖdling, Austria  
[www.recordum.com](http://www.recordum.com)

Abbildung 7.46.: Ansicht des LinSens Service Interface

**Startseite**

Dies ist die Startseite mit Hinweisen des Herstellers.

**Aktuell**

Diese Übersichtsseite zeigt die aktuellen Momentanwerte aller aktivierten Sensormodule (siehe Abbildung 7.47).

**LinSens Service Anzeige, normaler Betrieb**

[Startseite](#) [Aktuell](#) [MW](#) [Kalibrierung](#) [NOx](#) [CO](#) [O3](#) [Systemwerte](#) [Status](#) [Statusliste](#) [Software](#) [Hardware](#) [RS232](#)

**Aktuelle Werte**

Nummer	Parameter	Wert	Einheit	Status: BS-FS-SS	Zeit	ID	
G1P1	NO	12.8	ppb	0 0 0	20100111 11:40:23	1	
G1P2	NO2	14.6	ppb	0 0 0	20100111 11:40:23	2	
G1P3	NOx	27.3	ppb	0 0 0	20100111 11:40:23	3	
G1P32	NO [µg/m³]	16.0	µg/m³	0 0 0	20100111 11:40:23	249	
G1P33	NO2 [µg/m³]	27.9	µg/m³	0 0 0	20100111 11:40:23	250	
G1P34	NOx [µg/m³]	43.9	µg/m³	0 0 0	20100111 11:40:23	251	
G2P1	CO	0.646	ppm	0 0 0	20100111 11:40:26	4	
G2P24	CO mg/m³	0.750	mg/m³	0 0 0	20100111 11:40:26	252	
G3P1	O3	2.4	ppb	0 0 0	20100111 11:40:22	5	
G3P32	O3 [µg/m³]	4.8	µg/m³	0 0 0	20100111 11:40:22	253	

Abbildung 7.47.: Seite mit den aktuellen Werten

**Nummer**

Interne Identifikationskode der Parameter nach Gruppen organisiert.

**Parameter**

Das jeweilige Messsignal.

**Wert**

Der aktuelle Messwert.

**Einheit**

und die dazugehörige Masseinheit.

**Status:BS-FS-SS**

BS: Betriebsstatus, 0= Normalbetrieb

FS: Fehlerstatus, 0= OK

SS: Systemstatus, 0 = OK

Eine Liste der möglichen Statuszustände findet sich im Handbuch im Anhang 'Software Protokolle' und in der Tabelle 7.4

**Zeit**

Uhrzeit des letzten Updates der Werte.

**ID**

Interner Identifikationsnummer der Parameter.

	<b>BStatus</b> (Betriebsstatus, Operation mode)	<b>FStatus</b> (Fehler (Fail) Status)	<b>SStatus</b> (System Status)
Bit 0 (1)	Wartung	Fluss	Zeitüberschreitung (Wert zu alt)
Bit 1 (2)	Nullluft	Duck	
Bit 2 (4)	Prüfgas	Temperatur	
Bit 3 (8)	Origin Bit	Lampe / Quelle / O3Gen / Brenner	
Bit 4 (16)		Sensorsignal falsch / schlechte Kalibrierung	
Bit 5 (32)		Warmup (WaterSens) / unterhalb des Detektionslimits / negative / Service benötigt / Sensorlebensdauer überschritten	
Bit 6 (64)		Kalibrationsüberprüfung falsch	
Bit 7 (128)		Summenfehler	

Tabelle 7.4.: Statuswerte

Mittelwerte (MW)

LinSens Service Anzeige, normaler Betrieb

[Startseite](#) [Aktuell](#) [MW](#) [Kalibrierung](#) [NOx](#) [CO](#) [O3](#) [Systemwerte](#) [Status](#) [Statusliste](#) [Software](#) [Hardware](#) [BS232](#)

Mittelwerte 1

Nummer	Parameter	Wert	Einheit	StdDev	Status: BS-FS-SS	Zeit	nWerte/nSoll	ID
G1P1	NO	1.2	0.02	ppb	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	1
G1P2	NO2	3.8	0.02	ppb	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	2
G1P3	NOx	5.1	0.02	ppb	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	3
G1P32	NO [µg/m³]	1.5	0.02	µg/m³	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	249
G1P33	NO2 [µg/m³]	7.4	0.03	µg/m³	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	250
G1P34	NOx [µg/m³]	8.9	0.05	µg/m³	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	251
G2P1	CO	-0.032	0.0946	ppm	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	4
G2P24	CO mg/m³	-0.037	0.1098	mg/m³	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	252
G3P1	O3	36.3	0.42	ppb	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	5
G3P32	O3 [µg/m³]	72.7	0.84	µg/m³	0 0 0	20100823 09:37:00	60/60	253

Mittelwerte 2

Nummer	Parameter	Wert	Einheit	StdDev	Status: BS-FS-SS	Zeit	nWerte/nSoll	ID
G1P1	NO	1.3	0.07	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	1
G1P2	NO2	3.9	0.05	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	2
G1P3	NOx	5.2	0.10	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	3
G1P32	NO [µg/m³]	1.7	0.09	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	249
G1P33	NO2 [µg/m³]	7.5	0.09	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	250
G1P34	NOx [µg/m³]	9.2	0.15	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	251
G2P1	CO	0.057	0.0358	ppm	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	4
G2P24	CO mg/m³	0.066	0.0415	mg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	252
G3P1	O3	33.5	0.58	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	5
G3P32	O3 [µg/m³]	67.1	1.16	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	600/600	253

Mittelwerte 3

Nummer	Parameter	Wert	Einheit	StdDev	Status: BS-FS-SS	Zeit	nWerte/nSoll	ID
G1P1	NO	1.5	0.13	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	1
G1P2	NO2	4.2	0.24	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	2
G1P3	NOx	5.7	0.36	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	3
G1P32	NO [µg/m³]	1.9	0.16	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	249
G1P33	NO2 [µg/m³]	8.0	0.46	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	250
G1P34	NOx [µg/m³]	9.9	0.60	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	251
G2P1	CO	0.004	0.0628	ppm	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	4
G2P24	CO mg/m³	0.004	0.0728	mg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	252
G3P1	O3	31.7	2.05	ppb	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	5
G3P32	O3 [µg/m³]	63.3	4.11	µg/m³	0 0 0	20100823 09:30:00	1800/1800	253

Abbildung 7.48.: Seite mit den gemittelten Werten

Diese Seite bietet eine Übersicht über die gerade im Gange befindliche Mittelwertbildung für die Mittelwerte 1, 2 und 3 (siehe Abbildung 7.48; Mittelwerte siehe Seite 7-115). Nachdem die Mittelwertbildung für den jeweiligen Wert abgeschlossen ist, wird dieser in die Messdatenbank geschrieben und die Anzeige zeigt den Vorgang für die zeitlich folgende nächste Mittelwertbildung.

**Nummer**

Interne Identifikationskode der Parameter nach Gruppen organisiert.

**Parameter**

Das jeweilige Messsignal.

**Wert**

Der aktuelle Messwert.

**Einheit**

und die dazugehörige Masseinheit.

**Status:BS-FS-SS**

BS: Betriebsstatus, 0= Normalbetrieb

FS: Fehlerstatus, 0= OK

SS: Systemstatus, 0 = OK

Eine Liste der möglichen Statuszustände findet sich im Handbuch im Anhang 'Software Protokolle' und in Tabelle 7.4.

**Zeit**

Uhrzeit des letzten Updates der Werte.

**nWerte/nSoll**

Dies ist die Anzahl der bisher verwendeten gültigen Werte (nWerte) zu der Anzahl der möglichen Werte (nSoll).

## Kalibrierung

Diese Seite zeigt eine Übersicht der letzten Kalibrierung und das Datum der nächsten (siehe Abbildung 7.49).

### LinSens Service Anzeige,

[Startseite](#) [Aktuell](#) [MW](#) [Kalibrierung](#) [NOx](#) [CO](#) [O3](#) [Systemwerte](#) [Status](#) [Statusliste](#) [Software](#) [Hardware](#) [RS232](#)

### Gerät wählen :

[grp1\\_NOxSensor](#)  
[grp2\\_COSensor](#)  
[grp3\\_O3Sensor](#)

Abbildung 7.49.: Startseite für die aktuellen Kalibrierwerten

Um die Kalibrierwerte der einzelnen Module zu sehen, klicken Sie auf den entsprechenden Modulnamen. Dann erhalten sie z.B. folgende Seite:

### Kalibrierwerte Grp1 NOxSensor

Grp 1: **keine Kalibrierung aktiv**

Nummer	Parameter	Wert	Sollwert	Einheit	Status: BS-FS-SS	Zeit	ID
Nullpunkt G1P1	NO	-9999	0.0	ppb	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Prüfpunkt G1P1	NO	-9999	400.0	ppb	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Nullpunkt G1P2	NO2	-9999	0.0	ppb	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Prüfpunkt G1P2	NO2	-9999	400.0	ppb	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Nullpunkt G1P3	NOx	-9999	0.0	ppb	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Prüfpunkt G1P3	NOx	-9999	400.0	ppb	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Nullpunkt G1P32	NO [µg/m³]	-9999	0.0	µg/m³	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Prüfpunkt G1P32	NO [µg/m³]	-9999	500.0	µg/m³	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Nullpunkt G1P33	NO2 [µg/m³]	-9999	0.0	µg/m³	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Prüfpunkt G1P33	NO2 [µg/m³]	-9999	768.0	µg/m³	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Nullpunkt G1P34	NOx [µg/m³]	-9999	0.0	µg/m³	0 0 0	20100111 00:31:42	0
Prüfpunkt G1P34	NOx [µg/m³]	-9999	1268.0	µg/m³	0 0 0	20100111 00:31:42	0

Abbildung 7.50.: Aktuelle Kalibrierwerte des NO<sub>x</sub> Moduls

In diesem Fall wurde noch keine Kalibrierung durchgeführt - die Werte sind auf -9999 gesetzt.

NO<sub>x</sub> Modul

## LinSens Service Anzeige, normaler Betrieb

[Startseite](#) [Aktuell](#) [MW](#) [Kalibrierung](#) [NOx](#) [CO](#) [O3](#) [Systemwerte](#) [Status](#) [Statusliste](#) [Software](#) [Hardware](#) [RS232](#)

Actual NO<sub>x</sub> Values O3Generator: ON  
keine Kalibrierung aktiv

Parameter	Value	Unit	alternativ Parameter	Value	Unit	Status: BS-FS-SS
NO	-0.9	ppb	NO [µg/m³]	-1.2	µg/m³	0 0 0
NO2	-2.4	ppb	NO2 [µg/m³]	-4.6	µg/m³	0 0 0
NOx	-3.4	ppb	NOx [µg/m³]	-5.8	µg/m³	0 0 0

NO_all	-0.9	ppb	NO_raw	-4.4	ppb	NOStdDev	1.12	NO_Avg (300 sec)	-1.2	ppb
NO2_all	-2.4	ppb	NO2_raw	1.4	ppb	NO2StdDev	1.35	NO2_Avg (300 sec)	-2.1	ppb
NOx_all	-3.4	ppb	NOx_raw	-3.0	ppb	NOxStdDev	0.91	NOx_Avg (300 sec)	-3.3	ppb

PMTSigNO	47.0	mV	PMTSigNOx	45.2	mV
PMTSigAuto0	48.7	mV			
PressNO	891.7	mbar	RCellPressNO	475.6	mbar
PressNOx	859.9	mbar	RCellPressNOx	472.5	mbar
Fan_NOx	2880	rpm	HVPS_NOx	599	V
PMTTemp	9.6	°C			
MolyT	313.8	°C	PowerToMoly	51.0	%
RCellIT	50.1	°C	PowerToRCell	18.0	%

NO Time Constant nr values to TC:	100	StdDev last 10 samples:	1.42
NOx Time Constant nr values to TC:	100	StdDev last 10 samples:	0.90
NO Slope:	1.059	NO Offset:	-2.167
NOx Slope:	1.030	NOx Offset:	-2.711
NO2 CE:	1.000	O3Gen ON	

Abbildung 7.51.: Aktuelle NO<sub>x</sub> Werte

Diese Seite zeigt die laufenden Daten des NO<sub>x</sub> Moduls. Grün geschriebene Werte befinden sich innerhalb der Grenzwerte.

NO, NO2, NOx, Wert, Einheit, alternativer Parameter, Status: BS-FS-SS

Dies sind die fehlerkodierte Messwerte, wie sie für die Mittelwertbildung verwendet werden (Messwert (Value), Einheit (Unit), Fehlerkodierung (Status) siehe in Tabelle 7.4).

NO\_all, NO2\_all, NOx\_all, Wert, Einheit, alternativer Parameter, Standardabweichung, Mittelwert

Dies sind die aktuellen Messdaten unabhängig vom anstehenden Fehlerstatus (Messwert (Value), Einheit (Unit)) inklusive Standardabweichung (StdDev) und Mittelwert (Zeit).

PMTSigNO, PMTSigNOx, PMTSigAuto0

Ausgangssignale des Photomultipliers in [mV].

PressNO

Druck am Eingang zum Sensor in [mbar].

PressNOx

Druck am Eingang zum Sensor in [mbar].

RCellPressNO

Druck am Eingang zum Sensor in der Reaktionszelle während der NO Messung in [mbar].

RCeIIPressNOx

Druck am Eingang zum Sensor in der Reaktionszelle während der NOx Messung in [mbar].

Fan NOx

Drehzahl des Kühlers für die PMT in [rpm].

PMTTemp

Temperatur der Photomultiplerröhre in [°C].

HVPS NOx

Hochspannung für die Photomultiplerröhre in [V].

MolyT

Die Temperatur des Molybdänkonverters in [°C].

PowerMoly

Prozent der zugeführten Leistung zum Molybdänkonverter.

RCeII T

Die Temperatur der Reaktionskammer in [°C].

PowerRCeII

Prozent der zugeführten Leistung zur Reaktionskammer.

NO Time Constant nr alues to TC

Anzahl der Werte für die Berechnung der Zeitkonstante (5..100).

StdDev last 10

Die Standardabweichung für die letzten 10 Messwerte.

NO2 Time Constant Nr values to TC

Anzahl der Werte für die Berechnung der Zeitkonstante (5..100).

StdDev last 10 samples

Die Standardabweichung für die letzten 10 Messwerte.

NOx Time Constant nr values to TC

Anzahl der Werte für die Berechnung der Zeitkonstante (5..100).

StdDev last 10 samples

Die Standardabweichung für die letzten 10 Messwerte.

NO Slope, NO Offset

Kalibrierwerte der letzten Kalibrierung.

NOx Slope, NOx Offset

Kalibrierwerte der letzten Kalibrierung.

**NO2 CE**

CE Faktor aus der letzten Bestimmung.

**O3 Gen**

Gibt an, ob der Ozongenerator eingeschalten (ON) ist oder nicht (OFF).

**CO Modul**
**Actual CO Values**  
 keine Kalibrierung aktiv

Parameter	Value	Unit	alternativ Parameter	Value	Unit	Status: BS-FS-SS
CO	0.434	ppm	CO mg/m <sup>3</sup>	0.504	mg/m <sup>3</sup>	0 0 0
CO_all	0.434	ppm	CO_raw	0.037	ppm	
			COStdDev	1.0904		
			CO_Avg (300 sec)	0.424	ppm	
			CalRatio (300 sec)	1.20784		
COMeas	4024.3	mV	CORatio	1.2084		-
CORef	3371.1	mV				
CO Dark Ref	230.8	mV	CO Dark Measure	230.8	mV	
PressCO	835.4	mbar				
SampleTempCO	47.3	°C	PDETemp	2.59	V	
BenchT	47.9	°C	PowerToCOBench	6.2	%	
WheelTCO	68.0	°C	PowerToWheel	2.6	%	
CO Time Constant nr values to TC:			52	StdDev last 10 samples:		0.191
CO Slope:			0.971	CO Offset:		0.018497

Abbildung 7.52.: Aktuelle CO Werte

Diese Seite zeigt die aktuellen Werte für das Sensor Modul CO (siehe obige Abbildung).

**Parameter, Wert, Einheit, alternativ Parameter, Status: BS-FS-SS**

Dies sind die fehlerkodierte Messwerte, wie sie für die Mittelwertbildung verwendet werden (Messwert (Value), Einheit (Unit), Fehlerkodierung (Status) siehe in Tabelle 7.4).

**CO\_all, CO\_raw, COStdDev, CO\_Avg, CalRatio**

Dies sind die aktuellen Messdaten unabhängig vom anstehenden Fehlerstatus (Messwert, Einheit), die Rohwerte der Messwerte ohne Zeitkonstanten (Messwert, Einheit), die Standardabweichung, der Mittelwert 2, Kalibrationsverhältnis.

**COMeas, CORef**

Ausgangssignale des IR Detektors in [mV].

**CORatio**

Verhältnis von CO Meas zu CO Ref.

**CO Dark Ref**

Verhältnis von CO Dark zu CO Ref.

**CO Dark Measure**

Ausgangssignale des IR Detektors in [mV].

**PressCO**

Druck in der CO-Probenkammer in [mbar].

**SampleTempCO**

Temperatur in der CO Probenkammer in [°C].

**PDETemp**

Temperaturindikator im IR Detektor in [°C].

**BenchT**

Temperatur in der optischen Bank in [°C].

**PowerToCOBench**

Zugeführte Leistung zur optischen Bank in [%] der Maximalleistung.

**WheelTCO**

Temperatur im GFC Rad in [°C].

**PowerToWheel**

Zugeführte Leistung zum GFC Rad in [%] der Maximalleistung.

**CO Time Constant Nr Values to TC**

Anzahl der Werte zur Berechnung der Zeitkonstanten (5..100).

**StdDev last 10 Samples**

Standardabweichung der letzten 10 Messungen.

**SlopeCO, OffsetCO**

Kalibrierwerte der letzten Kalibrierung.

O<sub>3</sub> ModulActual O<sub>3</sub> Values  
keine Kalibrierung aktiv

Parameter	Value	Unit	Status: BS-FS-SS
O3	0.1	ppb	0 0 0
O3_all	0.1	ppb	O3_raw
			-0.1
			ppb
			O3StdDev
			0.14
			ppb
			O3_Avg (300 sec)
			0.1
			ppb
O3_A_raw	11	ppb	O3_B_raw
			-12
			ppb
PhotoOutMeas_A	112555	Hz	PhotoOutMeas_B
			93681
			Hz
PhotoOutRef_A	112575	Hz	PhotoOutRef_B
			93665
			Hz
LampPower	19.9	%	Setpoint
			100000.0 (+/-5000.0)
			Hz
Lamp Control:	change s-0.023 d0.002 p-0.025 stable	%	Delta Act/Set
			-274.160/-198.254
			Hz
LampCurrO3	1.56	mA	Lamp Act (average of PhotoOut)
			103117.0
			Hz
Stabil	yes		(measurement needs stabil lamp)
PressO3	879.8	mbar	SampleTempO3
			26.6
			°C
Flow_A	595	ml/min	Flow_B
			590
			ml/min
BenchTO3	50.1	°C	PowerToBenchO3
			9.3
			%
O3 Time Constant nr values to TC:	30	StdDev last 10 samples:	0.15
O3 Slope:	1.183	O3 Offset:	-0.065
O3Cycle Time_i: 20000 msec	O3Purge Time: 7000 msec		

Abbildung 7.53.: Aktuelle Messwerte des Ozonmoduls

Diese Seite zeigt die aktuellen Werte für das Sensor Modul Ozon (siehe obige Abbildung).

Parameter, Wert (Value), Einheit (Unit), Status: BS-FS-SS

Dies sind die fehlerkodierte Messwerte, wie sie für die Mittelwertbildung verwendet werden (Messwert (Value), Einheit (Unit), Fehlerkodierung (Status) siehe in Tabelle 7.4).

O3\_all, O3\_raw, O3StdDev, O3\_Avg

Dies sind die aktuellen Messdaten unabhängig vom anstehenden Fehlerstatus (Messwert, Einheit), die Rohwerte der Messwerte ohne Zeitkonstanten (Messwert, Einheit), die Standardabweichung, der Mittelwert 2 (siehe Seite 7-115).

O3\_A\_raw, O3\_B\_raw, Value, Unit

Dies sind die Rohwerte der Messwerte von Kanal A beziehungsweise B ohne Zeitkonstanten (Messwert, Einheit).

PhotoOutMeas\_A, PhotoOutMeas\_B, PhotoOutRef\_A, PhotoOutRef\_B

Ausgangssignale des UV Detektors in [Hz] (Probenmessung, Referenzmessung).

Power Lamp

Zugeführte Leistung zur UV Lampe in [%] der Maximalleistung.

Setpoint

Sollwert für PhotoOutMeas in [Hz].

Stabil

Ist die Leistung der UV Lampe stabil? Ja (Yes), oder stabil innerhalb so und so vieler Sekunden nach der Neujustierung. Zur Messung wird eine stabile Leistung der UV Lampe benötigt.

PressO3

Druck in der O<sub>3</sub>-Probenkammer [mbar].

SampleTempO3

Temperatur in der O<sub>3</sub>-Probenkammer in [°C].

Flow\_A, Flow\_B

O<sub>3</sub> Fluss in Kanal A bzw. B in [ml/min].

BenchTO3

Temperatur der optischen Bank in [°C].

PowertoBenchTO3

Zugeführte Leistung zur optischen Bank in [%] der Maximalleistung.

O3 Time Constant nr Values to TC

Anzahl der Werte für die Berechnung der Zeitkonstante (5..100).

StdDev last 10 samples

Die Standardabweichung für die letzten 10 Messwerte.

SlopeO3, OffsetO3

Kalibrierwerte der letzten Kalibrierung.

O3Cycle Time\_i

Dauer eines Messzyklus.

O3Purge Time

Spülzeit; währenddessen werden die Messwerte verworfen

SO<sub>2</sub> ModulActual SO<sub>2</sub> Values  
keine Kalibrierung aktiv

Parameter	Value	Unit	Status: BS-FS-SS
SO <sub>2</sub>	1.0	ppb	0 0 0
SO <sub>2_all</sub> (6/15)	1.0	ppb	
SO <sub>2_raw</sub> (6/32)	0.8	ppb	
SO <sub>2StdDev</sub> (6/17)	0.61		
SO <sub>2_Avg</sub> (300 sec)	1.1	ppb	
PMTSigSO <sub>2</sub>	5338.1	Hz	HVPSSO <sub>2</sub>
RefDetSO <sub>2</sub>	3001.2	mV	Setpoint
IntensitySO <sub>2</sub>	60.5	%	FlasherHV
Lamp Control:	change s-0.004 d-0.004 p-0.000 stable	%	Delta Act/Set
PMTSO <sub>2</sub> Act	7300	Hz	RefDetSO <sub>2</sub> Act
PressSO <sub>2</sub>	863.5	mbar	FlowSO <sub>2</sub>
BenchSO <sub>2</sub>	50.0	*C	PowerToBenchSO <sub>2</sub>
SO <sub>2</sub> Time Constant nr values to TC:	1200		StdDev last 10 samples:
SO <sub>2</sub> Slope:	1.047		SO <sub>2</sub> Offset:
PreAmp	Gain 100 /Offset 0.0 /HVset 710.0 V		

Abbildung 7.54.: Aktuelle SO<sub>2</sub> Werte

Diese Seite zeigt die aktuellen Werte für das Sensor Modul SO<sub>2</sub> (siehe obige Abbildung).

SO<sub>2</sub>, Value, Unit, Status (BS, FS, SS)

Dies sind die fehlerkodierte Messwerte, wie sie für die Mittelwertbildung verwendet werden (Messwert, Einheit, Fehlerkodierung siehe in Tabelle 7.4).

SO<sub>2\_all</sub>, SO<sub>2\_raw</sub>, SO<sub>2StdDev</sub>, SO<sub>2\_Avg</sub>

Dies sind die aktuellen Messdaten unabhängig vom anstehenden Fehlerstatus (Messwert, Einheit), die Rohwerte der Messwerte ohne Zeitkonstanten (Messwert, Einheit), die Standardabweichung, der Mittelwert 2 (siehe Seite 7-115).

PMTSigSO<sub>2</sub>

Ausgangssignal des Photomultipliers in [Hz].

HVPSSO<sub>2</sub>

Hochspannung für den Photomultiplier in [V].

RefDetSO<sub>2</sub>

Referenzdetektorsignal SO<sub>2</sub> in [mV].

Setpoint

Sollwert für das Referenzdetektorsignal SO<sub>2</sub> in [mV].

IntensitySO<sub>2</sub>

Zugeführte Leistung zur UV Lampe in [%] der Maximalleistung.

FlasherHV

Hochspannung für die UV Lampe in [V].

PressSO2

Druck in der SO<sub>2</sub>-Probenkammer in [mbar].

FlowSO2

SO<sub>2</sub> Fluss in [ml/min].

BenchTSO2, PowerToBenchSO2

Temperatur der SO<sub>2</sub> Reaktionskammer in [°C], zugeführte Leistung zur Reaktionskammer in [%]  
] der Maximalleistung.

SO2 Time Constant Nr Values to TC

Anzahl der Werte für die Berechnung der Zeitkonstante (5..100).

StdDev last 10

Die Standardabweichung für die letzten 10 Messwerte.

SlopeSO2, OffsetSO2

Kalibrierwerte der letzten Kalibrierung.

PreAmp

Faktor der Verstärkung des Vorverstärkers.

**System Values** (Abbildung 7.55):

Der Zeitpunkt für den nächsten automatischen Zyklus ist angegeben in JJJJMMTT HH:MM:SS

**Aktuelle Systemwerte**

**keine Kalibrierung aktiv** nächster automatischer Zyklus beginnt: 20100112 04:00:00

**System ValveHeater Board**

Pumpendruck	461.7	mbar	Durchfluss	3853.8	ml/min
Temperatur COScrubber	69.8	°C	Leistung an COScrubber	60.5	%

**Pump Control Board**

Umgebungstemperatur	13.0	°C	DC5V	4.94	V
Pumpenraum Temperatur	27.6	°C	DC12V	10.8	V
Ventilator Pumpenraum	2490	rpm	DC15V	15.7	V
Ventilator Probenahme	3120	rpm	DCneg15V	-17.0	V
Key 1	0		Key 2	0	

**Clima Control Board**

Raumtemperatur	24.3	°C	Temperatur Klimagerät	23.6	°C
Leistung Klimagerät	0.0	%	Leistung Heizung	0.0	%
Klima Modus	1	%			

**Watchdog Board**

DC5V_PC	5.89	V	DC5V_System	4.98	V
Temp_PC	28.7	°C	TempChipWatchdog	26.4	°C
Countdown	1474	sec	Neustart in	00h 24min 34sec	
Restarts	1		RestartSLT	0	

Abbildung 7.55.: Aktuelle Systemwerte

System ValveHeater Board**Pumpendruck**

Pumpendruck in [mbar].

Pump Control Board**Umgebungstemperatur**

Indikator für die Umgebungstemperatur in [°C].

**Temperatur im Pumpraum ( % )**

(Ventilator läuft? 0 % =nein, 100 % =ja) Temperatur im Pumpenraum in [°C].

**Ventilator Pumpenraum**

Drehzahl des Lüfters für den Pumpenraum in [rpm].

**Ventilator Probenahme**

Drehzahl des Lüfters für die Probenahme in [rpm].

DC Supply +5V, +12V, +15V, -15V

Versorgungsspannungen in [V].

Key

Stellung der Wartungsschalter: Maintenance On bzw. Maintenance Off.

### Climate Control Board

Leiterplatte zur Ansteuerung der Klimaanlage

Raumtemperatur

Temperatur im Analyseraum in [°C].

Temperatur Klimagerät

Austrittstemperatur des Luftstroms aus der Klimaanlage in [°C].

Leistung Klimagerät

Klimaanlage läuft? 0 % =nein, 100 % =ja.

Leistung Heizung

Heizung eingeschaltet? 0 % =nein, 100 % =ja

Klima Modus

1. Kühlung, 2. Heizung.

### WatchdogOn Board

DC5V PC

Versorgungsspannung für den PC in [V].

DC5V System

Aktueller laufender Wert für die Systemspannung in [V].

Temp PC

Temperatur des PCs in [°C].

TempChipWatchdog

Temperatur des Watchdogs in [°C].

Countdown

Zeit bis zum nächsten Reset des watchdogs in [s].

Neustart in

Zeit bis zum nächsten Reset des watchdogs in [hh:mm:ss].

**Restarts**

Anzahl der Resets seit dem letzten Einschalten.

**Restarts SLT**

Anzahl der Resets seit dem letzten Trigger.

**Status** (Abbildung 7.56)**Status System**

Status	since	Parameter	Value	lower limit fail	lower limit warn	upper limit warn	upper limit fail	too old
Warning	02/13/2006 12:21:35 PM	COscrubberTemp	19.6	-	60.0	80.0	-	no

Abbildung 7.56.: Status System

In dieser Tabelle sind die aktuellen Warn- und Fehlerzustände, sofern vorhanden, aufgelistet. Die Reihenfolge erfolgt nach Status und seit wann dieser Fehler vorliegt. Angezeigt werden neben dem betroffenen Parameter, Wert, unterer und oberer Grenzwert, sowie untere und obere Fehlergrenze.

## Status Liste (Abbildung 7.57)

## System

Status	Parameter	Aktuell	MW	Einheit	untere Fehlergrenze	untere Warngrenze	obere Warngrenze	obere Fehlergrenze
OK	Pumpendruck	484.5	483.0	mbar	25.0	50.0	550.0	600.0
OK	Leistung an CO2scrubber	58.2	60.9	%	-	-	-	-
OK	Durchfluss	3824.8	3937.3	ml/min	-	400.0	4500.0	-
OK	Pumpenraum Temperatur	29.0	28.9	°C	-	0.0	50.0	-
OK	Umgebungstemperatur	14.5	14.6	°C	-	-50.0	60.0	-
OK	DC5V	4.92	4.93	V	-	4.50	5.50	-
OK	DC12V	10.8	10.8	V	-	10.5	13.5	-
OK	DC15V	15.9	15.8	V	-	13.0	17.0	-
OK	DCneg15V	-17.0	-17.0	V	-	-17.5	-12.5	-
OK	Ventilator Pumpenraum	2490	2500	rpm	-	1000	4000	-
OK	Ventilator Probennahme	3120	3128	rpm	-	1000	4000	-
OK	Leistung an Ventilator	98	98	%	-	-	-	-
OK	Raumtemperatur	25.3	24.7	°C	-	10.0	40.0	-
OK	Temperatur Klimagerät	24.1	24.5	°C	-	4.0	35.0	-
OK	Leistung Klimagerät	100.0	0.0	%	-	-	-	-
OK	Leistung Heizung	0.0	0.0	%	-	-	-	-
OK	Klima Modus	1	1	%	-	-	-	-
OK	Temperatur CO2scrubber	70.3	70.2	°C	-	60.0	80.0	-
OK	RS232Kommunikation	12	14	message/sec	-	-	50	-
OK	Fehlende Platinen	0	0	Boards	-	-	-	1
OK	DC5V_PC	5.86	5.84	V	-	4.00	6.50	-
OK	DC5V_System	4.87	4.87	V	-	4.00	6.50	-
OK	Countdown	1465	1471	sec	-	-	-	-
OK	Restarts	3	3		-	-	-	-
OK	RestartSLT	0	0		-	-	-	-
OK	Temp_PC	29.4	29.1	°C	-	10.0	50.0	-
OK	TempChipWatchdog	27.7	27.6	°C	-	-	-	-
OK	Key 1	0	0		-	-	-	-
OK	Key 2	0	0		-	-	-	-
OK	Hardware IF Buffer	1.0	0.6		-	-	-	-
OK	Write DB Buffer	0.0	0.1		-	-	-	-

Abbildung 7.57.: Status Liste am Beispiel vom System und CO

Die Status Liste (StatList) listet die Parameter des Systems und der installierten Module mit ihrem aktuellen Wert, Mittelwert und sofern angegeben Warn- und Fehlergrenzen. Befindet sich der Messwert im Normbereich erscheint er grün, Warnbereich (warn) orange und im Fehlerbereich (fail) rot.

## Software (Abbildung 7.58)

Software							
Nummer	Name	Zykluszeit Mittel [msek]	Zykluszeit Max [msek]	Language 173	Language 174	letzte Triggerung	erlaubtes Timeout [sek]
0	Startup	27116	27116	27116	20100216 14:18:38	20100216 14:18:38	-
1	Startup syncsensors	48991	48991	48991	20100216 14:19:27	20100216 14:19:27	-
2	Startup Test	9947	9947	9947	20100216 14:18:21	20100216 14:18:21	-
3	Write Database Thread	45	100	62819	20100216 14:21:05	20100216 14:23:01	180
4	HTTP Thread	30	180	180	20100216 14:22:22	20100216 14:23:00	10
5	DataThread	44	281	1760	20100216 14:19:01	20100216 14:23:01	30
7	Hardware Interface (if) Thread	52	169	671	20100216 14:18:39	20100216 14:23:01	30
8	Time in Hardware Interface Buffer	87	170	289	20100216 14:18:49	20100216 14:23:01	-
9	HW get all parameters	4052	4440	4580	20100216 14:19:16	20100216 14:22:59	-
10	ControlThread	158	260	410	20100216 14:18:41	20100216 14:23:01	60
11	StatusThread	39	41	180	20100216 14:18:42	20100216 14:23:01	180
12	Error Log Thread	19	21	13766	20100216 14:21:03	20100216 14:23:01	60

Interne Kommunikation							
RS232 Meldungen/Sek	RS232 Meldungen/Sek MW	Platinen ohne Kommunikation	Einträge in Hardware interface buffer	Einträge in Write DB buffer	max Entries in Write DB	entries in Write DB Out	max Entries in Write DB Out
14	13	0	1	0	54	1	1

Software Version			
Software Version LinSens	1.006c	Date	19.Jan 2010
Analytical Module Version	1.001	Date	21.Apr 2008

Abbildung 7.58.: Software System

RS232 Messages/sec
--------------------

Anzahl der übertragenen Kommandos am RS232 Bus.

## Hardware (Abbildung 7.59)

## Hardware

n	Adresse	Platine	S/N	Software Version	Hardware Revision	Platinen Status	Kommunikationsfehler	Rückmeldungsfehler	aktiv	Antwort in [msek]	Letzte OK
1	001	SensorInterface NOx	00101	0.007	-	1	0	0	YES	49	20100216 14:24:13
2	002	SensorInterface CO	◆◆◆◆◆	0.007	-	1	0	0	YES	50	20100216 14:24:13
3	003	SensorInterface O3	00237	0.007	-	1	0	0	YES	50	20100216 14:24:13
4	016	ValveHeater System	00098	0.016	-	0	0	0	YES	50	20100216 14:24:13
5	017	ValveHeater NOx	00021	0.016	-	0	0	0	YES	50	20100216 14:24:10
6	018	ValveHeater CO	00100	0.017	-	0	0	0	YES	49	20100216 14:24:10
7	019	ValveHeater O3	00070	0.018	-	0	0	0	YES	19	20100216 14:24:13
8	030	ClimaControl	00012	0.016	-	0	0	0	YES	50	20100216 14:24:11
9	031	PumpControl	00011	0.016	-	0	0	0	YES	49	20100216 14:24:11
10	253	Watchdog	00097	0.006	-	78	0	0	YES	30	20100216 14:24:12

## Interne Kommunikation

RS232 Meldungen/Sek	RS232 Meldungen/Sek MW	Platinen ohne Kommunikation	Einträge in Hardware interface buffer	Einträge in Write DB buffer
16	13	0	1	47

## Software Version

Software Version LinSens	1.006c	Date	19.Jan 2010
Analytical Module Version	1.001	Date	21.Apr 2008

Abbildung 7.59.: Hardware

Board, S/N, Software Version, COM Errors, Active
--

Hier sind alle im airpointer® installierten Platinen aufgelistet, mit der jeweiligen Seriennummer, Software Version und der aktuellen Anzahl an Kommunikationsfehlern, sowie ob die jeweilige Platine aktiviert ist.

Software Version LinSens
--------------------------

Version und Datum der installierten LinSens Software.

## 7.7.2.2.2. LinLog Service Interface:

Das LinLog Service Interface (siehe Abbildung 7.60) liefert Ihnen aktuelle Daten zum Loggerteil des airpointers. Durch Anklicken des Links öffnet sich in einem neuen Fenster das LinLog Service Interface. Sie erreichen die Seite auch, indem Sie :3050 hinter die http Adresse ihres airpointers schreiben (siehe Abbildung 7.45).

**LinLog Service Anzeige,**

[Startseite](#) [Rohwerte](#) [Aktuell](#) [Kalibrierung](#) [MW 1](#) [MW 2](#) [MW 3](#) [Software](#) [RS232](#) [smartEye](#)

---

**Startseite**

Sie besuchen den Loggteil des recordum airpointers. Diese Seite gibt dem Betreuer die Möglichkeit Roh- und Aktuelle Werte zu prüfen.

Wenn Sie versehentlich an diese Seite gelangt sind, seien Sie sich bewusst, dass die hier gezeigten Werte keine endgültigen Werte sind, sie können leicht missverstanden werden!

Software Version: 2.015 07.Jan.2010

---

Gemeriet von linlog dem Loggteil des Airpointersystems  
Copyright by recordum, Jasomirgottgasse 5, A2340 Mödling, Austria  
[www.recordum.com](http://www.recordum.com)

Abbildung 7.60.: Ansicht des LinLog Service Interface

**Startseite**

Dies ist die Startseite mit Hinweis auf den Hersteller.

**Rohwerte**

Eingelesene aktuelle Momentanwerte, die nach Gruppen gegliedert sind.

**Aktuell**

Berechnete aktuelle Momentanwerte, nach Gruppen gegliedert.

**Kalibrierung**

Wählen Sie eine Gruppe von Kalibrationswerten.

**Mittelwert 1 (MW 1)**

Mittelwertbildung der berechneten aktuellen Momentanwerte für Mittelwert (Average) 1 (siehe Seite 7-115), nach Gruppen gegliedert.

**Mittelwert 2 (MW 2)**

Mittelwertbildung der berechneten aktuellen Momentanwerte für Mittelwert (Average) 2, nach Gruppen gegliedert.

**Mittelwert 3 (MW 3)**

Mittelwertbildung der berechneten aktuellen Momentanwerte für Mittelwert (Average) 3, nach Gruppen gegliedert.

## Software

## LinLog Service Anzeige, normaler Betrieb

[Startseite](#) [Rohwerte](#) [Aktuell](#) [Kalibrierung](#) [MW 1](#) [MW 2](#) [MW 3](#) [Software](#) [RS232](#) [smartEye](#)

Software							
Nummer	Name	Zykluszeit Mittel [msek]	Zykluszeit Max [msek]			letzte Triggerung	erlaubtes Timeout [sek]
0	Startup	653	32678	32678	20100111 00:32:13	20100111 00:32:13	-
2	Error Log Thread	39	44	310	20100111 00:31:41	20100111 14:10:00	10
3	Write Database Thread	44	119	11261	20100111 09:01:14	20100111 14:10:00	60
4	HTTP Thread	19	20	89	20100111 08:36:27	20100111 14:09:58	10
5	DataThread	19	42	190	20100111 08:57:45	20100111 14:10:00	10
18	smartEye DataThread	0	1	0	---	---	-
19	smartEye Control Thread	109	114	0	---	20100111 14:10:00	60
25	RSThread COM6 (25)	2508	2524	2561	20100111 09:22:58	20100111 14:10:00	60

Interne Kommunikation			
Einträge in Write DB buffer	max Entries in Write DB	entries in Write DB Out	max Entries in Write DB Out
0	53	1	1

Software Version			
Software Version LinSens	2.015	Date	07.Jan.2010

Abbildung 7.61.: Linlog Software

Auf dieser Seite werden einige Software Parameter angezeigt, wie zum Beispiel die Versionsnummer der Software. Die restlichen Parameter sind für Softwareentwickler interessant.

## RS232

Hier kann die Kommunikation über die Com Ports verfolgt werden. Wählen Sie zuerst einen COM Port (siehe Abbildung 7.62) um eine Überblick über die letzten Kommunikationen dieses Ports zu bekommen (siehe Abbildung 7.63). Damit können Sie überprüfen ob die Kommunikationszeit (siehe Seite 7-127) richtig gesetzt wurde.

Schnittstelle wählen :

[COM6: MMW-005](#)

(COM1 ist die erste RS232 Schnittstelle)

Abbildung 7.62.: Kommunikation über den RS232 Anschluss: Wahl des COM Ports

**RS232 Communication COM6**

```

11:20:44-682 IN $WIMWV,116,R,00.1,M,A
11:20:47-702 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:20:50-302 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:20:52-902 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:20:55-513 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:20:58-103 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:00-702 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:03-323 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:06-342 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:08-943 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:11-544 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:14-142 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:16-743 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:19-344 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:21-944 IN $WIMWV,116,R,00.1,M,A
11:21:24-544 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:27-163 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:30-183 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:32-792 IN $WIMWV,116,R,00.0,M,A
11:21:35-393 IN $WIMWV,116,R,00.4,M,A
11:21:38-413 IN $WIMWV,116,R,00.7,M,A

```

Abbildung 7.63.: Beispiel einer Kommunikation über den RS232 Anschluss

**7.7.2.3. Status Historie**

Mit Hilfe dieser Maske kann man Fehler und Warnungen, die im LinSens Service Interface aktuell angezeigt werden, über einen bestimmten Zeitraum gesammelt betrachten. Wenn Sie ihre Auswahl (Zeitraum, Warnung und/oder Fehler, Einheiten, Grenzen) getroffen haben klicken Sie 'Zeigen' und die Liste wird erstellt.

**Historische Status Informationen**

**Ende**  
 Jahr: 2006 - Monat: Mar - Tag: 13 - Zeit: 12:00

**Filter**  
 Alle  
 Einheit   
 Grenzen

**Zeigen**

**Optionen für den Startzeitpunkt**  
 Zeitpunkt: 2006 - Mar - 13 - 12:00  
 Offset Stunden:   
 Offset Tage: 1

F	W	Parameter	Wert	Einheit	LL	LH	Kommt	Geht	Gesamt
•		MissingBoards	0	Boards	1	-9999	Mar 13th, 04:18	Mar 13th, 04:20	2.0 min

**Statistik:**  
 Fehler gesamt: 1  
 Warnungen gesamt: 0

Abbildung 7.64.: Status Historie; Anzeige von Warn-/Fehlermeldungen

**Ende:**

Bei 'Ende' wählen Sie Ende des gewünschten Zeitraums - Datum und Stunde.

**Filter:**

Hier können Sie auswählen, ob Sie Fehler und/oder Warnungen anzeigen lassen wollen.

**Einheit:**

Sie können optional anklicken, dass die Einheiten der angezeigten Werten mit abgebildet werden sollen.

**Grenzen:**

Optional können Sie die Grenzwerte für den jeweiligen Messwert mit anzeigen lassen.

**Optionen für den Startzeitpunkt:**

Bei 'Optionen für den Startzeitpunkt' haben Sie mehrere Eingabemöglichkeiten (Datum, Zeitraum in Stunden oder Tagen) durch Setzen der Markierung in der entsprechenden Zeile (siehe Abbildung 7.64). Wenn sie einen Zeitraum auswählen, dann wird der Startzeitpunkt für die Anzeige von dem unter 'Ende' angegebene Datum und Stunde aus berechnet.

**Tabelle zur Status Historie:****F/W**

In diesen Spalten wird angezeigt, ob es sich bei der Meldung um einen Fehler (rot) oder eine Warnung (schwarz) handelt.

**Parameter/ Wert/ Einheit**

Name des betroffenen Parameters wie im Kapitel 7.7.2.2 (LinSens Service Interface) beschrieben. In der nächsten Spalte steht der dazugehörige Wert und daneben optional die Einheit.

**LL und LH**

Optional werden in diesen beiden Spalten die Grenzwerte des Parameters angezeigt.

**Kommt/Geht/Gesamt**

Diese Spalten zeigen den Beginn- und Endzeitpunkt für den Fehler bzw. die Warnung an und die daraus resultierende Zeitdauer, in der der Parameter im Fehler- bzw. Warnbereich war.

**Statistik**

Unter Statistik ist die Gesamtzahl der Fehler und Warnungen für den gewählten Zeitraum gelistet.

## 7.7.2.4. Logdateien

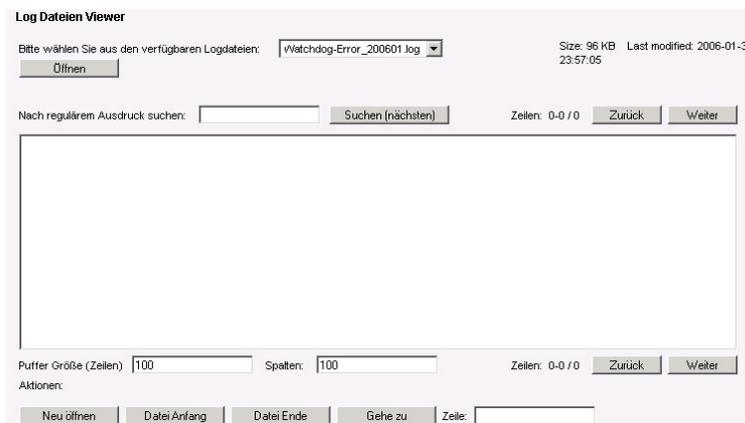


Abbildung 7.65.: Logdateien Viewer

Hier können Sie in die Logdateien des airpointers (siehe Abbildung 7.65) Einsicht nehmen. Über die Scrollbox wählen Sie die gewünschte Datei und durch Klicken auf das Feld 'Öffnen' wird diese Datei dann im darunter befindlichen Fenster angezeigt. Mit Hilfe der Fenster 'Zurück', 'Weiter', 'Datei Anfang', 'Datei Ende' sowie 'Gehe Zu Zeile' können Sie innerhalb der Datei navigieren.

### 7.7.3. System Wartung

**HINWEIS:**  
Um in diesem Menü Änderungen durchführen zu können benötigen Sie Administratorrechte auf dem airpointer® .

Das Modul System Wartung beinhaltet:

- Service Manager (Kapitel 7.7.3.1)
- Backup Konfiguration (Kapitel 7.7.3.2)
- Software Update (Kapitel 7.7.3.3)
- Command Interface (Kapitel 7.7.3.4)

#### 7.7.3.1. Service Manager

Dienste					
Systemdienst	Beschreibung	Optionen	Status	Andere	
<b>Modem Einwahl</b>	Das Modem-Einwahl Programm baut eine Internet Verbindung über das GPRS Modem auf.	start	Ausführen	running	Deinstallieren
<b>Dyndns.org</b>	Synchronisiert die dynamische IP-Adresse des Internetzuganges mit dem <i>dyndns.org</i> Domain Namen.	start	Ausführen	running	Deinstallieren
<b>Portal VPN</b>	Verbindet diese Station mit dem recordum portal.	start	Ausführen	running	Deinstallieren
<b>Mail Server</b>	Sendet E-mails (z.B. die über <i>Gepunkte Tasks</i> konfiguriert wurden)	start	Ausführen	running	Deinstallieren
<b>System herunterfahren</b>	<b>WARNUNG!</b> Beim Ausführen wird ein kompletter System Neustart/Herunterfahren ausgelöst. Verwenden Sie die Option <i>halt</i> nur, wenn Sie das System komplett abschalten wollen.	halt	Ausführen	stopped	
<b>Sensor Logger Software</b>	Das ist die Sensor-Kontroll und Logging Software Ihres airpointer®.	start	Ausführen	running	Deinstallieren
Statusabfrage					
<b>Programm Ausgabe</b>					

Abbildung 7.66.: Service Manager

Im Service Manager sind die für den airpointer® vorgesehenen Programme gelistet. Es wird der aktuelle Status der Programme angezeigt. Die Programme können hier angehalten, gestartet, neu gestartet und deinstalliert bzw. installiert werden. Weiters kann das System herunter gefahren werden.

**ACHTUNG:**

Installieren/deinstallieren Sie Programme nur dann, wenn Sie wissen, was dann passiert!

**ACHTUNG:**

Wird 'Sensor/Logger' Software deinstallieren, werden keine Daten mehr gespeichert!

Um Ressourcen zu sparen können einzelne Programme angehalten werden. Diese werden dann bei einem Neustart automatisch wieder ausgeführt. Ist das nicht erwünscht, dann muss das entsprechende Programm deinstalliert werden. Wurde ein Programm deinstalliert, scheint es in einem weiteren Abschnitt auf mit der Option es zu installieren.

### 7.7.3.2. Backup Konfiguration



Abbildung 7.67.: Backup Konfiguration

Dieser Menüpunkt dient dazu, Sicherheitskopien der Konfiguration des airpointers anzulegen (siehe Abbildung 7.67). Bitte führen Sie diesen Schritt immer durch, wenn Sie wesentliche Systemänderungen vorgenommen haben. Diese sind beispielsweise Änderungen an den Einstellungen im Menüpunkt 'Setup' → 'Kommunikation' (siehe Kapitel 7.7.7).

Durch Klicken auf das Feld 'Sichern' starten Sie die Sicherung der wesentlichen Systemdateien des airpointers. Der Vorgang läuft automatisch im Hintergrund.

Für eine eventuell notwendige Wiederherstellung eines früheren Konfigurationszustandes des Systems, aus den so angelegten Sicherungen, wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor.

### 7.7.3.3. Software Update

Wenn Sie Ihre Software updaten wollen, verwenden Sie die Benutzeroberfläche Ihres airpointers. Folgende Menüpunkte stehen zur Auswahl:

- Automatisches Software Update
- Manuelles Software Update

#### 7.7.3.3.1. Automatisches Software Update:



Abbildung 7.68.: Software Update, automatisch

Software Updates können direkt von einem Update Server heruntergeladen werden. Wählen Sie einen Software Server aus, drücken Sie 'Updates suchen' und Sie bekommen alle, speziell für Ihr Gerät verfügbaren, Software Updates gelistet. Klicken Sie das gewünschte Update an und das Update wird heruntergeladen.

#### 7.7.3.3.2. Manuelles Software Update:

##### Software Update: Schritt 1

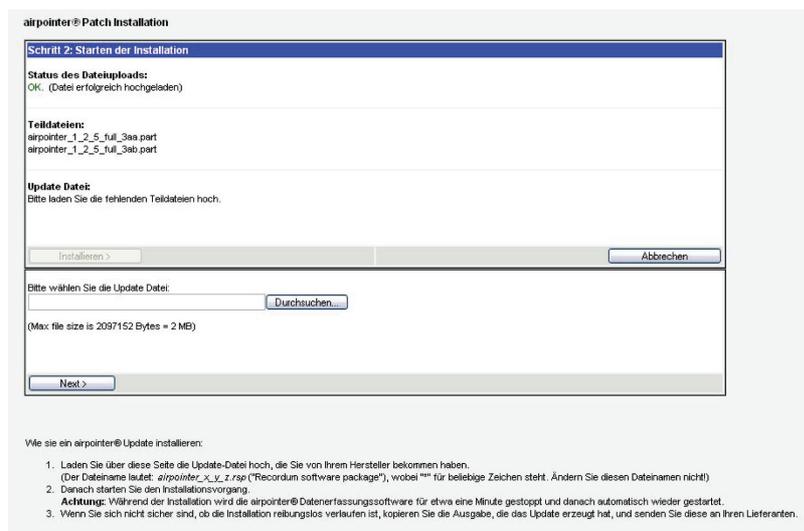


Abbildung 7.69.: Software Update, Schritt 1

Laden Sie über diese Seite die Update Datei hoch, die Sie von Ihrem Hersteller bekommen haben. Der Dateiname lautet: airpointer\_patch\_\*.tar oder airpointer\_x\_y\_z.rsp (recordum® software

package). Verändern Sie nicht diesen Namen. Sie können wählen zwischen dem Uploading des Updates in einer einzigen Datei oder auf mehreren Dateien aufgeteilt. Bitte wählen Sie entsprechend der Bandbreite der Verbindung ihres airpointers.

## Software update: Schritt 2



**airpointer® Patch Installation**

**Schritt 2: Starten der Installation**

**Status des Dateiausgangs:**  
OK. (Datei erfolgreich hochgeladen)

**Teildateien:**  
airpointer\_1\_2\_5\_full\_3aa.part  
airpointer\_1\_2\_5\_full\_3aa.part

**Update Datei:**  
Bitte laden Sie die fehlenden Teildateien hoch.

Bitte wählen Sie die Update Datei:

(Max file size is 2097152 Bytes = 2 MB)

Wie sie ein airpointer® Update installieren:

1. Laden Sie über diese Seite die Update-Datei hoch, die Sie von Ihrem Hersteller bekommen haben.  
(Der Dateiname lautet: *airpointer\_x\_v.z.rsp* ("Recordum software package"), wobei "x" für beliebige Zeichen steht. Ändern Sie diesen Dateinamen nicht!)
2. Danach starten Sie den Installationsvorgang.  
**Achtung:** Während der Installation wird die airpointer® Datenerfassungssoftware für etwa eine Minute gestoppt und danach automatisch wieder gestartet.
3. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob die Installation reibungslos verlaufen ist, kopieren Sie die Ausgabe, die das Update erzeugt hat, und senden Sie diese an Ihren Lieferanten.

Abbildung 7.70.: Software Update, Schritt 2

Starten Sie den Installationsvorgang. Wenn Sie das Update in mehreren Teilen uploaden, dann müssen Sie einen Teil nach dem anderen uploaden, nicht notwendigerweise in der richtigen Reihenfolge.

'Update Dateien:' zeigt an, ob noch Teile fehlen.



### ACHTUNG:

Während der Installation wird die airpointer® Datenerfassungssoftware für etwa eine Minute gestoppt und danach wieder automatisch gestartet.

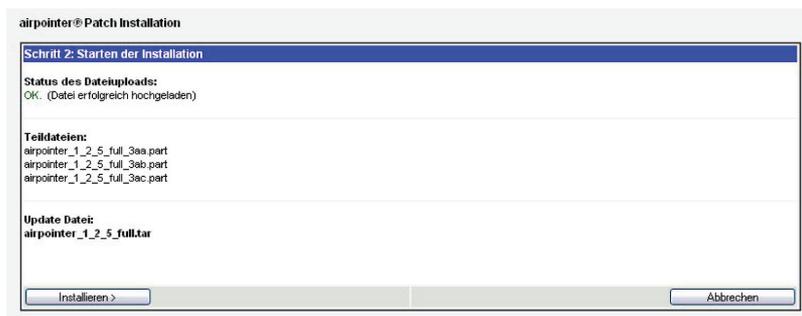


Abbildung 7.71.: Software Update, Schritt 2 Ende

Wenn alle Teile upgeloaded sind klicken Sie 'Installieren'.

### Software update: Schritt 3

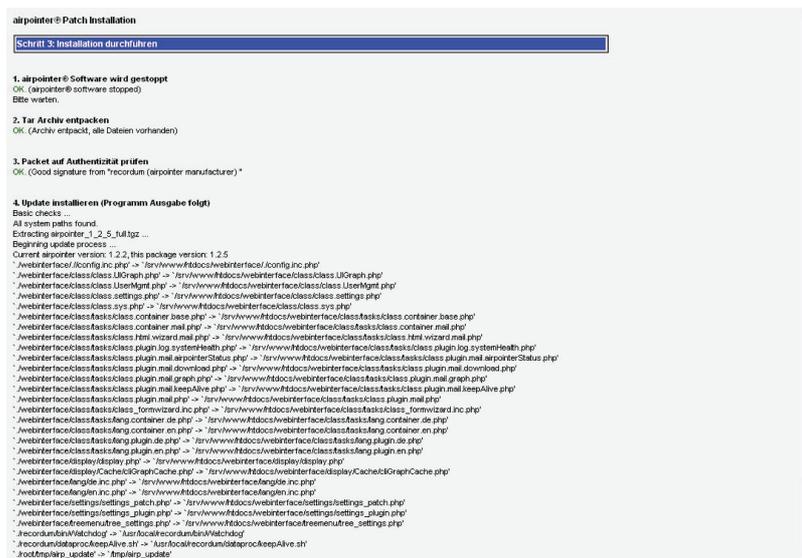


Abbildung 7.72.: Software Update, Schritt 3

Nach der Installation wird eine Ausgabe angezeigt. Wenn Sie nicht sicher sind, ob die Installation korrekt durchgeführt wurde, dann kopieren Sie bitte die Ausgabe und senden Sie sie an Ihren Lieferanten.

### 7.7.3.4. Command Interface

Haben Sie sich als Benutzer mit Administratorrechten oder darüber eingeloggt, dann steht Ihnen dieser Menüpunkt zur Verfügung. Abbildung 7.73 zeigt diesen Menüpunkt.



Abbildung 7.73.: Direktes Command Interface zu LinLog/LinSens

#### 7.7.3.4.1. NOx:

##### Force O3 Gen On

Hiermit kann der Ozongenerator zu Testzwecken gestartet werden, obwohl der Ozonzerstörer noch zu kalt ist.

#### 7.7.3.4.2. CO:

##### Set CO PreAmp (%)

Setzt den Vorverstärker am CO Modul auf einen fixen Wert. Dies wird werkseitig für die Einstellung des Potentionmeters an der CO Kontrollplatine benötigt.

#### 7.7.3.4.3. O3:

##### Start O3 GenCali

Hier startet man die Erstellung einer Interpolationskurve für die UV Lampe des internen Span Moduls für das Ozon Modul (genauerer steht in Kapitel 11.5.1.4).

##### Set O3 Lamp (%)

Setzt die Lampenspannung für die UV Lampe des Ozon Moduls auf einen fixen Wert und stoppt den Kontrollzyklus. Dies dient zur werkseitigen Adjustierung der UV Lampe.

##### Set O3 IZS (%)

Der O<sub>3</sub> Generator des Ozon Moduls wird dann mit einer fixen Spannung betrieben. Dies dient zur werkseitigen Einstellung des Vorverstärkers für die UV Lampe.

## 7.7.4. Extras

### 7.7.4.1. Messkampagnen

Mittels einer Messkampagne können Sie Messdaten als zusammengehörig markieren, z.B.: Messungen an einem bestimmten Standort.

#### 7.7.4.1.1. Liste:

Unter dem Menüpunkt Liste können alle Kampagnen, die in einem gewissen Zeitfenster stattgefunden haben, gelistet werden. Durch Anklicken einer Kampagne werden darunter die Details (Start, Ende usw.) angezeigt.



Abbildung 7.74.: Auswahl einer Messkampagnen aus einer Liste

#### 7.7.4.1.2. Grafik:

Hier werden die Kampagnen grafisch über einem Zeitfenster dargestellt.



Abbildung 7.75.: Zeitliche Darstellung einer Messkampagne

#### 7.7.4.1.3. Neue Kampagne:

Um eine neue Kampagne zu starten wird dieses Fenster geöffnet. Ein Name für die Kampagne ist unbedingt notwendig. Wählen sie einen Startzeitpunkt. Das Ende kann entweder gesetzt werden, oder die Kampagne wird mit 'Kampagne beenden' (unter der Auswahl für 'Mehr Aktionen' ausgewählt und mit 'Ausführen' bestätigt) manuell beendet.

Abbildung 7.76.: Erstellen einer neuen Kampagne

#### 7.7.4.1.4. Kampagne bearbeiten :

Unter 'Mehr Aktionen' kann die Kampagne ausgegeben werden, eine Datei erstellt werden oder auch die Kampagne gelöscht werden. Bestätigen Sie Ihre Auswahl immer mit 'Ausführen'.

#### 7.7.4.2. Grenzwertüberwachungsdienst/ Grenzwerte festlegen

Abbildung 7.77.: Aktuelle Grenzwertbedingungen und -überschreitungen

Es werden einerseits aktuelle Grenzwertüberschreitungen gelistet, andererseits können hier Grenzwerte für die Messwerte festgelegt werden. Es können mehrere obere und untere Grenzwerte festgelegt werden.

### 7.7.4.2.1. Aktuelle Grenzwertüberschreitung:

Ist die Überwachung aktiv (Unter 'Grenzwert Bedingungen' ist der Parameter mit dem Status 'aktiv' gelistet) und liegt eine Überschreitung (bzw. bei einem unterem Limit eine Unterschreitung) vor, dann wird dieser Parameter inklusive des aktuellen Wertes und der Grenzwert unter 'Aktuelle Grenzwertüberschreitungen' gelistet. Ist im Menü 'Geplante Aufgaben' → 'Grenzwertüberwachungsdienst' (Kapitel 7.7.1.6) eine entsprechende Aktion eingerichtet, dann wird gleichzeitig eine e-mail oder sms geschickt, sofern die Übertretung außerhalb des Wiederholungszeitraumes passiert. Unter dem Menüpunkt 'Grenzwerte Definitionen' können Grenzwerte für Parameter festgelegt werden.

### 7.7.4.2.2. Grenzwert Bedingungen:

#### Grenzwert Bedingung erstellen

**Neue Bedingung - Step 1/1**

Bezeichnung\*

Verknüpfung

Alarm Definition  Limits (Standard: Alle)

**Zusätzliche Aktionen**

Email senden

(\*) required

Abbildung 7.78.: Grenzwertbedingungen erstellen

Hier sind die Parameter gelistet, für die ein Grenzwert festgelegt wurde (unter 'Grenzwert Definitionen') inklusive Aktion, die beim Überschreiten bzw. Unterschreiten des Wertes einzutreten hat (z.B.: e-mail verschicken - dies muss dann unter 'geplante Aufgaben' → 'Grenzwertüberwachungsdienst' definiert werden). Es kann auch ausgewählt werden, welcher Grenzwert herangezogen werden soll.

#### HINWEIS:

**Wollen Sie per sms oder e-mail über eine Grenzwertüberschreitung informiert werden, dann müssen Sie das hier so definieren und unter 'geplante Aufgaben' → 'Grenzwertüberwachungsdienst' (Kapitel 7.7.1.6) die entsprechende Konfiguration durchführen.**

Unter 'Mehr Aktionen' können diese Werte bearbeitet, aktiviert, deaktiviert und gelöscht werden. Der Status 'Aktiv' zeigt an, dass die Grenzwertüberwachung tatsächlich stattfindet.

### 7.7.4.2.3. Grenzwert Definitionen:

Hier sind alle Parameter, für die Grenzwerte definiert wurden, inklusive ihrer Grenzwerte gelistet. Es können nach oben und unten mehrere Grenzwerte gesetzt werden.

Abbildung 7.79.: Aktuelle Grenzwertdefinitionen

### 7.7.4.2.4. Neue Grenzwerte:

Durch Klicken auf 'Neue Grenzwert Definitionen' hinzufügen, öffnet sich ein Fenster um den gewünschten Parameter auszuwählen und die Grenzwerte zu setzen. Unter 'Parameter' sind alle verfügbaren Parameter gelistet.

#### Neue Grenzwert Definition

Abbildung 7.80.: Grenzwertfestlegung

## 7.7.5. Sensorik

Dieses Kapitel beinhaltet folgende Unterkapitel:

1. Logdatei (Kapitel 7.7.5.1)
2. Konfiguration (Kapitel 7.7.5.2) der verschiedenen Module:
  - NO<sub>x</sub> Modul (Kapitel 7.7.5.2.1)
  - CO Modul (Kapitel 7.7.5.2.2)
  - O<sub>3</sub> Module (Kapitel 7.7.5.2.3)
  - SO<sub>2</sub> Modul (Kapitel 7.7.5.2.4)
3. Konfiguration des System (Kapitel 7.7.5.2.6)
4. Angaben zu Kunde/Station (Kapitel 7.7.5.2.8) und für weitere Optionen (Kapitel 7.7.5.2.9)
5. Einstellungen für das Startbild (Kapitel 7.7.5.2.10) und die Zeiteinstellung (Kapitel 7.7.5.2.11)
6. Synchronisation (Kapitel 7.7.5.3)
7. Manuelles Löschen von Parameter (Kapitel 7.7.5.4)

### 7.7.5.1. Logdateien

Siehe Beschreibung unter Punkt 7.7.2.4 Logdateien.

### 7.7.5.2. Konfiguration



#### ACHTUNG:

Jede Änderung in der Konfiguration beeinflusst die Messung! Stellen Sie sicher, dass Sie wissen, wie die Änderung die Messung beeinflusst. Fragen Sie im Zweifel Ihren Distributor.

#### HINWEIS:

Um die Konfiguration zu editieren, benötigen Sie Administratorrechte auf Ihrem airpointer® !

Informationen zum jeweiligen Parameter erhalten Sie durch Klicken auf 'info'. Durch Anklicken von 'edit' können Sie den jeweiligen Wert editieren. Nachdem Sie die gewünschten Werte editiert haben, können Sie durch Anklicken des Feldes 'Apply' den/die neue(n) Werte übernehmen. Sie haben in diesem Fall auch noch die Möglichkeit einen Kommentar in ein entsprechendes Kommentarfeld einzugeben, bevor Sie endgültig die geänderten Daten durch Klick auf 'Speichern'

übernehmen.

Die Konfigurationsparameter sind nach den Modulen gegliedert. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Parameter für die Standardmodule: NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> und Ozon Modul gelistet.

#### 7.7.5.2.1. NO<sub>x</sub> Sensor:

In diesem Menü stehen die in Abbildung 7.81 aufgelisteten Einstellungen für das NO<sub>x</sub> Modul zur Verfügung.



Abbildung 7.81.: Manuelle Konfiguration des NO<sub>x</sub> Sensors: Menü

Im weiteren wird auf die Menüpunkte eingegangen:

#### Einstellungen:

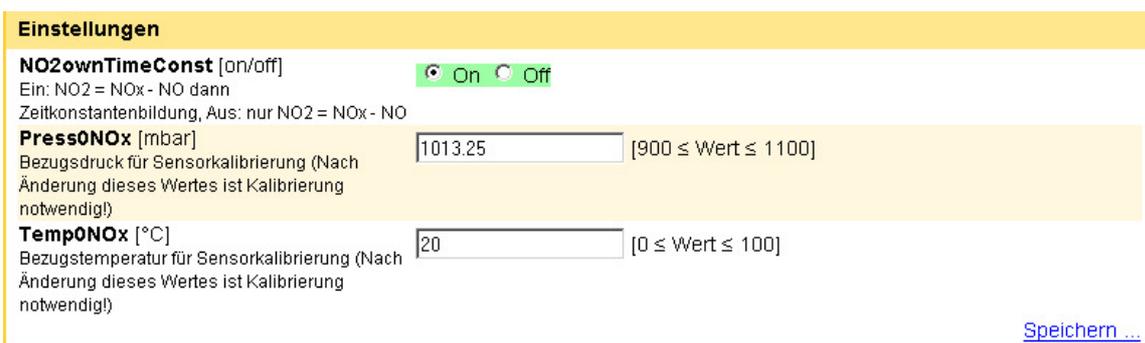


Abbildung 7.82.: Manuelle Konfiguration des NO<sub>x</sub> Sensors: Einstellungen

Wie in Abbildung 7.82 aufgelistet und beschrieben, können hier die Einstellungen für die Zeitkonstanten und die Bezugswerte für die Sensorkalibrierung eingestellt werden. Werden diese Werte verändert muss das Modul kalibriert werden!

## Kalibrierfaktoren:

Kalibrierfaktoren		
<b>NOOffset</b> [ppb] Kalibrierfaktor Offset	<input type="text" value="1.831450593013"/>	[-50 ≤ Wert ≤ 50]
<b>NOSlope</b> Kalibrierfaktor Slope	<input type="text" value="0.813842998405"/>	[0.3 ≤ Wert ≤ 3]
<b>NOxOffset</b> [ppb] Kalibrierfaktor Offset	<input type="text" value="1.890765115632"/>	[-50 ≤ Wert ≤ 50]
<b>NOxSlope</b> Kalibrierfaktor Slope	<input type="text" value="0.806087451243"/>	[0.3 ≤ Wert ≤ 3]
<b>CE</b> Konvertereffizienz	<input type="text" value="1"/>	[0.8 ≤ Wert ≤ 1.2]
<b>NOx_HV_set</b> [V] Hochspannungseinstellung (Grobkalibrierung des NOx Moduls), nicht für API	<input type="text" value="667"/>	
<b>NOxFlowSlope</b> Kalibrierfaktor für Sample Flow	<input type="text" value="1"/>	[0.3 ≤ Wert ≤ 3]
<a href="#">Speichern ...</a>		
Kalibrierung		
<b>Calibrate_NOx_with_NO2</b> [on/off] NOx Slope wird mit einem NO2 Sollwert berechnet	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	
<a href="#">Speichern ...</a>		

Abbildung 7.83.: Konfiguration des NO<sub>x</sub> Sensors: Kalibriereinstellungen

In Abbildung 7.83 sind Faktoren zur manuellen Konfiguration der Kalibrierung des NO<sub>x</sub> Moduls aufgelistet und beschrieben. Unter anderen kann hier auch die Konvertereffizienz CE verändert werden. Die Kalibrierfaktoren können durch eine Kalibrierung über den Kalibrierassistenten im Modul 'Kalibrierung', oder hier direkt durch Eingabe des betreffenden Wertes verändert werden.

## Einstellungen für die automatische interne Kalibrierüberprüfung (ISM):

Kalibriereinstellungen	
<b>CaliOnNOSensor</b> [on/off] Zero/Span Werte werden angelegt, automatische Steuerung der Kalibrierzyklen	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO_autocorrect4span</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Prüfgasüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO_autocorrect4zero</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Nullüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO_wrong_cal_to_status</b> [on/off] Fehlerstatus Kalibrierabweichungen eingeschaltet	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<a href="#">Speichern ...</a>	
Zeitverhalten Kalibrierung	
<b>CaliIntervalNO</b> [hours] 0 schaltet automatische Funktionskontrolle ab	<input type="text" value="0"/> [0 ≤ Wert ≤ 744]
<b>CaliNextAutoStartNO</b> [datetime] Der nächste Kalibrierzyklus startet um:	<input type="text" value="1976"/> - <input type="text" value="Nov"/> - <input type="text" value="11"/> : <input type="text" value="11"/> : <input type="text" value="11"/> = 1976-11-11 11:11:00
<b>ZeroDurationNO</b> [sec] Dauer Zero Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInNO</b> [sec] Einlaufzeit mit Nullluft, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanDurationNO</b> [sec] Dauer Span Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [0 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInNO</b> [sec] Einlaufzeit mit Prüfgas, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutNO</b> [sec] Einlaufzeit mit Probe, die Werte werden nicht zu den Mittelwerten verrechnet	<input type="text" value="180"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<a href="#">Speichern ...</a>	
Kalibrierung Sollwerte	
<b>SetpointSpan_NO</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointSpan_NO2</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointSpan_NOx</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointZero_NO</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="0"/>
<b>SetpointZero_NO2</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="0"/>
<b>SetpointZero_NOx</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="0"/>
<a href="#">Speichern ...</a>	

Abbildung 7.84.: Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung

Manuelle Konfiguration der automatischen Nullpunktsüberprüfung und des internen Span Moduls für das NO<sub>x</sub> Modul. Die automatische Spanüberprüfung ist nur möglich, wenn das entsprechende Span Modul installiert wurde. Weitere Details sind im Kapitel 11 beschrieben. Ist kein Span Modul installiert, findet nur eine automatische Nullpunktsüberprüfung statt und die Einstellungen für das Span Modul werden ignoriert.

## Zusatz Einstellungen zur Kalibrierüberprüfung: Grenzwerte

Zusatz Einstellungen	
<b>ZeroDiffWarn_NO</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_NO</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>ZeroDiffWarn_NO2</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_NO2</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>ZeroDiffFail_NOx</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>ZeroDiffWarn_NOx</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="10"/>
<b>SpanDiffWarn_NO</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_NO</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="30"/>
<b>SpanDiffWarn_NO2</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_NO2</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="30"/>
<b>SpanDiffWarn_NOx</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_NOx</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="30"/>

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.85.: Konfiguration der Grenzwerte für die Kalibrierüberprüfung des NO<sub>x</sub> Sensors

Wie in Abbildung 7.85 aufgelistet und beschrieben, können hier die Grenzwerte für Warn- bzw. Fehlermeldungen für die Kalibrierüberprüfung gesetzt werden. Ist kein Span Modul installiert, werden die entsprechenden Werte ignoriert.

## Verhalten bei Nullwerten:

Verhalten bei Nullwerten	
<b>UseThreshold_NO</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Schwellwert verwenden, Werte innerhalb des Schwellwerts (+/-) werden auf 0 gesetzt, wenn negativer Fehlerstatus	
<b>Threshold_NO</b> [ppb]	<input type="text" value="0"/>
Schwellwert (üblicherweise die Nachweisgrenze)	
<b>SuppressNeg_NO</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Negative Werte unterdrücken	
<b>UseThreshold_NO2</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Schwellwert verwenden, Werte innerhalb des Schwellwerts (+/-) werden auf 0 gesetzt, wenn negativer Fehlerstatus	
<b>Threshold_NO2</b> [ppb]	<input type="text" value="0"/>
Schwellwert (üblicherweise die Nachweisgrenze)	
<b>SuppressNeg_NO2</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Negative Werte unterdrücken	
<b>UseThreshold_NOx</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Schwellwert verwenden, Werte innerhalb des Schwellwerts (+/-) werden auf 0 gesetzt, wenn negativer Fehlerstatus	
<b>Threshold_NOx</b> [ppb]	<input type="text" value="0"/>
Schwellwert (üblicherweise die Nachweisgrenze)	
<b>SuppressNeg_NOx</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Negative Werte unterdrücken	

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.86.: Konfiguration des NO<sub>x</sub> Sensors: Verhalten um den Nullpunkt

In Abbildung 7.86 sind die Parameter gelistet und beschrieben, die das Bearbeiten von Messwerten um den Nullpunkt beeinflussen. Hier kann festgelegt werden, welche Werte auf Null gesetzt werden und wie negative Werte gehandhabt werden.

## Zeitkonstante und Origin:

Zeitkonstante	
<b>NO_TCFixed</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Zeitkonstante fixiert ein/aus	
<b>NO2_TCFixed</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Zeitkonstante fixiert ein/aus	
<b>NOx_TCFixed</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Zeitkonstante fixiert ein/aus	
<b>NO_TCFixedNrValues</b>	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
Anzahl der Werte bei fixer Zeitkonstante	
<b>NO2_TCFixedNrValues</b>	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
Anzahl der Werte bei fixer Zeitkonstante	
<b>NOx_TCFixedNrValues</b>	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
Anzahl der Werte bei fixer Zeitkonstante	

[Speichern ...](#)

Origin	
<b>Correct4NOxOrigin</b> [on/off]	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
Meßwerte mit letztem Origin Wert korrigieren	

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.87.: Manuelle Konfiguration des NO<sub>x</sub> Sensors: Zeitkonstante und Origin

Wie in Abbildung 7.87 gelistet und beschrieben, wird hier das Behandeln der Zeitkonstanten und der Originwerte geregelt. Wird z.B.: eine fixe Zeitkonstante gewählt, dann wird eine fixe Anzahl

von Messwerten zur Mittelwertbildung herangezogen, unabhängig von der Stärke der Änderung im Signal.

### Alternative Parameter:

alternativer Parameter	
<b>NO_alternative_parameter</b> [on/off] alternativen Parameter (zB um den Wert in einer zweiten Einheit zu speichern)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO_alternative_name</b> Name für alternativen Parameter	<input type="text" value="NO [µg/m³]"/>
<b>NO_alternative_unit</b> Einheit für alternativen Parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>NO_alternative_slope</b> slope für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="1.25"/>
<b>NO_alternative_offset</b> offset für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="0"/>
<b>NO_alternative_comma</b> Kommastellen für alternativen Parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ Wert ≤ 6]
<b>NO2_alternative_parameter</b> [on/off] alternativen Parameter (zB um den Wert in einer zweiten Einheit zu speichern)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO2_alternative_name</b> Name für alternativen Parameter	<input type="text" value="NO2 [µg/m³]"/>
<b>NO2_alternative_unit</b> Einheit für alternativen Parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>NO2_alternative_slope</b> slope für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="1.92"/>
<b>NO2_alternative_offset</b> offset für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="0"/>
<b>NO2_alternative_comma</b> Kommastellen für alternativen Parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ Wert ≤ 6]
<b>NOx_alternative_parameter</b> [on/off] alternativen Parameter (zB um den Wert in einer zweiten Einheit zu speichern)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NOx_alternative_name</b> Name für alternativen Parameter	<input type="text" value="NOx [µg/m³]"/>
<b>NOx_alternative_unit</b> Einheit für alternativen Parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>NOx_alternative_slope</b> slope für NOx ((NOalternativ + NO2alternativ) x Slope - Offset = NOx_alternativ)	<input type="text" value="1"/>
<b>NOx_alternative_offset</b> offset für NOx ((NOalternativ + NO2alternativ) x Slope - Offset = NOx_alternativ)	<input type="text" value="0"/>
<b>NOx_alternative_comma</b> Kommastellen für alternativen Parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ Wert ≤ 6]

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.88.: Konfiguration des NO<sub>x</sub> Sensors: Alternative Parameter

Wie in Abbildung 7.88 gelistet und beschrieben, können hier alternativ Parameter, z.B. in einer weiteren Einheit gespeichert werden. Der Umrechnungsfaktor muss hier eingegeben werden.

## 7.7.5.2.2. CO Sensor:



Abbildung 7.89.: Manuelle Konfiguration des CO Sensors: Menü

In diesem Menü stehen die in Abbildung 7.89 aufgelisteten Einstellungen für das CO Modul zur Verfügung. Im weiteren wird auf die Menüpunkte eingegangen:

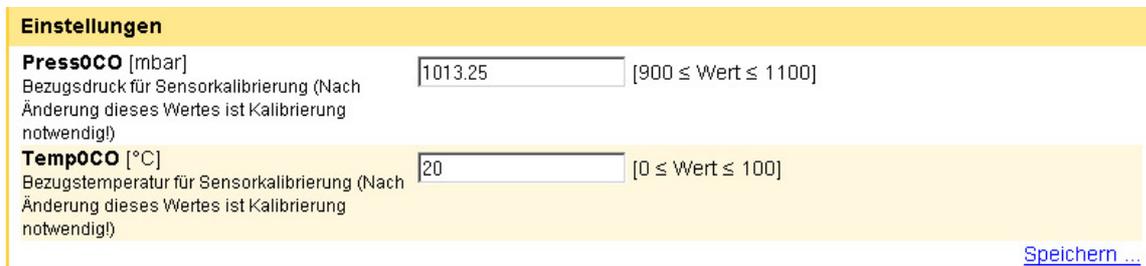
**Einstellungen:**

Abbildung 7.90.: Manuelle Konfiguration des CO Sensors: Einstellungen

Wie in Abbildung 7.90 aufgelistet und beschrieben, können hier die Bezugswerte für die Sensorkalibrierung eingestellt werden. Werden diese Werte verändert muss das Modul kalibriert werden!

## Kalibrierfaktoren:

Kalibrierfaktoren		
<b>COOffset</b> Kalibrierfaktor Offset	<input type="text" value="-0.0435950"/>	[-50 ≤ Wert ≤ 50]
<b>COSlope</b> Kalibrierfaktor Slope	<input type="text" value="1.243"/>	[0.5 ≤ Wert ≤ 3]

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.91.: Manuelle Konfiguration des CO Sensors: Kalibriereinstellungen

In Abbildung 7.91 sind Faktoren zur manuellen Konfiguration der Kalibrierung des CO Moduls aufgelistet und beschrieben. Die Kalibrierfaktoren können durch eine Kalibrierung über den Kalibrierassistenten im Modul 'Kalibrierung' oder hier direkt durch Eingabe des betreffenden Wertes geändert werden.

## Einstellungen für die automatische interne Kalibrierüberprüfung (ISM):

Kalibriereinstellungen		
<b>CaliOnCOSensor</b> [on/off] Zero/Span Werte werden angelegt, automatische Steuerung der Kalibrierzyklen	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	
<b>CO_autocorrect4span</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Prüfgasüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	
<b>CO_autocorrect4zero</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Nullüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	
<b>CO_wrong_cal_to_status</b> [on/off] Fehlerstatus Kalibrierabweichungen eingeschaltet	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off	

[Speichern ...](#)

Zeitverhalten Kalibrierung		
<b>CaliIntervalCO</b> [hours] 0 schaltet automatische Funktionskontrolle ab	<input type="text" value="0"/>	[0 ≤ Wert ≤ 744]
<b>CaliNextAutoStartCO</b> [datetime] Der nächste Kalibrierzyklus startet um:	<input type="text" value="1976"/> - <input type="text" value="Nov"/> - <input type="text" value="11"/> <input type="text" value="11"/> : <input type="text" value="11"/> = 1976-11-11 11:11:00	
<b>ZeroDurationCO</b> [sec] Dauer Zero Ventil ein	<input type="text" value="720"/>	[1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInCO</b> [sec] Einlaufzeit mit Nullluft, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/>	[1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanDurationCO</b> [sec] Dauer Span Ventil ein	<input type="text" value="720"/>	[0 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInCO</b> [sec] Einlaufzeit mit Prüfgas, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/>	[1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutCO</b> [sec] Einlaufzeit mit Probe, die Werte werden nicht zu den Mittelwerten verrechnet	<input type="text" value="180"/>	[1 ≤ Wert ≤ 3600]

[Speichern ...](#)

Kalibrierung Sollwerte		
<b>SetpointSpan_CO</b> [ppm] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="20"/>	
<b>SetpointZero_CO</b> [ppm] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="0"/>	

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.92.: Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung

Konfiguration der automatischen Nullpunktsüberprüfung und des internen Span Moduls für das CO Modul. Die automatische Spanüberprüfung ist nur möglich, wenn das entsprechende Span

Modul installiert wurde. Weitere Details sind im Kapitel 11 beschrieben. Ist kein Span Modul installiert, findet nur eine automatische Nullpunktsüberprüfung statt und die Einstellungen für das Span Modul werden ignoriert.

### Grenzwerteinstellungen der Kalibrierüberprüfung:

**Zusatz Einstellungen**

**ZeroDiffWarn\_CO** [ppm]   
 Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

**ZeroDiffFail\_CO** [ppm]   
 Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

**SpanDiffWarn\_CO** [ppm]   
 Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

**SpanDiffFail\_CO** [ppm]   
 Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.93.: Konfiguration der Kalibrierüberprüfung des CO Sensors: Grenzwerteinstellungen

Wie in Abbildung 7.93 aufgelistet und beschrieben, können hier die Grenzwerte für Warn- bzw. Fehlermeldungen für die Kalibrierung gesetzt werden. Ist kein Span Modul installiert, werden die entsprechenden Werte ignoriert.

### Verhalten bei Nullwerten:

**Verhalten bei Nullwerten**

**UseThreshold\_CO** [on/off]  On  Off  
 Schwellwert verwenden, Werte innerhalb des Schwellwerts (+/-) werden auf 0 gesetzt, wenn negativer Fehlerstatus

**Threshold\_CO** [ppm]   
 Schwellwert (üblicherweise die Nachweisgrenze)

**SuppressNeg\_CO** [on/off]  On  Off  
 Negative Werte unterdrücken

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.94.: Konfiguration des CO Sensors: Verhalten um den Nullpunkt

In Abbildung 7.94 sind die Parameter gelistet und beschrieben, die das Bearbeiten von Messwerten um den Nullpunkt beeinflussen. Hier kann festgelegt werden, welche Werte auf Null gesetzt werden und wie negative Werte gehandhabt werden.

## Zeitkonstante, alternative Parameter und Origin:

<b>Zeitkonstante</b>	
<b>CO_TCFixed</b> [on/off] Zeitkonstante fixiert ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>CO_TCFixedNrValues</b> Staubsensor mit fixen Durchfluß	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<a href="#">Speichern ...</a>	
<b>alternativer Parameter</b>	
<b>CO_alternative_parameter</b> [on/off] alternativen Parameter (zB um den Wert in einer zweiten Einheit zu speichern)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>CO_alternative_name</b> Name für alternativen Parameter	<input type="text" value="CO mg/m³"/>
<b>CO_alternative_unit</b> Einheit für alternativen Parameter	<input type="text" value="mg/m³"/>
<b>CO_alternative_slope</b> slope für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="1.16"/>
<b>CO_alternative_offset</b> offset für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="0"/>
<b>CO_alternative_comma</b> Kommastellen für alternativen Parameter	<input type="text" value="3"/> [0 ≤ Wert ≤ 6]
<a href="#">Speichern ...</a>	
<b>Origin</b>	
<b>Correct4COOrigin</b> [on/off] Meßwerte mit letztem Origin Wert korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<a href="#">Speichern ...</a>	
<input type="button" value="Speichern"/>	

Abbildung 7.95.: Konfiguration des CO Sensors: Zeitkonstante, alternative Parameter und Origin

Wie in Abbildung 7.95 gelistet und beschrieben, wird hier das Behandeln der Zeitkonstanten und der Originwerte geregelt. Wird z.B.: eine fixe Zeitkonstante gewählt, dann wird eine fixe Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung herangezogen unabhängig von der Stärke der Änderung im Signal. Zusätzlich können hie alternative Parameter definiert werden, die zusätzlich abgespeichert werden.

7.7.5.2.3. O<sub>3</sub> Sensor:Abbildung 7.96.: Konfiguration des O<sub>3</sub> Sensors: Menü

In diesem Menü stehen die in Abbildung 7.96 aufgelisteten Einstellungen für das O<sub>3</sub> Modul zur Verfügung. Im weiteren wird auf die Menüpunkte eingegangen:

**Einstellungen:**

Einstellungen		
<b>Press003</b> [mbar] Bezugsdruck für Sensorkalibrierung (Nach Änderung dieses Wertes ist Kalibrierung notwendig!)	<input type="text" value="1013.25"/>	[900 ≤ Wert ≤ 1100]
<b>Temp003</b> [°C] Bezugstemperatur für Sensorkalibrierung (Nach Änderung dieses Wertes ist Kalibrierung notwendig!)	<input type="text" value="20"/>	[0 ≤ Wert ≤ 100]

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.97.: Konfiguration des O<sub>3</sub> Sensors: Einstellungen

Wie in Abbildung 7.97 aufgelistet und beschrieben, können hier die Bezugswerte für die Sensorkalibrierung geändert werden. Werden diese Werte verändert muss das Modul kalibriert werden!

**Kalibrierfaktoren:**

Kalibrierfaktoren		
<b>O3Offset</b> [ppb] Kalibrierfaktor Offset	<input type="text" value="0.569000000000"/>	[-20 ≤ Wert ≤ 20]
<b>O3Slope</b> Kalibrierfaktor Slope	<input type="text" value="1.124848040646"/>	[0.5 ≤ Wert ≤ 3]

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.98.: Manuelle Konfiguration des O<sub>3</sub> Sensors: Kalibriereinstellungen

In Abbildung 7.98 sind Faktoren zur manuellen Konfiguration der Kalibrierung des O<sub>3</sub> Moduls aufgelistet und beschrieben. Die Kalibrierfaktoren können sich durch eine Kalibrierung über den Kalibrierassistenten im Modul 'Kalibrierung' ändern oder hier direkt durch Eingabe des betreffenden Wertes.

Einstellungen für die automatische interne Kalibrierüberprüfung:

Kalibriereinstellungen	
<b>CaliOnO3Sensor</b> [on/off] Zero/Span Werte werden angelegt, automatische Steuerung der Kalibrierzyklen	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>O3_autocorrect4span</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Prüfgasüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>O3_autocorrect4zero</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Nullüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>O3_wrong_cal_to_status</b> [on/off] Fehlerstatus Kalibrierabweichungen eingeschaltet	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<a href="#">Speichern ...</a>	
Zeitverhalten Kalibrierung	
<b>CaliIntervalO3</b> [hours] 0 schaltet automatische Funktionskontrolle ab	<input type="text" value="0"/> [0 ≤ Wert ≤ 744]
<b>CaliNextAutoStartO3</b> [datetime] Der nächste Kalibrierzyklus startet um:	<input type="text" value="1976"/> - <input type="text" value="Nov"/> - <input type="text" value="11"/> <input type="text" value="11"/> : <input type="text" value="11"/> = 1976-11-11 11:11:00
<b>ZeroDurationO3</b> [sec] Dauer Zero Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInO3</b> [sec] Einlaufzeit mit Nullluft, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanDurationO3</b> [sec] Dauer Span Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [0 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInO3</b> [sec] Einlaufzeit mit Prüfgas, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutO3</b> [sec] Einlaufzeit mit Probe, die Werte werden nicht zu den Mittelwerten verrechnet	<input type="text" value="180"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<a href="#">Speichern ...</a>	
Kalibrierung Sollwerte	
<b>O3IZS_Setpoint</b> [ppb] Sollwert für Ozongenerator	<input type="text" value="500"/>
<b>SetpointSpan_O3</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointZero_O3</b> [ppb] Sollwert für automatische Funktionskontrolle	<input type="text" value="0"/>
<a href="#">Speichern ...</a>	

Abbildung 7.99.: Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung

Manuelle Konfiguration der automatischen Nullpunktsüberprüfung und des internen Span Moduls für das Ozon Modul. Die automatische Spanüberprüfung ist nur möglich, wenn das entsprechende Span Modul installiert wurde. Weitere Details sind im Kapitel 11 beschrieben. Ist kein Span Modul installiert, findet nur eine automatische Nullpunktsüberprüfung statt und die Einstellungen für das Span Modul werden ignoriert.

## Zusatz Einstellungen zur Kalibrierüberprüfung: Grenzwerte

Zusatz Einstellungen	
<b>SpanDiffFail_O3</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="30"/>
<b>SpanDiffWarn_O3</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>ZeroDiffFail_O3</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffWarn_O3</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="5"/>

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.100.: Konfiguration der Kalibrierüberprüfung des O<sub>3</sub> Sensors: Grenzwerte

Wie in Abbildung 7.100 aufgelistet und beschrieben, können hier die Grenzwerte für Warn- bzw. Fehlermeldungen für die Kalibrierung gesetzt werden. Ist kein Span Modul installiert, werden die entsprechenden Werte ignoriert.

## Verhalten um den Nullpunkt:

Verhalten bei Nullwerten	
<b>UseThreshold_O3</b> [on/off] Schwellwert verwenden, Werte innerhalb des Schwellwerts (+/-) werden auf 0 gesetzt, wenn negativer Fehlerstatus	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>Threshold_O3</b> [ppb] Schwellwert (üblicherweise die Nachweisgrenze)	<input type="text" value="0"/>
<b>SuppressNeg_O3</b> [on/off] Negative Werte unterdrücken	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.101.: Konfiguration des O<sub>3</sub> Sensors: Nullpunkt

In Abbildung 7.101 sind die Parameter gelistet und beschrieben, die das Bearbeiten von Messwerten um den Nullpunkt beeinflussen. Hier kann festgelegt werden, welche Werte auf Null gesetzt werden und wie negative Werte gehandhabt werden.

## Zeitkonstante und Origin:

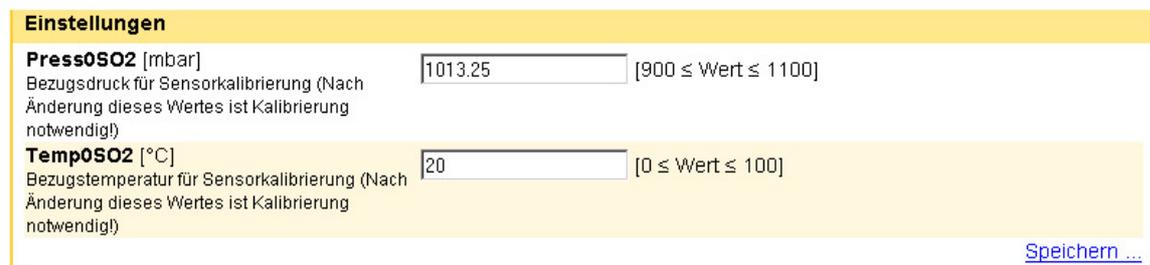
Zeitkonstante	
<b>O3_TCFixed</b> [on/off] Zeitkonstante fixiert ein/aus	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>O3_TCFixedNrValues</b> Anzahl der Werte bei fixer Zeitkonstante	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<a href="#">Speichern ...</a>	
alternativer Parameter	
<b>O3_alternative_parameter</b> [on/off] alternativen Parameter (zB um den Wert in einer zweiten Einheit zu speichern)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>O3_alternative_name</b> Name für alternativen Parameter	<input type="text" value="O3 [µg/m³]"/>
<b>O3_alternative_unit</b> Einheit für alternativen Parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>O3_alternative_slope</b> slope für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="2"/>
<b>O3_alternative_offset</b> offset für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)	<input type="text" value="0"/>
<b>O3_alternative_comma</b> Kommastellen für alternativen Parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ Wert ≤ 6]
<a href="#">Speichern ...</a>	
Origin	
<b>Correct4O3Origin</b> [on/off] Meßwerte mit letztem Origin Wert korrigieren	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<a href="#">Speichern ...</a>	
<input type="button" value="Speichern"/>	

Abbildung 7.102.: Konfiguration des O<sub>3</sub> Sensors: Zeitkonstante, alternative Parameter und Origin

Wie in Abbildung 7.102 gelistet und beschrieben, wird hier das Behandeln der Zeitkonstanten und der Originwerte geregelt. Wird z.B.: eine fixe Zeitkonstante gewählt, dann wird eine fixe Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung herangezogen, unabhängig von der Stärke der Änderung im Signal. Zusätzlich können alternative Parameter definiert werden.

7.7.5.2.4. SO<sub>2</sub> Sensor:Abbildung 7.103.: Konfiguration des SO<sub>2</sub> Sensors: Menü

In diesem Menü stehen die in Abbildung 7.103 aufgelisteten Einstellungen für das SO<sub>2</sub> Modul zur Verfügung. Im weiteren wird auf die Menüpunkte eingegangen:

**Einstellungen:**Abbildung 7.104.: Konfiguration des SO<sub>2</sub> Sensors: Einstellungen

Wie in Abbildung 7.104 aufgelistet und beschrieben, können hier die Bezugswerte für die Sensorkalibrierung eingestellt werden. Werden diese Werte verändert muss das Modul neu kalibriert werden!

## Kalibriereinstellungen:

Kalibrierfaktoren	
<b>SO2Offset</b> Kalibrierfaktor Offset	<input type="text" value="18.410"/> [-50 ≤ Wert ≤ 50]
<b>SO2Slope</b> Kalibrierfaktor Slope	<input type="text" value="0.981"/> [0.5 ≤ Wert ≤ 3]
<b>SO2_HV_set [V]</b> Hochspannungseinstellung (Grobkalibrierung des NOx Moduls), nicht für API	<input type="text" value="595"/>

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.105.: Konfiguration des SO<sub>2</sub> Sensors: Kalibriereinstellungen

In Abbildung 7.105 sind Faktoren zur manuellen Konfiguration der Kalibrierung des SO<sub>2</sub> Moduls aufgelistet und beschrieben. Die Kalibrierfaktoren können sich durch eine Kalibrierung über den Kalibrierassistenten im Modul 'Kalibrierung' ändern oder hier direkt durch Eingabe des betreffenden Wertes.

## Einstellungen für die automatische interne Kalibrierüberprüfung:

calibration setup	
<b>CaliOnSO2Sensor</b> [on/off] Zero/Span values are computed, enables automatic calibration cycles	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>SO2_autocorrect4span</b> [on/off] correct following measuring results according to the last span	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>SO2_autocorrect4zero</b> [on/off] correct following measuring results according to the last zero	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>SO2_wrong_cal_to_status</b> [on/off] status fail on calibration values enabled	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off

[Save ...](#)

calibration timing	
<b>CaliIntervalSO2</b> [hours] 0 disables automatic calibration check	<input type="text" value="24"/> [0 ≤ value ≤ 744]
<b>CaliNextAutoStartSO2</b> [datetime] next calibration cycle starts at	1976 - Nov - 11 11 : 11 = 1976-11-11 11:11:00
<b>ZeroDurationSO2</b> [sec] duration zero valve is active	<input type="text" value="720"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInSO2</b> [sec] purge in time with zero air, data are not sampled	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>SpanDurationSO2</b> [sec] duration span valve is active	<input type="text" value="720"/> [0 ≤ value ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInSO2</b> [sec] purge in time with span gas, data's are not sampled	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutSO2</b> [sec] purge in time with sample, data's are not sampled to averages	<input type="text" value="180"/> [1 ≤ value ≤ 3600]

[Save ...](#)

calibration setpoints	
<b>SetpointSpan_SO2</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointZero_SO2</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="0"/>

[Save ...](#)

Abbildung 7.106.: Konfiguration der automatischen internen Kalibrierüberprüfung

Manuelle Konfiguration der automatischen Nullpunktsüberprüfung und des internen Span Moduls für das SO<sub>2</sub> Modul. Die automatische Spanüberprüfung ist nur möglich, wenn das entsprechende Span Modul installiert wurde. Weitere Details sind im Kapitel 11 beschrieben. Ist kein Span Modul installiert, findet nur eine automatische Nullpunktsüberprüfung statt und die Einstellungen für das Span Modul werden ignoriert.

### Zusatz Einstellungen zur Kalibrierüberprüfung: Grenzwerte

**Zusatz Einstellungen**

**SpanDiffWarn\_SO2** [ppb]   
 Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

**SpanDiffFail\_SO2** [ppb]   
 Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

**ZeroDiffWarn\_SO2** [ppb]   
 Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

**ZeroDiffFail\_SO2** [ppb]   
 Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.107.: Konfiguration der Kalibrierüberprüfung des SO<sub>2</sub> Sensors: Grenzwerte

Wie in Abbildung 7.107 aufgelistet und beschrieben, können hier die Grenzwerte für Warn- bzw. Fehlermeldungen für die Kalibrierung gesetzt werden. Ist kein Span Modul installiert, werden die entsprechenden Werte ignoriert.

### Verhalten um den Nullpunkt:

**Verhalten bei Nullwerten**

**UseThreshold\_SO2** [on/off]  On  Off  
 Schwellwert verwenden, Werte innerhalb des Schwellwerts (+/-) werden auf 0 gesetzt, wenn negativer Fehlerstatus

**Threshold\_SO2** [ppb]   
 Schwellwert (üblicherweise die Nachweisgrenze)

**SuppressNeg\_SO2** [on/off]  On  Off  
 Negative Werte unterdrücken

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.108.: Konfiguration des SO<sub>2</sub> Sensors: Verhalten um Nullpunkt

In Abbildung 7.108 sind die Parameter gelistet und beschrieben, die das Bearbeiten von Messwerten um den Nullpunkt beeinflussen. Hier kann festgelegt werden, welche Werte auf Null gesetzt werden und wie negative Werte gehandhabt werden.

## Zeitkonstante und Origin:

The screenshot shows a configuration interface with a yellow background. It is divided into two main sections: 'Zeitkonstante' and 'Origin'.  
In the 'Zeitkonstante' section, there are two settings:  
1. 'SO2\_TCFixed [on/off]': A toggle switch with 'On' in red and 'Off' in black. The 'Off' option is selected.  
2. 'SO2\_TCFixedNrValues': A text input field containing the number '10'. To its right, the range '[1 ≤ Wert ≤ 3600]' is displayed. Below this input is the label 'Anzahl der Werte bei fixer Zeitkonstante'.  
A blue link 'Speichern ...' is located to the right of the 'SO2\_TCFixedNrValues' field.  
In the 'Origin' section, there is one setting:  
1. 'Correct4SO2Origin [on/off]': A toggle switch with 'On' in green and 'Off' in black. The 'On' option is selected.  
Below this setting is the label 'Meßwerte mit letztem Origin Wert korrigieren'.  
A blue link 'Speichern ...' is located to the right of the 'Correct4SO2Origin' field.  
At the bottom center of the interface is a grey button labeled 'Speichern'.

Abbildung 7.109.: Manuelle Konfiguration des SO<sub>2</sub> Sensors: Zeitkonstante und Origin

Wie in Abbildung 7.109 gelistet und beschrieben, wird hier das Behandeln der Zeitkonstanten und der Originwerte geregelt. Wird z.B.: eine fixe Zeitkonstante gewählt, dann wird eine fixe Anzahl von Messwerten zur Mittelwertbildung herangezogen unabhängig von der Stärke der Änderung im Signal.

### 7.7.5.2.5. Schnittstellen Konfiguration:

Hier können Sie die Vorgabewerte für die Datenübertragungsprotokolle AK Protokoll und Bayern/Hessen (B/H) Protokoll einstellen. In Abbildung 7.110 sind die Parameter gelistet und beschrieben. Weitere Details zu diesen Protokollen finden Sie in Kapitel A 'Software Protokolle'.

**Konfiguration - Schnittstellen Konfiguration**

[Einstellungen](#)  
[Normale Konfiguration](#)  
[Zusatzeinstellungen](#)

**Einstellungen**

<b>RsOutPort</b> Verwendeter COM-Port für Datenausgang (0 schaltet ab)	<input type="text" value="0"/>	[0 ≤ Wert ≤ 6]
<b>RsOutBaud</b> Baudrate	<input type="text" value="9600"/>	
<b>RsOutDataBit</b> Anzahl Datenbits	<input type="text" value="8"/>	
<b>RsOutStopBit</b> Stoppbit	<input type="text" value="1"/>	
<b>RsOutParity</b> Paritätsbit	<input type="text" value="N"/>	

[Speichern ...](#)

**Normale Konfiguration**

<b>RsOutAdr</b> Adresse für Bayern/Hessen Protokoll	<input type="text" value="1"/>	[0 ≤ Wert ≤ 255]
<b>RsOutID1</b> Bezeichnung GasID für Bayern/Hessen Protokoll	<input type="text" value="10"/>	[0 ≤ Wert ≤ 255]
<b>RsOutID2</b> Bezeichnung GasID für Bayern/Hessen Protokoll	<input type="text" value="11"/>	[0 ≤ Wert ≤ 255]
<b>RsOutID3</b> Bezeichnung GasID für Bayern/Hessen Protokoll	<input type="text" value="12"/>	[0 ≤ Wert ≤ 255]
<b>RsOutID4</b> Bezeichnung GasID für Bayern/Hessen Protokoll	<input type="text" value="13"/>	[0 ≤ Wert ≤ 255]
<b>RsOutID5</b> Bezeichnung GasID für Bayern/Hessen Protokoll	<input type="text" value="14"/>	[0 ≤ Wert ≤ 255]
<b>RsOutID6</b> Bezeichnung GasID für Bayern/Hessen Protokoll	<input type="text" value="15"/>	[0 ≤ Wert ≤ 255]

[Speichern ...](#)

**Zusatzeinstellungen**

<b>RsOutAKDI1</b> ID1 für AK Protokoll (K0 normal)	<input type="text" value="4"/>	
<b>RsOutAKDI2</b> ID2 für AK Protokoll (4 normal)	<input type="text" value="K0"/>	

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.110.: Schnittstellen Konfiguration für das AK bzw. B/H Protokoll

### 7.7.5.2.6. System Einstellungen :

Hier können Systemeinstellungen manuell geändert werden. In Abbildungen 7.111 bis 7.114 sind die Parameter gelistet und beschrieben. Unter anderem können hier das Pollintervall, die Dauer der Mittelwerte und Zeitabläufe z.B.: von der automatischer Kalibrierungskontrolle manuell gesetzt werde.

#### Pollintervall und Statusfaktor

Einstellungen	
<b>PollInterval</b> [msec] LinLog: Intervall zwischen Datenabfragen	<input type="text" value="2500"/> [100 ≤ Wert ≤ 60000]
<b>StatusFactor</b> [%] Ändert die Statuslimits für weniger sensible Applikationen (0 normal .. > 0 für weniger sensible Anwendungen)	<input type="text" value="0"/> [0 ≤ Wert ≤ 100]
<a href="#">Speichern ...</a>	

Abbildung 7.111.: Konfiguration der Systemparameter: Pollintervall

Hier kann das Intervall zwischen zwei Abfragen im LinLog Service Interface geändert werden.

#### Einstellung der automatischen Kalibrierüberprüfung

Kalibrierung	
<b>CaliOnSystem</b> [on/off] Zero/Span Werte werden angelegt, automatische Steuerung der Kalibrierzyklen	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<a href="#">Speichern ...</a>	
Kalibriereinstellungen	
<b>Maximale Kalibrierdauer</b> [h] Kalibrierungen werden nach der eingestellten Anzahl von Stunden abgebrochen.	<input type="text" value="5"/> [0 ≤ Wert ≤ ]
<a href="#">Speichern ...</a>	
Zeitverhalten Kalibrierung	
<b>CaliIntervalSystem</b> [hours] 0 schaltet automatische Funktionskontrolle ab	<input type="text" value="23"/> [0 ≤ Wert ≤ 744]
<b>CaliNextAutoStartSystem</b> [datetime] Der nächste Kalibrierzyklus startet um:	2008 - Mar - 26 07:11 = 2008-03-26 07:11:00
<b>ZeroDurationSystem</b> [sec] Dauer Zero Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInSystem</b> [sec] Einlaufzeit mit Nullluft, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanDurationSystem</b> [sec] Dauer Span Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [0 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInSystem</b> [sec] Einlaufzeit mit Prüfgas, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutSystem</b> [sec] Einlaufzeit mit Probe, die Werte werden nicht zu den Mittelwerten verrechnet	<input type="text" value="180"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationOriginPurgeIn</b> [sec] Automatische Kalibrierung Vorlaufzeit	<input type="text" value="180"/> [10 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationOriginPurgeOut</b> [sec] Automatische Kalibrierung Nachlaufzeit	<input type="text" value="180"/> [10 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationOriginSampl</b> [sec] Automatische Kalibrierung Messzeit	<input type="text" value="180"/> [10 ≤ Wert ≤ 3600]
<a href="#">Speichern ...</a>	

Abbildung 7.112.: Konfiguration der Systemparameter

Hier werden die Einstellungen für die automatische Kalibrierüberprüfung für den gesamten airpointer®

gesetzt. Sind hier Einstellungen gesetzt werden die lokalen Einstellungen bei den Modulen ignoriert. Ist kein Internes Span Modul installiert, dann werden diese Einstellungen ignoriert.

### Mittelwerte, Klimaanlage, Batteriebetrieb

Zeitverhalten	
<b>AverageTime1</b> Zeitdauer in Sekunden für die Berechnung der Zeitmittelwerte, die in der Datenbank gespeichert werden (Mittelwert1 < Mittelwert2 < Mittelwert3)	<input type="text" value="60"/> [60 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>AverageTime2</b> Zeitdauer in Sekunden für die Berechnung der Zeitmittelwerte, die in der Datenbank gespeichert werden (Mittelwert1 < Mittelwert2 < Mittelwert3)	<input type="text" value="600"/> [120 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>AverageTime3</b> Zeitdauer in Sekunden für die Berechnung der Zeitmittelwerte, die in der Datenbank gespeichert werden (Mittelwert1 < Mittelwert2 < Mittelwert3)	<input type="text" value="1800"/> [180 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>AC_Purge_Interval</b> [min] Spülintervall der Klimaanlage: (Ventilator aus, damit Kondenswasser ablaufen kann)	<input type="text" value="9999"/>
<b>AC_Purge_Duration</b> [sec] Spüldauer für Klimaanlage	<input type="text" value="0"/>
<b>UPS_wait4power</b> [sec] Zeit die auf Spannungswiederkehr gewartet wird	<input type="text" value="60"/> [0 ≤ Wert ≤ 900]

[Speichern...](#)

Abbildung 7.113.: Konfiguration der Systemparameter: Mittelwerte, Klimaanlage, Batteriebetrieb

Hier wird die Dauer in Sekunden für die Zeitmittelwerte gesetzt, die in der Datenbank gespeichert werden. Einstellungen für die Klimaanlage werden ebenfalls hier gesetzt. Ist eine Spülung der Klimaanlage nicht nötig (abhängig von der Art der Klimaanlage), dann ist 'AC Purge Interval' auf 9999 und 'AC Purge Duration' auf 0 gesetzt. Bei 'USP wait4power' kann eingestellt werden, wie lange der airpointer® bei Stromausfall weiter läuft (Batteriebetrieb) bis er herunter gefahren wird. Standardmäßig ist dieser Wert auf 10 Sekunden gesetzt.

## Zusatz Einstellungen und Origin

Zusatz Einstellungen	
<b>TooHotPumpTemp</b> [°C] Grenzwert Pumpentemperatur	<input type="text" value="60"/> [0 ≤ Wert ≤ 150]
<b>TooHotRoomTemp</b> [°C] Grenzwert Raumtemperatur	<input type="text" value="50"/> [0 ≤ Wert ≤ 150]
<b>PressCompensation4Flows</b> [on/off] Schaltet Druckkompensation für Druchflüsse ein	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>DisplayNegHandling</b> [on/off] Zeigt im Service Interface die Originalwerte in Klammer falls die Nullbehandlung den Wert geändert hat.	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>Language</b> Sprache für LinSens/LinLog (de,en)	<input type="text" value="en"/>
<b>Min_RL_Interval</b> [minutes] Minimaler Zeitraum zwischen zwei RL Komandos (Soft.Reset von Platine) 0 schaltet die Funktion ab	<input type="text" value="60"/> [0 ≤ Wert ≤ 1500]
	<a href="#">Speichern ...</a>
Origin	
<b>MissingDuringOrigin</b> [on/off] Bei automatischer Kalibrierung letzten Wert halten oder Fehlwerte	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
	<a href="#">Speichern ...</a>
<input type="button" value="Speichern"/>	

Abbildung 7.114.: Konfiguration der Systemparameter: Zusatz Einstellungen und Origin

Hier werden maximale Pumpen- und Raumtemperatur festgelegt. Soll gezeigt werden, wenn der Messwert sich vom abgespeicherten Wert unterscheidet (auf Grund der Behandlung der Messwerte rund um den Nullpunkt und bei negativen Werten). Welche Werte sollen während der automatischen Kalibrierüberprüfung angezeigt werden.

### 7.7.5.2.7. Sensoren:

Hier kann ausgewählt werden, welche Platinen und Sensoren aktiv sind und Daten zum Watchdog und zur USP eingegeben werden.

**Konfiguration - Sensoren**

[Einstellungen](#)  
[Normale Konfiguration](#)  
[Zusatz Einstellungen](#)

**Einstellungen**

<b>O3SensorOn</b> [on/off] O3 Sensor ein/aus	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>COSensorOn</b> [on/off] CO Sensor ein/aus	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NOxSensorOn</b> [on/off] NOx Sensor ein/aus	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>SO2SensorOn</b> [on/off] Sensor ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>H2SSensorOn</b> [on/off] Ergänzung zu SO2 Modul	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>H2SBenchOn</b> [on/off] H2S Sensor (Extra Modul)	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>PartSensorOn</b> [on/off] Sensor ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>VOCSensorOn</b> [on/off] Sensor ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>NH3SensorOn</b> [on/off]	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>ECSensorBoard_1On</b> [on/off] Platine ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>ECSensorBoard_2On</b> [on/off] Platine ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>ECSensorBoard_3On</b> [on/off] Platine ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>ECSensorBoard_4On</b> [on/off] Platine ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>SampleFilterBoard</b> [on/off] Platine ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off

[Speichern ...](#)

**Normale Konfiguration**

<b>Watchdog_Rev</b> Revision Watchdog Platine	<input type="text" value="C"/>
<b>UniBaseOn</b> [on/off] Platine ein/aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off

[Speichern ...](#)

**Zusatz Einstellungen**

<b>UPS_on</b> [on/off] Unterbrechungsfreie Stromversorgung Ein/Aus	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>UPS_Batt_Installation_Date</b> [datetime] Einbaudatum der Batterie	2008 ▾ - Jan ▾ - 1 ▾ 12 ▾ : 00 ▾ = 2008-01-01 12:00:00
<b>UPS_Batt_SN</b> Seriennummer der Batterie	<input type="text" value="-"/>

[Speichern ...](#)

Abbildung 7.115.: Konfiguration: Welche Sensoren, Watchdog, USP

## 7.7.5.2.8. Kunde/Station :

Einstellungen	
<b>Stationsname</b> [string] Stationsname	<input type="text" value="PRO1 Muenchendorf"/>
<a href="#">Speichern...</a>	
Normale Konfiguration	
<b>StationLatitude</b> [degrees] Geographische Breite des Aufstellungsorts (Google Maps)	<input type="text" value="48.026213"/>
<b>StationLongitude</b> [degrees] Geographische Länge des Aufstellungsorts (Google Maps)	<input type="text" value="16.377429"/>
<b>StationAltitude</b> [m] Meereshöhe des Aufstellungsorts	<input type="text" value="0"/>
<a href="#">Speichern...</a>	
Plugins	
<b>Globaler Empfänger</b> Globale Empfänger Email Adresse für Plugins	<input type="text" value="-"/>
<b>Globaler Empfänger</b> Globale Empfänger Email Adresse für Plugins	<input type="text" value="-"/>
<b>Globaler Empfänger</b> Globale Empfänger Email Adresse für Plugins	<input type="text" value="-"/>
<a href="#">Speichern...</a>	
Sonstige	
<b>StationID</b> [string] Stationsidentifikation	<input type="text" value="-"/>
<b>Messstation Einsatzort</b> Wird für z.B. Reports oder Informations Display verwendet	<input type="text" value="Control Room"/>
<b>Messstation Strasse</b> [string] Aufstellort der Messstation	<input type="text" value="Trumauerstr. 2"/>
<b>Messstation PLZ</b> [string] Aufstellort der Messstation	<input type="text" value="-"/>
<b>Messstation Stadt</b> [string] Aufstellort der Messstation	<input type="text" value="Muenchendorf"/>
<b>Messstation Land</b> [string] Aufstellort der Messstation	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Firma</b> [string] Adressdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Anrede</b> [string] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Titel</b> [string] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Vorname</b> [string] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Nachname</b> [string] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Strasse</b> [string] Adressdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde PLZ</b> [string] Adressdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Stadt</b> [string] Adressdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Land</b> [string] Adressdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Tel</b> [string] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Handy</b> [string] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Fax</b> [string] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<b>Kunde Email</b> [email] Kontaktdaten des Kunden	<input type="text" value="-"/>
<a href="#">Speichern...</a>	
<input type="button" value="Speichern"/>	

Abbildung 7.116.: Anwender, Name der Station und Beschreibung

In Abbildung 7.116 sind die Parameter zur Einstellung kundenspezifischer Daten (Ihre Adressdaten und Kontaktdaten), weiters Daten zum Aufstellungsort der Messstation und der Stationsname gelistet und können hier geändert werden.

## 7.7.5.2.9. Optionen :

Hier sind die Einstellungen für z.B.: Wasserfalle, Probenfilter usw vorgenommen werden.

### Konfiguration - Optionen

[Einstellungen](#)  
[Zusatzeinstellungen](#)  
[Sonstige](#)

#### Einstellungen

**WaterTrap** [on/off]  On  Off  
ein/aus [Speichern ...](#)

#### Zusatzeinstellungen

**SampleFilterExtFan** [on/off]  On  Off  
Fan an SampleFilter Board

**SampleFilterExtTemp** [on/off]  On  Off  
Extra Temp. Sensor an SampleFilter Board

**SampleFilterHeater** [on/off]  On  Off  
Filter Heizung an SampleFilter Board [Speichern ...](#)

#### Sonstige

**Download Legacy Support** [on/off]  On  Off  
Wenn ein, wird per default (auch ohne Angabe von legacyorder) die ursprüngliche Sortierreihenfolge der Parameter beim automatischen Datendownload (HTTP Interface) verwendet [Speichern ...](#)

Abbildung 7.117.: Einstellungen für z.B.: Wasserfalle, Probenfilter. usw.

## 7.7.5.2.10. AQI Konfiguration: Startbild:

Hier kann die Anzeige für die allgemeine Luftgüteinformation, die noch vor dem Einloggen auf den airpointer® sichtbar ist, konfiguriert werden.

**Konfiguration - AQI Konfiguration**

[Sonstige](#)

**Sonstige**

**Mittelwert**  
Welcher Mittelwert für Indexrechnung (1,2 od. 3)  [1 ≤ Wert ≤ 3]

**Anzahl Mittelwerte [n]**  
Gibt an, wieviele Mittelwerte in die Qualitätsberechnung einbezogen werden  [1 ≤ Wert ≤ 10000]

**CO Parameter ID**  
interne Parameter ID für CO  [0 ≤ Wert ≤ 100000]

**CO Konzentration Index 100**  
Konzentration CO pro 100 Index Punkte  [0 ≤ Wert ≤ 100]

**CO Kalkulation aktiv [on/off]**  
CO für die Qualitätsberechnung berücksichtigen  On  Off

**CO anzeigen [on/off]**  On  Off

**CO Anzeigename**

**O3 Parameter ID**  
interne Parameter ID für O3  [0 ≤ Wert ≤ 100000]

**O3 Konzentration Index 100**  
Konzentration O3 pro 100 Index Punkte  [0 ≤ Wert ≤ 100]

**O3 Kalkulation aktiv [on/off]**  
O3 für die Qualitätsberechnung berücksichtigen  On  Off

**O3 anzeigen [on/off]**  On  Off

**O3 Anzeigename**

**NO2 Parameter ID**  
interne Parameter ID für NO2  [0 ≤ Wert ≤ 100000]

**NO2 Konzentration Index 100**  
Konzentration NO2 pro 100 Index Punkte  [0 ≤ Wert ≤ 100]

**NO2 Kalkulation aktiv [on/off]**  
NO2 für die Qualitätsberechnung berücksichtigen  On  Off

**NO2 anzeigen [on/off]**  On  Off

**NO2 Anzeigename**

**SO2 Parameter ID**  
interne Parameter ID für SO2  [0 ≤ Wert ≤ 100000]

**SO2 Konzentration Index 100**  
Konzentration SO2 pro 100 Index Punkte  [0 ≤ Wert ≤ 100]

**SO2 Kalkulation aktiv [on/off]**  
SO2 für die Qualitätsberechnung berücksichtigen  On  Off

**SO2 anzeigen [on/off]**  On  Off

**SO2 Anzeigename**

**Part Parameter ID**  
interne Parameter ID für Part  [0 ≤ Wert ≤ 100000]

**Part Konzentration Index 100**  
Konzentration Part pro 100 Index Punkte  [0 ≤ Wert ≤ 100]

**Part Kalkulation aktiv [on/off]**  
Part für die Qualitätsberechnung berücksichtigen  On  Off

**Part anzeigen [on/off]**  On  Off

**Part Anzeigename**

[Speichern...](#)

Abbildung 7.118.: Beispiel einer Konfiguration der Startseite: aktuelle Luftgüteinformation

## 7.7.5.2.11. Zeiteinstellungen:

**Konfiguration - Zeit Einstellungen**

[Einstellungen](#)  
[Normale Konfiguration](#)  
[Zusatz-einstellungen](#)

**Einstellungen**

**SystemTime** [time]  
 aktuelle Systemzeit: 2008-03-25 15:59:46 [Zeit ändern](#) [Speichern ...](#)

**Normale Konfiguration**

**Timezone** [timezone]  
 Zeitzone Messdatenbank: (GMT+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rome, Stockholm, Vienna W. Europe Daylight Time [Speichern ...](#)

**Zusatz-einstellungen**

**TimeserverOn** [on/off]  
 Automatische Zeitsynchronisation über angegebene Zeitserver:  On  Off

**Timeserver1** [string]  
 IP Adresse von Zeitserver 1: time2.stupi.se

**Timeserver2** [string]  
 IP Adresse von Zeitserver 2: swisstime.ethz.ch

**Timeserver3** [string]  
 IP Adresse von Zeitserver 3: ntp1-1.uni-erlangen.de [Speichern ...](#)

[Speichern](#)

Abbildung 7.119.: Zeiteinstellungen

Hier haben Sie einerseits die Möglichkeit, die lokale Zeit des airpointers über im Internet verfügbare öffentliche Zeitserver automatisch zu synchronisieren (bei bestehender Internetverbindung). Der Mechanismus der Zeitsynchronisation berechnet automatisch aus den von den angegebenen Zeitservern rückgemeldeten Daten die atomuhrgenaue Zeit für den airpointer®.

Des Weiteren stellen Sie hier die Zeitzone für den airpointer® ein, welche für die Messdatenerfassung verwendet werden soll. In Abbildung 7.119 sind die Parameter gelistet und beschrieben.

*Zeitzone (Timezone) :*

Dies ist die lokale Zeit des airpointers. Um bei der Messdatenerfassung keine Daten bei der Umstellung von Sommer- auf Winterzeit zu verlieren (für die nördliche Hemisphäre), wird generell die Winterzeit der jeweiligen Zeitzone verwendet. Die eingestellte Zeitzone relativ zur GMT (Greenwich Mean Time) ist hier angegeben.

**HINWEIS:**

Es erfolgt keine Umstellung zwischen Winterzeit und Sommerzeit für die Datenerfassung des airpointers.  
 Die Datenerfassung bezieht sich immer auf die Winterzeit der ausgewählten Zeitzone.

### 7.7.5.3. Synchronisation

Um die Benutzeroberfläche mit Ihrer Instrumentenkonfiguration zu synchronisieren, z.B.: nach der Installation eines neuen Analysators, klicken Sie 'synchronisieren'. Die Installation eines neuen Analysators wird im Kapitel 7.7.6 'Logger' beschrieben.

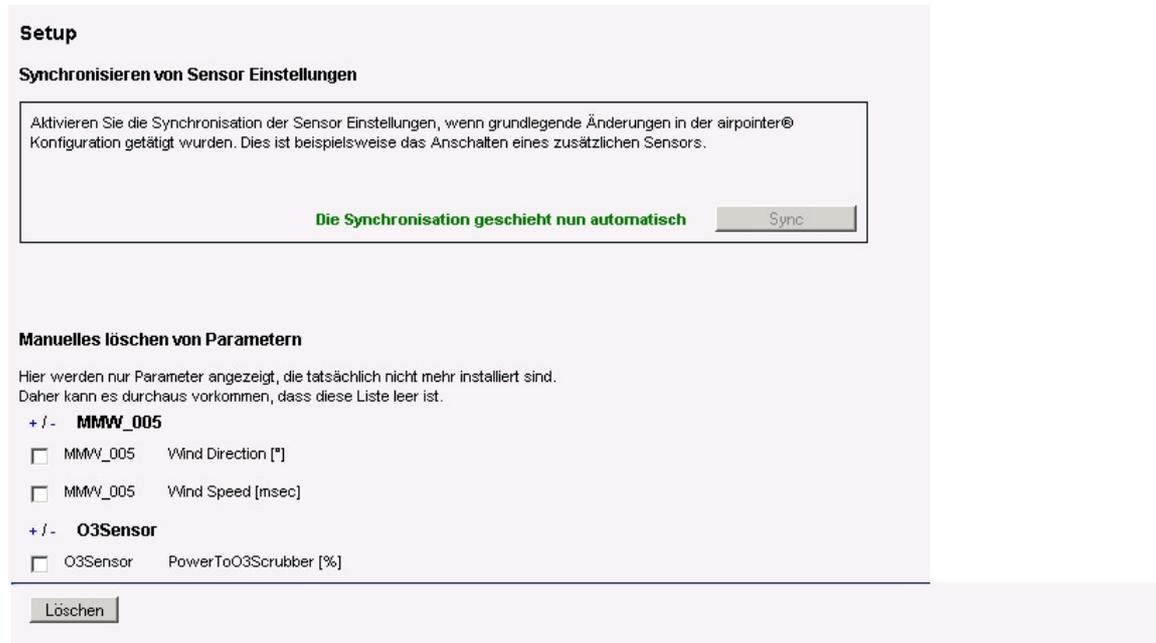


Abbildung 7.120.: Synchronisation des airpointers

### 7.7.5.4. Manuelles Löschen von Parametern

Wenn Sie Ihre Auswahl von Parameter für einen Sensor ändern, dann werden die alten, nicht mehr ausgewählten, nach wie vor z.B.: in der Parameterauswahl für das Download gelistet (Kapitel 7.4), aber sie werden nicht mehr aktualisiert und sind mit 'na' für 'not actualized' gekennzeichnet. Hier (Abbildung 7.120) sind dies Parameter gelistet.

Wenn diese Parameter sicher nicht mehr gebraucht werden, dann können Sie permanent von den Listen gelöscht werden. Markieren Sie diese in obiger Liste und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit 'Löschen'. Danach scheint dieser Parameter nicht mehr auf und die dazu gehörigen Werte können nicht mehr herunter geladen werden.

**ACHTUNG:**



Wenn ein Parameter permanent gelöscht wird, dann können die dazugehörigen Daten von früheren Messungen nicht mehr herunter geladen werden!

## 7.7.6. Logger

In diesem Menü wird die Konfiguration zur Einbindung von Analysatoren vorgenommen.

Diese Menü beinhaltet:

- LinLog Konfiguration (Kapitel 7.7.6.1)
- Hinzufügen eines Analysators (Kapitel 7.7.6.2)
  - Konfiguration der Schnittstelle am Analysator ('Hinweis') (Kapitel 7.7.6.2)
  - Auswahl der zu speichernden Parameter (Kapitel 7.7.6.2)
  - Setup des Com Ports, RS232 Einstellungen (Kapitel 7.7.6.2.1)
  - Einstellung der Parameter (Name, Einheit, einfache Umrechnungen, Mittelwertbildung, Kalibriereinstellungen) (Kapitel 7.7.6.2.2 und 7.7.6.2.3)
  - Kalkulationen mit mehreren Parameter (Kapitel 7.7.6.2.4)
  - Einstellungen der Gruppe (Kapitel 7.7.6.2.5)
  - Kalibriereinstellungen zur Kalibrier- oder Funktionskontrolle (Kapitel 14.8)
- Editieren der Einstellungen für einen Analysator (Kapitel 7.7.6.3)
- Löschen der Einstellungen für einen Analysator (Kapitel 7.7.6.4)

### HINWEIS:

Um Änderungen im Logger Setup einzulesen, muss ein Neustart der airpointer® Software durchgeführt werden. Dafür klicken Sie bitte 'Neustart um Änderungen einzulesen'.

### 7.7.6.1. LinLog Konfiguration

LinLog Konfiguration				
System Parameter				
Mittelwert1 60 Sek				
Mittelwert2 300 Sek				
Mittelwert3 1800 Sek				
Abfrage Zyklus 5000 mSek				
Nr:	aktiv	Instrument (Gruppe)		
1	<input type="checkbox"/>	FDMS 8500	R&P FDMS 8500	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
2	<input type="checkbox"/>	49	Thermo 49	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
3	<input type="checkbox"/>	43	Thermo 43	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
4	<input type="checkbox"/>	48	Thermo 48	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
5	<input type="checkbox"/>	MMW-005	Mierij MMW-005	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
6	<input type="checkbox"/>	ADModul	recordum ADModul	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
7	<input type="checkbox"/>	BH2ChI	Bayern BH 2ChI	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	ML9841 (Bavarian)	ML ML9841 (Bavarian)	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	48	Thermo 48	<a href="#">Einstellungen ändern</a>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	300 SBC40	API 300 SBC40	<a href="#">Einstellungen ändern</a>

Neues Instrument    Übernehmen (aktiv)    Neustart um Änderungen einzulesen

Abbildung 7.121.: Angeschlossene externe Analysatoren (Beispiel)

Bei Aufruf der LinLog Konfiguration erscheint eine Übersicht der schon verbundenen Geräte (Abbildung 7.121).

Folgende Systemparameter sind zur Übersicht gelistet:

#### **Mittelwert1/Mittelwert2/Mittelwert3**

Zeigt das Zeitintervall für die Berechnung der verschiedenen Mittelwerte. Diese Werte kann man in den Systemeinstellungen auf Seite 7-114 einstellen.

#### **Abfrage Zyklus (Pollintervall)**

Das Zeitintervall in dem der airpointer® Daten abfragt. Diesen Wert kann man in den Systemeinstellungen auf Seite 7-114 einstellen.

#### **Weitere Parameter:**

**Nr:** Interne Gerätenummerierung.

**aktiv:** Analysatoren können deaktiviert werden, wenn sie z.B.: abgesteckt werden ohne die Einstellungen zu verlieren. Nachdem der Status geändert wurde, muss diese Änderung durch klicken von 'Übernehmen (aktiv)' bestätigt werden.

**Instrument (Gruppe):** Name des verbundenen Analysators oder der Gruppe von Geräten.

#### **Neues Instrument**

Anklicken um einen neuen Analysator zu installieren.

#### **Übernehmen (aktiv)**

Wenn der 'aktiv' Status geändert wurde, wird durch klicken dieses Buttons die Änderung bestätigt.

#### **Neustart, um Änderungen einzulesen**

Nach dem Editieren der Einstellungen eines schon verbundenen Gerätes, oder wenn ein neuer Analysator angeschlossen wurde, muss die entsprechende Software neu gestartet werden, damit die Änderungen aktiv werden. Klicken Sie hierzu diesen Button.

#### **Einstellungen Ändern**

Klicken Sie diesen Button um die Einstellungen zu einem Analysator bzw. einer Gruppe zu ändern. Für Details gehen sie zu Kapitel 7.7.6.3.

### **7.7.6.2. Neues Instrument**

Wenn 'Neues Instrument' in Abbildung 7.121 angeklickt wird, bekommt man eine Auswahlmaske für Hersteller (oben) und eine für das Gerät (darunter). Bitte wählen sie entsprechend ihrem Analysator aus und bestätigen sie die Wahl mit 'Übernehmen'. Im unten dargestellten Beispiel wurde ein FDMS 8500 der Firma R&P angeschlossen. Anschließend erhalten sie Abbildung 7.122.

R&P	Löschen	<b>Hinweis:</b> Please set the TEOM RS232 mode to AK and RS-Para 1: 052 RS-Para 2: 75048 RS-Para 3: 13010 RS-Para 4: 0 The baud rate is selected by jumper, the default setup is 9600.					
FDMS 8500	Übernehmen						
<b>Instrument/Gruppe 1</b>							
<b>R&amp;P FDMS 8500(FDMS 8500)</b>							
COM 11 (9600, 8, 1, none)							
<b>Parameter</b>							
<input checked="" type="checkbox"/>	Mass Conc, [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	<table border="1"> <tr><td>RS232 Einstellungen</td></tr> <tr><td>Einstellungen Parameter</td></tr> <tr><td>Einstellungen Parameter Berechnung</td></tr> <tr><td>Einstellungen Gruppe</td></tr> <tr><td>Kalibrier Einstellungen</td></tr> </table>	RS232 Einstellungen	Einstellungen Parameter	Einstellungen Parameter Berechnung	Einstellungen Gruppe	Kalibrier Einstellungen
RS232 Einstellungen							
Einstellungen Parameter							
Einstellungen Parameter Berechnung							
Einstellungen Gruppe							
Kalibrier Einstellungen							
<input checked="" type="checkbox"/>	Base Mass Conc, [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Reference Mass Conc, [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Press Drop, [%]						
<input type="checkbox"/>	Noise, []						
<input type="checkbox"/>	Total Mass, [ $\mu\text{g}$ ]						
<input type="checkbox"/>	Frequency, [Hz]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Mass Rate, [ $\mu\text{g}/\text{h}$ ]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Operating Mode, []						
<input checked="" type="checkbox"/>	Case Temp, [ $^{\circ}\text{C}$ ]						
<input type="checkbox"/>	Air Temp, [ $^{\circ}\text{C}$ ]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Cap Temp, [ $^{\circ}\text{C}$ ]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Main Flow, [l/min]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Auxiliary Flow, [l/min]						
<input checked="" type="checkbox"/>	Sample Dew Point, [ $^{\circ}\text{C}$ ]						
<input type="checkbox"/>	Bypass Dew Point, [ $^{\circ}\text{C}$ ]						
<input type="checkbox"/>	External Dew Point, [ $^{\circ}\text{C}$ ]						
<input type="checkbox"/>	Ambient Temp, [ $^{\circ}\text{C}$ ]						
<input type="checkbox"/>	Ambient Pressure, [atm]						
<input type="checkbox"/>	K0 Calibration Constant, []						
<input type="checkbox"/>	Analog in 0, []						
<input type="checkbox"/>	Analog in 1, []						
<input type="checkbox"/>	Analog in 2, []						
<input type="checkbox"/>	Analog in 3, []						
<input type="checkbox"/>	Analog in 4, []						
<input type="checkbox"/>	Analog in 5, []						
Zurück	Voreinstellung	Übernehmen Parameter					

Abbildung 7.122.: Hinzufügen eines neuen Gerätes

**HINWEIS:**  
Wenn Ihr Analysator nicht aufgelistet ist, überprüfen Sie ob Ihr Gerät eines der Standardprotokolle unterstützt. Wenn nicht, kontaktieren Sie bitte Ihren Distributor.

**Kopfzeile:**

In der Abbildung 7.122 werden zusätzliche Informationen zu dem Analysator angezeigt. Unter den Auswahlbalken sehen Sie die Nummer des Gerätes, darunter Marke und Name des Analysators, darunter den Com Port (Baud, Data Bits, Stop Bit, parity) an dem das Gerät angeschlossen wurde. Bei der Erstanmeldung wird 'COM 0' in rot angezeigt. COM 0 ist keine gültige Nummer. Sie muss geändert werden - siehe Seite 7-126.

**Hinweis:**

Der RS232 Anschluss des Analysators muss so konfiguriert werden, dass der Analysator und der airpointer® miteinander kommunizieren können. Die Einstellparameter für den Analysator sind hier gelistet.

**Parameter:**

Darunter befindet sich die Liste aller Parameter, die der airpointer® auslesen kann. Markieren Sie alle Parameter, die Sie interessieren. Danach bestätigen Sie mit 'Übernehmen Parameter' die Auswahl. Bitte beachten Sie, dass nur diese Parameter gespeichert werden und herunter geladen werden können.

Wenn Sie die Auswahl eines Parameters aufheben, dann können Sie die schon gemessenen Werte herunterladen. Der Parameter ist nach wie vor für das Download gelistet (Kapitel 7.4: 'Download') wird aber nicht mehr aktualisiert.

Um einen Parameter permanent zu löschen gehen Sie zu Kapitel 7.7.5.4: 'Setup'-'Sensorik'-'Synchronisierung'.

**HINWEIS:**  
Nur ausgewählte Parameter werden gespeichert und können herunter geladen werden!

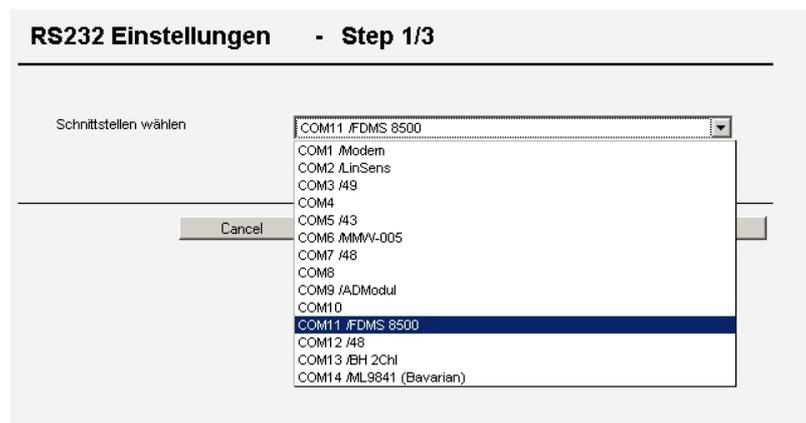
**7.7.6.2.1. RS232 Einstellungen (COM Port Setup):**

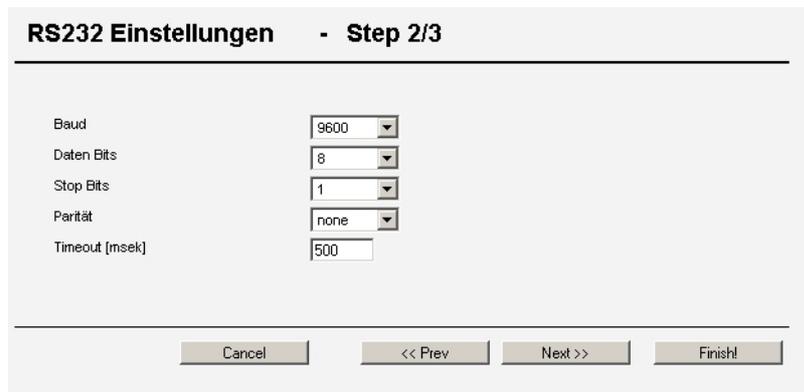
Abbildung 7.123.: RS232 Einstellungen, Schritt 1: Auswahl einer Schnittstelle

**Schnittstelle wählen:**

Die Schnittstelle ist standardmäßig zu COM0 gesetzt (siehe Abbildung 7.123). Bitte stellen Sie sie die Schnittstelle ein, an die der Analysator angeschlossen wurde. Alle Schnittstellen (COM Ports) sind aufgelistet mit den angeschlossenen Geräten bzw. Gruppen von Geräten. Nun können Sie mit 'Finish!' die RS232 Einstellungen abschließen und damit die voreingestellten Parameter für die Schnittstelle akzeptieren. Wenn Sie die Voreinstellungen betrachten oder ändern wollen, gehen Sie weiter mit 'Next' .

**Com Port Setup:**

Weitere Details sind in den Abbildungen 7.124 und 7.125 dargestellt.



**RS232 Einstellungen - Step 2/3**

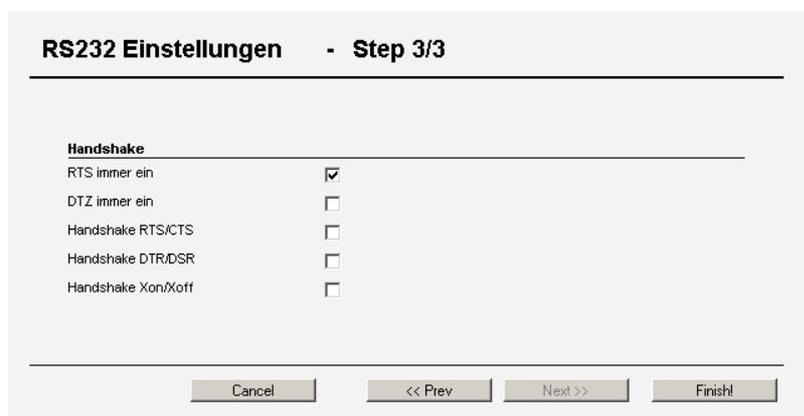
Baud	9600
Daten Bits	8
Stop Bits	1
Parität	none
Timeout [msek]	500

Buttons: Cancel, << Prev, Next >>, Finish!

Abbildung 7.124.: RS232 Einstellungen, Schritt 2

**Timeout:**

Bezeichnet die Zeitdauer, die der airpointer® wartet, um eine Antwort von einem Gerät zu bekommen. Ein typischer Wert beträgt 1 Sekunde. Um zu überprüfen, ob diese Zeit korrekt gesetzt wurde, kann man die Kommunikation der RS232 Schnittstelle beobachten (siehe Seite 7-80).



**RS232 Einstellungen - Step 3/3**

**Handshake**

RTS immer ein	<input checked="" type="checkbox"/>
DTZ immer ein	<input type="checkbox"/>
Handshake RTS/CTS	<input type="checkbox"/>
Handshake DTR/DSR	<input type="checkbox"/>
Handshake Xon/Xoff	<input type="checkbox"/>

Buttons: Cancel, << Prev, Next >>, Finish!

Abbildung 7.125.: RS232 Einstellungen, Schritt 3

Auch das low level RS232 Kommunikationsprotokoll kann verändert werden. Tragen Sie die entsprechenden Einstellungen für den COM Port ein und klicken Sie 'Finish!' .

### 7.7.6.2.2. Kalibriereinstellungen:

Die 'Kalibrier Einstellungen' können für jeden Analysator gesetzt werden. Es handelt sich dabei um keine Kalibration sondern um eine Kalibrier- oder Funktionskontrolle. Die Kalibration des Analysators wird dabei nicht verändert.

**Kalibrier Einstellungen - Step 1/2**

Startzeit [Sek]      2006    May    11    12:00  
Intervall [Std]      23

Cancel    << Prev    Next >>    Finish!

Abbildung 7.126.: Kalibriereinstellungen: Startzeit und Intervall

#### **Startzeit:**

Wählen Sie ein Datum/Zeit aus (Jahr, Monat, Tag, Stunde) wann die Kalibrierkontrolle beginnen soll.

#### **Intervall:**

Wählen Sie das Intervall, wann die Kalibrierkontrolle wiederholt werden soll in Stunden.

Um den Ablauf während der Funktionskontrolle festzulegen, gehen Sie weiter mit 'Next' zu Schritt 2.

**Kalibrier Einstellungen - Step 2/2**

**Nullluft**  
Dauer Nullluft [Sec]      720  
Nullluft Einlaufzeit [Sec]      600

**Prüfgas**  
Dauer Prüfgas [Sec]      720  
Prüfgas Einlaufzeit [Sec]      600

**Probenahme**  
Probe Einlaufzeit [Sec]      180

Cancel    << Prev    Next >>    Finish!

Abbildung 7.127.: Kalibriereinstellungen: Ablauf der Kalibrierkontrolle

**Nullluft:**

Der Analysator wird mit Nullluft beaufschlagt.

Dauer Nullluft [Sec]: Dauer der Messung mit Nullluft in Sekunden.

Nullluft Einlaufzeit [Sec]: Dauer der Einlaufzeit in Sekunden.

Die Messwerte nach der Einlaufzeit bis zum Ende der Dauer der Nullluftmessung werden gemittelt.

Dieser Wert wird als neuer Nullwert in die Datenbank übernommen.

**Prüfgas:**

Der Analysator wird mit Prüfgas beaufschlagt.

Dauer Prüfgas [Sec]: Dauer der Messung mit Prüfgas in Sekunden.

Prüfgas Einlaufzeit [Sec]: Dauer der Einlaufzeit in Sekunden.

Die Messwerte nach der Einlaufzeit bis zum Ende der Dauer der Nullluftmessung werden gemittelt.

Dieser Wert wird als neuer Prüfgaswert in die Datenbank übernommen.

**Probenahme:**

Der Analysator ist zur Messung der Probe bereit.

Probe Einlaufzeit [Sec]: Dauer der Einlaufzeit in Sekunden. Das Gerät wird mit Probe beaufschlagt, die Messwerte werden aber bis zum Ende der Einlaufzeit nicht zur Mittelwertbildung herangezogen.

Nach der Einlaufzeit wird bis zur nächsten Kalibrierkontrolle (nach dem gesetzten Intervall) gemessen.

**7.7.6.2.3. Einstellungen Parameter:**

Die Parameter des Analysators sind aufgelistet (siehe Abbildung 7.128). Hier können Sie Parameter umbenennen, Steigung (Slope) und Offset festlegen, Mittelwerte und Kalibrierung festlegen.

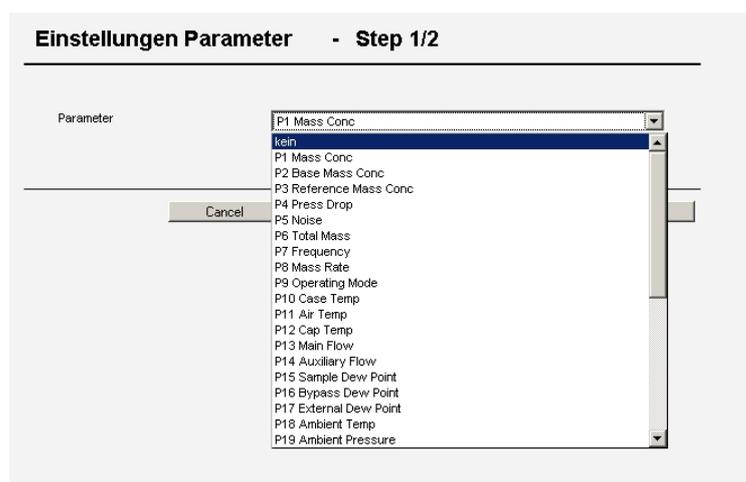


Abbildung 7.128.: Einstellungen Parameter: Auswahl

Wählen Sie einen Parameter und gehen Sie weiter mit 'Next'.

Schritt 2: siehe Abbildung 7.129.

Abbildung 7.129.: Einstellungen Parameter: Name, Steigung, Offset, Mittelwert, Kalibrierung

**Aktiv:** Wenn dieser Parameter gespeichert werden soll, klicken Sie 'Aktiv'.

**Name:** Wählen Sie einen Namen für den Parameter.

**Unit:** Die Einheit mit der der Parameter gespeichert wird.

**Kommastelle:** Anzahl der gespeicherten Kommastellen.

#### *Slope/Offset:*

Hier können Steigung (Slope) und/oder Offset für Ihren Parameter eingegeben werden. Damit kann man z.B. Temperaturwerte, die in Kelvin gemessen werden in °C umrechnen oder vice versa.

#### *Mittelwerte:*

Wählen Sie ob 'Mittelwertbildung während Fehler Status' und/oder 'Mittelwertbildung während der Kalibrierung' stattfinden soll. Wird einer der beiden Punkte aktiviert, wird zusätzlich ein Kanal mit gleichem Namen und Extension '\_ all' hinzugefügt. Darunter werden alle Messwerte, unabhängig vom Status bzw. Kalibrierung in der Datenbank gespeichert.

**Mittelwertbildung:** Wählen Sie die Art der Mittelwertbildung aus einer Liste aus. Sie beinhaltet z.B.: Standard, Letzter Wert, Windgeschwindigkeitsvektor oder Windrichtungswert.

**Windrichtung Parameter und Grenzwert für Kalme:** Wenn ein Windgeschwindigkeitsvektor oder Windrichtungswert gewählt wurde, können Sie diese Parameter nach Ihren Ansprüchen setzen.

**Kalibrierung:**

Kalibrierwerte erfassen: Wenn dies angeklickt ist, werden die Werte während der Kalibrierkontrolle gespeichert.

Sollwert Prüfgas und Nullluft: Tragen Sie hier die Werte für Ihr Gerät ein.

Speichern Sie die Eingabe unter 'Parameter Einstellungen' in dem Sie 'Finish!' klicken.

**7.7.6.2.4. Einstellungen Parameter Berechnung:**

Hier können einige Berechnungen mit den Parametern Ihrer Analytoren durchgeführt werden.

Wenn Sie einen Parameter umbenennen wollen, gehen Sie zur Seite 7-129.

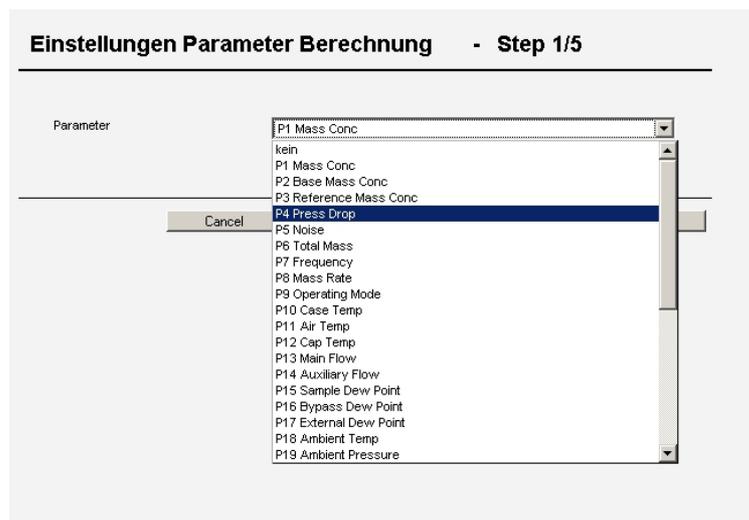


Abbildung 7.130.: Berechnungen: Auswahl des Parameters

**Schritt 1:** Wählen Sie einen der gelisteten Parameter des gewählten Analysators und gehen Sie weiter mit 'Next'.

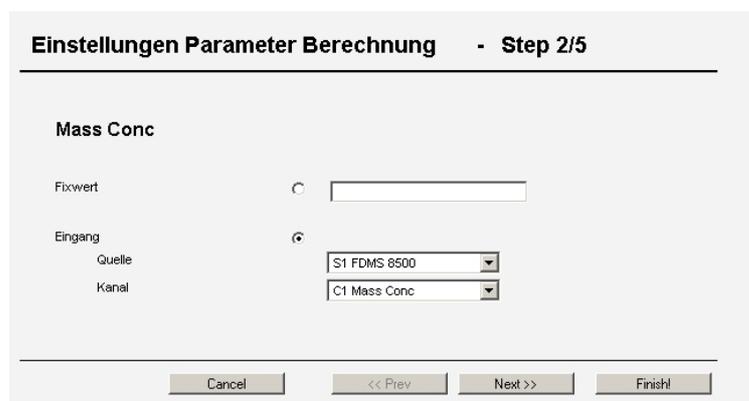


Abbildung 7.131.: Parameter Berechnungen: Fixwert oder Parameter

**Schritt 2:** Wie in Abbildung 7.131 gezeigt, kann zwischen 'Fixwert' und einem anderen Parameter ('Eingang') gewählt werden. Für den anderen Parameter wählen Sie eine 'Quelle' (alle möglichen

Quellen/Analysatoren sind gelistet) und davon einen 'Kanal' (alle Parameter sind gelistet). Gehen Sie zum nächsten Schritt mit 'Next'.

### Schritt 3 - Schritt 5

Hier können spezielle Berechnungen mit den Parametern durchgeführt werden.

**Einstellungen Parameter Berechnung - Step 3/5**

**Mass Conc Berechnen Schritt1**

Berechnen Schritt 1

Mass Conc

Fixwert1

Eingang

Gruppe

Parameter

Cancel Next >> Finish!

Abbildung 7.132.: Berechnungen Schritt 3 - Schritt 5: Kalkulationen

- Klicken Sie 'Berechnen Schritt 1'
- Wählen Sie eine Rechenoperation
- Wenn die Berechnung mit einem Fixwert stattfindet setzen Sie ihn bei 'Fixwert 1' ein.
- Ansonsten markieren Sie 'Eingang' und wählen Sie Gruppe (Analysator) und einen Parameter von dieser Gruppe.

Werden noch spezialisiertere Berechnungen benötigt, gehen Sie weiter zu Schritt 4 und 5. Bestätigt wird die Berechnung mit 'Finish!'.

## 7.7.6.2.5. Einstellungen Gruppe:



**ACHTUNG:**

Bitte wählen Sie den Namen Ihres Parameters sorgfältig. Wenn er im nach hinein geändert wird, können die Messwerte, die unter dem alten Namen gespeichert wurden, nicht mehr heruntergeladen werden!

**Einstellungen Gruppe - Step 1/2**

---

Name Gruppe (Actual value)

Name Quelle (Raw value)

Kalibrierung

---

Abbildung 7.133.: Einstellungen Gruppe: Schritt 1

**Einstellungen Gruppe - Step 2/2**

---

**Bitte ändern Sie diese Werte nur dann wenn Sie sind damit auskennen !**

Kommunikations Protocol

---

**Bayern/Hessen (1)**

Anzahl Messwerte in Bayern Protokoll

Adresse für Bayern Protokoll

verwende Adresse für Bayern Protokoll

verwende STX für Bayern Protokoll

verwende block check für Bayern Protokoll

---

**Vaisala (9)**

Protokoll

Adresse

Adresse prüfen

verwende Kommando R1

verwende Kommando R2

verwende Kommando R3

verwende Kommando R4

verwende Kommando R5

Konfigurationsänderungen erlaubt

Daten abholen

---

Abbildung 7.134.: Einstellungen Gruppe: Schritt 2

**Name Gruppe:** Name des Gerätes für 'Aktuelle Werte'.

**Name Quelle:** Name des Gerätes für 'Raw Values'.

**Kalibrierung:** Hier kann man bestimmen, ob eine Kalibrierkontrolle durchgeführt werden soll. Wenn ja, dann müssen die 'Kalibrier Einstellungen' gesetzt werden (siehe Seite 7-128).

Soll das Kommunikationsprotokoll geändert werden, dann gehen Sie mit 'Next' zu Schritt 2 (siehe Abbildung 7.134). Andernfalls speichern Sie die Änderungen mit 'Finish!'.



**ACHTUNG:**

Bitte ändern Sie das Kommunikationsprotokoll nur, wenn Sie ein Experte darin sind.

### 7.7.6.3. Einstellungen eines Analysators ändern

Wählen Sie ein Gerät und klicken Sie 'Einstellungen ändern'(siehe Abb. 7.121). Sie bekommen Abbildung 7.122. Nun können Sie die Einstellungen wie in Kapitel 7.7.6.2 beschrieben ändern.

### 7.7.6.4. Löschen eines Analysators

Wählen Sie das zu löschende Gerät aus und klicken Sie 'Einstellungen ändern' (siehe Abbildung 7.121). Sie bekommen Abbildung 7.122. Nun klicken Sie 'Löschen' rechts neben dem Namen des Gerätes und bestätigen Sie.

**HINWEIS:**

Nur ausgewählte Parameter werden gespeichert und können herunter geladen werden!

Um einen Parameter permanent zu löschen gehen Sie zu Kapitel 7.7.5.4: 'Setup'-'Sensorik'-'Synchronisierung'.

### 7.7.7. Kommunikation

Hier setzen Sie die Einstellungen, auf welche Art und Weise Sie über Webbrowser mit dem airpointer® Verbindung herstellen wollen.

**HINWEIS:**

**Es wird dringend empfohlen, dass Sie alle Einstellungen in diesem Menüpunkt nur dann vornehmen, wenn Sie sich beim Gerät vor Ort befinden und Ihr Notebook am RJ-45 Stecker mit der Bezeichnung User über das Crosspatchkabel mit dem airpointer® verbunden haben (Anleitung dazu siehe Kapitel 5 'Inbetriebnahme'). Andernfalls ist es möglich, dass Sie den Fernzugriff auf Ihren airpointer® permanent verlieren!**

Bitte melden Sie sich für die im folgenden beschriebenen Einstellungen als Mitglied der Gruppe Administrator auf der Benutzeroberfläche (<http://10.0.0.140>) des airpointers an. Sollten Ihnen einzelne der in diesem Menüpunkt verwendeten Begriffe, unklar sein, so wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

**HINWEIS:**

**Alle Einstellungen, die Sie hier verändern, können Ihr System unbrauchbar machen! Machen Sie nur weiter, wenn Sie genau wissen, was Sie tun! Bei Zweifeln oder Unklarheiten wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator!**

### 7.7.7.1. Netzwerkeinstellungen

**IP-Adresse (Ethernet-Interface: System)**

[IP-Adresse \(Ethernet-Interface: System\)](#)  
[Gateway \(Ethernet-Interface: System\)](#)  
[Nameserver \(Ethernet-Interface: System\)](#)

**Typische Einstellungen**

**IP-Adresse:**   
 Format Beispiel: 192.168.0.10

**Netmask:**   
 Format Beispiel: 255.255.0.0

**Network:**   
 Die Network Adresse ist die erste Adresse im jeweiligen Netzwerkegment.  
 Format Beispiel (um mit den obigen Beispielen zu arbeiten): 192.168.0.0

**Broadcast:**   
 Die Broadcast Adresse ist die letzte Adresse im jeweiligen Netzwerkegment.  
 Format Beispiel (um mit den obigen Beispielen zu arbeiten): 192.168.255.255

**Fortgeschritten**

[Konfigurationsdatei bearbeiten](#)

Abbildung 7.135.: Konfiguration der Netzwerkeinstellungen und IP Adresse

Die hier getroffenen Einstellungen beziehen sich auf die Netzwerkschnittstelle mit der Bezeichnung 'System' in Ihrem airpointer®.

Diese Schnittstelle wird verwendet, wenn Sie Ihren airpointer® in ein lokales Netzwerk (LAN) einbinden wollen (siehe Abbildung 7.135).

Optional kann diese Schnittstelle auch für die Verbindung eines Wireless LAN Routers verwendet werden, weiterhin besteht die Möglichkeit, über diese Schnittstelle eine ADSL oder SDSL Verbindung zum Internet herzustellen. Ebenso besteht die Möglichkeit, den airpointer® über diese Schnittstelle und ein Kabelmodem mit dem Internet zu verbinden.

Für weitere Details zu diesen speziellen Konfigurationen des airpointers siehe Kapitel 6 und wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor.

Nachfolgend sind die Einstellungen für die Anbindung des airpointers an ein lokales Netzwerk (LAN) beschrieben.

#### 7.7.7.1.1. IP-Adresse ändern:

**Netzwerk Einstellungen**

**IP-Adresse**

```

BOOTPROTO='static'
BROADCAST='192.168.0.255'
IPADDR='192.168.0.25'
NETMASK='255.255.255.0'
NETWORK='192.168.0.0'
REMOTE_IPADDR=''
STARTMODE='onboot'
UNIQUE='1gCW.IQxIdIhuh7'
WIRELESS='no'
  
```

|

Abbildung 7.136.: Konfiguration der IP-Adresse

Bitte nur die folgend angeführten Einstellungen für die Schnittstelle 'System' entsprechend Ihrem Lokalen Netzwerk anpassen (siehe Abbildung 7.136). Die benötigten Daten erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

Dies ist ein Beispiel für ein Class C-Netz 192.168.0.0

```
BROADCAST='192.168.0.255'  
IPADDR='192.168.0.100'  
NETMASK='255.255.255.0'  
NETWORK='192.168.0.0'
```

Die zugewiesene IP-Adresse ist hier 192.168.0.100 mit der Subnet Maske 255.255.255.0. Die Broadcast Adresse dieses Netzwerks ist 192.168.0.255.

#### HINWEIS:

Die gewählte IP-Adresse darf nicht im Bereich 10.0.0.1 - 10.0.0.255 sein. Die Internetverbindung kann sonst dauerhaft verloren gehen!

Nachdem Sie Ihre Einstellungen editiert haben, klicken Sie auf den Button 'Weiter' und anschließend auf den Button 'Speichern', um die Änderungen in die Konfigurationsdatei zu schreiben. Falls Sie die Änderungen verwerfen wollen, klicken Sie auf den Button 'Abbrechen'. Durch Klicken auf den Button 'Default' können Sie jederzeit die Default-Einstellungen für diese Konfigurationsdatei laden.

Alle Einstellungen für diese Netzwerkschnittstelle werden erst übernommen, wenn Sie den betreffenden Dienst durch Anklicken des Buttons 'Neu starten' neu gestartet haben.

In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die bereits angeführte Warnung hingewiesen: Führen Sie Änderungen an der Schnittstelle 'System' nur durch, wenn Sie über die Schnittstelle 'User' mittels eines Cross Patch Kabels mit dem airpointer® verbunden sind.

#### 7.7.7.1.2. Gateway:

Gateway (Ethernet-Interface: System)

[IP-Adresse \(Ethernet-Interface: System\)](#)

[Gateway \(Ethernet-Interface: System\)](#)

[Nameserver \(Ethernet-Interface: System\)](#)

**Typische Einstellungen**

Gateway:   
Format Beispiel: 192.168.0.1

**Fortgeschritten**

[Konfigurationsdatei bearbeiten](#)

Speichern

Abbildung 7.137.: Einstellung des Gateways

Die Standardeinstellungen können wir in Abbildung 7.137 dargestellt konfiguriert werden. Weitere Details werden gelistet, wenn 'Konfigurationsdaten bearbeiten' geklickt wird (Abbildung 7.138).

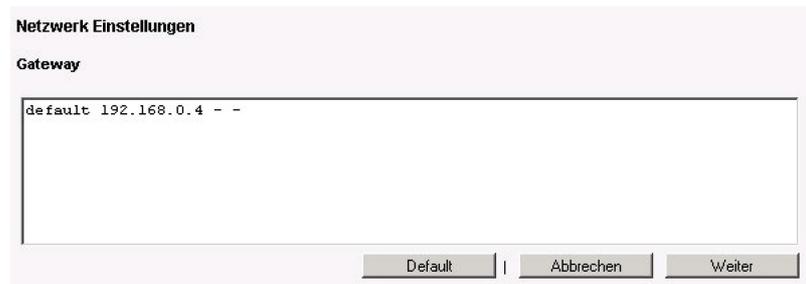


Abbildung 7.138.: Einstellung des Gateways: Details

Die Gateway Einstellung benötigen Sie, wenn Sie Ihren airpointer® in einem LAN betreiben und z.B. Zugriff auf externe Zeitserver benötigen (siehe Abbildung 7.138).

Des Weiteren kann Ihnen Ihr Internet Service Provider ein Gateway vorgeben, das Sie dann hier eintragen.

Bitte nur die folgend angeführte Einstellung für die Schnittstelle 'System' entsprechend Ihrem Lokalen Netzwerk anpassen. Die benötigten Daten erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator. In diesem Beispiel hat Ihr Gateway im lokalen Netzwerk die IP-Adresse 192.168.0.4

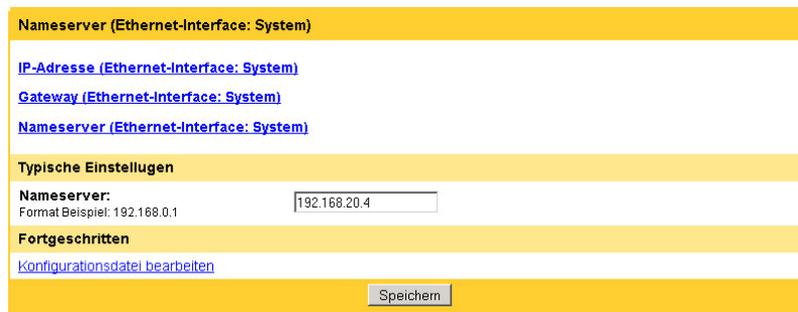
```
default 192.168.0.4 - -
```

Falls dieser Eintrag bei Ihnen nicht vorhanden ist, so fügen Sie ihn bitte entsprechend dem Beispiel hinzu. Beachten Sie unbedingt die Schreibweise und die nachfolgenden beiden Bindestriche.

Im Zweifelsfall laden Sie bitte nochmals die Default Datei durch Klicken auf den Button 'Default' und editieren anschließend Ihre benötigte IP-Adresse.

Alle Einstellungen für diese Netzwerkschnittstelle werden erst übernommen, wenn Sie den betreffenden Dienst durch Anklicken des Buttons 'Neu starten' neu gestartet haben.

## 7.7.7.1.3. DNS (Nameserver Adressen):



Nameserver (Ethernet-Interface: System)

[IP-Adresse \(Ethernet-Interface: System\)](#)  
[Gateway \(Ethernet-Interface: System\)](#)  
[Nameserver \(Ethernet-Interface: System\)](#)

**Typische Einstellungen**

**Nameserver:**  
Format Beispiel: 192.168.0.1

**Fortgeschritten**

[Konfigurationsdatei bearbeiten](#)

Abbildung 7.139.: DNS Einstellungen

Die Standardeinstellungen können wir in Abbildung 7.139 dargestellt, konfiguriert werden. Weitere Details werden gelistet, wenn 'Konfigurationsdaten bearbeiten' angeklickt wurde (Abbildung 7.140).



**Netzwerk Einstellungen**

**Gateway**

```
default 192.168.0.4 - -
```

|

Abbildung 7.140.: DNS Einstellungen

Bitte nur die folgend angeführte Einstellung für die Schnittstelle 'System', entsprechend Ihrem Lokalen Netzwerk, anpassen (siehe Abbildung 7.140). Die benötigten Daten erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

In diesem Beispiel hat Ihr Nameserver im lokalen Netzwerk die IP-Adresse 192.168.0.2

```
nameserver 192.168.0.2
```

Falls dieser Eintrag bei Ihnen nicht vorhanden ist, so fügen Sie ihn bitte entsprechend dem Beispiel hinzu.

Sie können bis zu drei verschiedene Nameserver angeben.

### 7.7.7.2. GPRS Modem

Die hier getroffenen Einstellungen beziehen sich auf das optional verfügbare GPRS Modem für ihren airpointer® (siehe Abbildungen 7.141 und 7.142 ).



Abbildung 7.141.: GPRS Modem mit SIM Karte

## 7.7.7.2.1. Modem Wählprogramm:

**Konfiguration GPRS Modem**

[Konfiguration GPRS Modem](#)  
[DynDNS Client](#)  
[Watchdog Konfiguration](#)

**Typische Einstellungen**

**Access Point:**  
 Access Point für den Provider Zugang (z.B.: a1.net)

**Benutzername:**  
 Benutzername für Provider Login

**Passwort:**  
 Passwort für Provider Login

**Fortgeschritten**  
[Konfigurationsdatei bearbeiten](#)

Abbildung 7.142.: DNS Einstellungen

Die Standardeinstellungen sind in Abbildung 7.142 dargestellt und können konfiguriert werden. Weitere Details werden gelistet, wenn 'Konfigurationsdatei bearbeiten' geklickt wird (Abbildung 7.143).

**GPRS Modem**

**Modem Wählprogramm**

```
[Dialer Defaults]
Modem = /dev/ttyS0
Baud = 115200
; Init1 = AT+CPIN = 8111 send only once after power up --> otherwise Restart fails
; deactivate PIN for SIM-Card
Init1 = ATZ
Init2 = AT+CGDCONT=1,ip,internet.t-dl.de
Init3 = AT+CGQREQ=1,3,4,3,0,0
Area Code =
Phone = *99#
Username = t-dl
Password = tm
Ask Password = 0
Dial Command = ATDP
Stupid Mode = 0
Compuserve = 0
Force Address =
Idle Seconds = 0
DialMessage1 =
DialMessage2 =
ISDN = 0
Auto DNS = 1
```

|

Abbildung 7.143.: Modem Wahlprogramm

**HINWEIS:**

Um eine reibungsfreie Einwahl zu gewährleisten, deaktivieren Sie bitte auf der von Ihnen verwendeten SIM-Karte die PIN-Abfrage. Um Ihre SIM-Karte dafür zu konfigurieren, legen Sie sie z.B. in ein Handy ein.

Bitte nur die folgend angeführten Einstellungen für das GPRS Modem anpassen. Die benötigten Daten erhalten Sie von Ihrem Mobilfunk Netzbetreiber (siehe auch Abbildung 7.143).

Beispiel:

```
Init1 = ATZ
Init2 = AT+CGDCONT=1,ip,a1.net
Init3 = AT+CGQREQ=1,3,4,3,0,0

Phone = *99***1#
Username = ppp@a1plus.at
Password = whatever

Dial Command = ATDP
```

Falls ein Eintrag wie im Beispiel oben bei Ihnen nicht vorhanden ist, so fügen Sie ihn bitte entsprechend dem Beispiel hinzu. Beachten Sie unbedingt die verwendete Schreibweise. Durch Anklicken des Buttons 'Default' können Sie jederzeit die Standardeinstellungen wieder in den Editor laden.

*Init1*

Bitte unverändert lassen, dieser Befehl setzt das Modem zurück.

*Init2*

Bitte ersetzen Sie 'a1.net' in diesem Beispiels durch den APN (Access Point Name) Ihres Mobilfunknetzbetreibers.

*Init3*

Bitte lassen Sie diese Einstellungen unverändert, oder ändern Sie diese entsprechend den Vorgaben Ihres Mobilfunknetzbetreibers.

*Phone*

Bitte lassen Sie diesen Eintrag unverändert, oder ändern Sie ihn entsprechend den Vorgaben Ihres Mobilfunknetzbetreibers.

*Username*

Bitte ändern Sie diesen Eintrag entsprechend den Vorgaben Ihres Mobilfunknetzbetreibers.

*Password*

Bitte ändern Sie diesen Eintrag entsprechend den Vorgaben Ihres Mobilfunknetzbetreibers.

*Dial Command*

Bitte ändern Sie diesen Eintrag entsprechend den Vorgaben Ihres Mobilfunknetzbetreibers.

## 7.7.7.2.2. recordum® portal (optional):

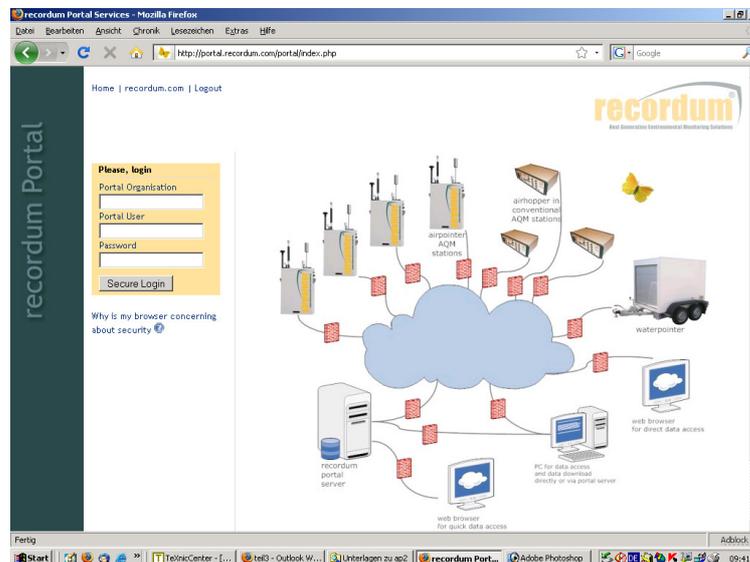


Abbildung 7.144.: recordum® portal

Um Ihren airpointer® über das Internet zu erreichen, können Sie entweder den DynDNS Dämon (siehe unten) oder das optionale 'recordum portal' verwenden: portal.recordum.com. Es wird mit einem login setting ausgeliefert. Im recordum® portal sind alle airpointer gelistet, auf die Sie zugreifen dürfen.

## 7.7.7.2.3. DynDNS Dämon:

Dyndns Client	
<a href="#">Konfiguration GPRS Modem</a> <a href="#">Dyndns Client</a> <a href="#">Watchdog Konfiguration</a>	
Typische Einstellungen	
<b>Benutzername:</b> Login für www.dyndns.org	<input type="text" value="your-login"/>
<b>Passwort:</b> Passwort für Login	<input type="text" value="your-password"/>
<b>URL:</b> Konfigurierte Adresse für den dyndns Zugriff (z.B.: airpointer.dyndns.org)	<input type="text" value="your-dynamic-host.dyndns.org"/>
Fortgeschritten	
<a href="#">Konfigurationsdatei bearbeiten</a>	
<input type="button" value="Speichern"/>	

Abbildung 7.145.: DynDns Dämon

Im Fall, dass der airpointer® über GPRS Modem mit Ihrem Internet Service Provider (ISP) verbunden ist, teilt Ihnen während der laufenden Verbindung der ISP eine dynamische IP-Adresse

zu. Diese ändert sich jedoch mit der Zeit und bleibt nicht konstant. Um trotzdem Ihren airpointer® über das Internet stets über eine gleich bleibende Adresse erreichen zu können, dient der Service von DynDNS.

In dem Moment, wo der ISP dem airpointer® eine neue dynamische IP-Adresse zuteilt, meldet ein Dienst, der auf Ihrem airpointer® läuft, diese neue IP-Adresse an DynDNS.org weiter (dieser Dienst prüft alle 120 Sekunden auf eine geänderte IP-Adresse, im schlimmsten Fall kann Ihr airpointer® nach Zuteilung einer neuen dynamischen IP-Adresse durch den ISP also maximal 120 Sekunden lange nicht erreichbar sein). Dieses Verfahren gewährleistet, dass Sie Ihren airpointer® auch weiterhin über das Internet erreichen können.

Die hier benötigten Dienste werden für eine e-mail Adresse von DynDNS.org gratis angeboten.

Die Standardeinstellungen können wie in Abbildung 7.145 dargestellt konfiguriert werden. Weitere Details werden gelistet, wenn 'Konfigurationsdatei bearbeiten' geklickt wird (Abbildung 7.146).

```
#####
##
## Define default global variables with lines like:
##   var=value [, var=value]*
## These values will be used for each following host unless overridden
## with a local variable definition.
##
## Define local variables for one or more hosts with:
##   var=value [, var=value]* host.and.domain[,host2.and.domain...]
##
## Lines can be continued on the following line by ending the line
## with a \
##
#####
daemon=300                # check every 300 seconds
syslog=yes                # log update msgs to syslog
mail=root                 # mail all msgs to root
mail-failure=root        # mail failed update msgs to root
pid=/var/run/ddclient.pid # record PID in file.
#
#use=watchguard-soho,    fw=192.168.111.1:80      # via Watchguard's SOHO
FW
#use=netopia-r910,      fw=192.168.111.1:80      # via Netopia R910 FW
#use=smc-barricade,     fw=192.168.123.254:80   # via SMC's Barricade
FW
#use=netgear-rt3xx,     fw=192.168.0.1:80       # via Netgear's
internet FW
#use=linksys,           fw=192.168.1.1:80       # via Linksys's
internet FW
#use=maxgate-ugate3x00, fw=192.168.0.1:80       # via MaxGate's
UCATE-3x00 FW
```

Abbildung 7.146.: DynDns Dämon: Konfigurationsdatei

So gelangen Sie zu den benötigten Daten von DynDNS.org:

1. Bitte registrieren Sie sich auf [www.dyndns.org](http://www.dyndns.org).
2. Anschließend erhalten Sie ein Bestätigungsmail an die von Ihnen angegebene e-mailadresse. Nach erfolgreichem Login mit Ihrem Account wählen Sie unter Dynamic DNS einen von Ihnen frei wählbaren Namen, unter dem Sie später Ihren airpointer® über das Internet erreichen wollen.
3. Editieren Sie bitte nun folgende Einstellungen (siehe auch Abbildung 7.146):

```
login=your-login
password=your-password

server=members.dyndns.org, \
protocol=dyndns2 \
your-dynamic-host.dyndns.org
```

*login*

Dies ist der Username unter dem Sie sich bei DynDNS.org registriert haben.

*password*

Dies ist das von Ihnen gewählte Passwort unter dem Sie sich bei DynDNS.org registriert haben.

*server*

Bitte lassen Sie diese Einstellungen unverändert.

*protocol*

Bitte lassen Sie diese Einstellungen unverändert.

*your-dynamic-host.dyndns.org*

Bitte ändern Sie diese Zeile auf den von Ihnen bei DynDNS.org ausgewählten und registrierten Namen.

## 7.7.7.2.4. Watchdog:

Watchdog Konfiguration	
<a href="#">Konfiguration GPRS Modem</a>	
<a href="#">DynDNS Client</a>	
<a href="#">Watchdog Konfiguration</a>	
Typische Einstellungen	
<b>HardwareWdg:</b> Hardware Watchdog installiert?	<input type="text" value="N"/>
<b>MinResetInterval:</b> Mindest Abstand zwischen zwei vollständigen System Resets	<input type="text" value="240"/>
<b>PingActive:</b> Ping Check aktiv? (Überprüft Internet Verbindung)	<input type="text" value="N"/>
<b>PingInterval:</b> Zeit zwischen zwei Ping Checks	<input type="text" value="100"/>
<b>UseHttpRequest:</b> Aktivieren, wenn Ping vom Provider gesperrt ist	<input type="text" value="N"/>
<b>RestartWVDial:</b> Soll das Modem Einwahlprogramm automatisch neu gestartet werden? (Standard: Y)	<input type="text" value="Y"/>
<b>LinLogActive:</b> Soll der Software Watchdog auch die LinLog überprüfen?	<input type="text" value="N"/>
Fortgeschritten	
<a href="#">Konfigurationsdatei bearbeiten</a>	

Abbildung 7.147.: Watchdog Konfigurationsdatei

Die Standardeinstellungen können wie in Abbildung 7.147 dargestellt konfiguriert werden. Weitere Details werden gelistet, wenn 'Konfigurationsdatei bearbeiten' geklickt wird (Abbildung 7.148).

Dieser Dienst dient dazu, im Hintergrund laufende, wichtige Systemdienste zu überwachen und diese bei einem Fehler neu zu starten. Dies gewährleistet Ihnen bei einem z.B. temporären Ausfall

der GPRS Modemverbindung zu Ihrem airpointer<sup>®</sup>, dass Sie ihren airpointer<sup>®</sup> nach einem erfolgreichen Neustart der entsprechenden Dienste wieder erreichen können.

Die Erreichbarkeit des airpointers über das Internet wird durch einen, von diesem kontinuierlich abgesetzten, Ping Befehl an von Ihnen zu wählende Internetadressen getestet. Sollten die Tests zu allen angegebenen Adressen fehlschlagen, so werden die entsprechenden Dienste neu gestartet.

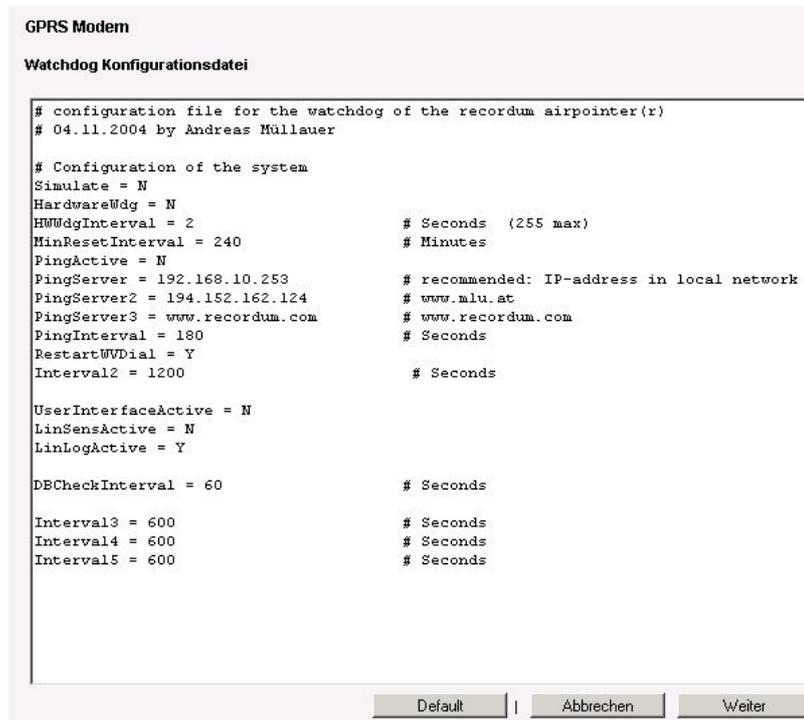


Abbildung 7.148.: Watchdog Konfigurationsdatei: weiter Details

Bitte editieren Sie nur die folgenden Einstellungen in dieser Konfigurationsdatei wie unten dargestellt (siehe auch Abbildung 7.148):

```
PingActive = Y

PingServer = 192.168.0.10 # recommended: IP-address in local network
PingServer2 = www.bbc.co.uk # www.bbc.co.uk
PingServer3 = www.recordum.com # www.recordum.com
```

#### *PingActive*

Aktiviert diesen Dienst.

*PingServer*

Diese IP-Adresse sollte sich in dem lokalen Netzwerk befinden, von dem aus Sie normalerweise die Wartung Ihres airpointers durchführen.

*PingServer2*

Wählen Sie eine hochverfügbare URL Ihres Landes, bitte testen Sie vorher in einer Windows Systembox die Antwort der von Ihnen gewählten URL mit Hilfe des ping Befehls.

*PingServer3*

Wählen Sie eine hochverfügbare URL Ihres Landes, bitte testen Sie vorher in einer Windows Systembox die Antwort der von Ihnen gewählten URL mit Hilfe des ping Befehls.

Im Zweifelsfall laden Sie bitte nochmals die Default Datei durch Klicken auf den Button 'Default' und editieren Sie anschließend die Einstellungen entsprechend obigem Beispiel. Durch Klicken auf den Button 'Weiter' und in Folge durch Anklicken des Buttons 'Speichern' werden Ihre Änderungen in die Konfigurationsdatei geschrieben.

Alle Einstellungen für diesen Dienst werden erst übernommen, wenn Sie den betreffenden Dienst durch Anklicken des Buttons 'Neu starten' neu gestartet haben.

## 7.7.8. Verbindung testen

**Verbindung testen**

Sollten Probleme mit der Internet Verbindung Ihres airpointer® auftreten, können die unten angeführten Testfälle hilfreich sein, die Ursache dafür zu finden.

Testfälle	Ausführen
Netzwerk Schnittstellen initialisiert und aktiv?	<input type="button" value="Test"/>
Internet Verbindung vorhanden?	<input type="button" value="Test System"/> <input type="button" value="Test Modem"/>
Dienst für Namensauflösung läuft korrekt?	<input type="button" value="Test System"/> <input type="button" value="Test Modem"/>
Fehler im DynDns Dienst?	<input type="button" value="Test"/>

Abbildung 7.149.: Verbindung testen

Bei möglichen Problemen der Verbindung des airpointers ins Internet haben Sie hier die Möglichkeit, systematisch einzelne Einstellungen zu überprüfen (siehe Abbildung 7.149).

**HINWEIS:**  
**Diese Tests können Sie in jedem Fall durchführen, wenn Sie sich beim Gerät vor Ort befinden und Ihr Notebook am RJ-45 Stecker mit der Bezeichnung 'User' über das Crosspatchkabel mit dem airpointer® verbunden haben (Anleitung dazu siehe Kapitel 5 'Inbetriebnahme').**

Bitte melden Sie sich für die im folgenden beschriebenen Tests als Mitglied der Gruppe Administrator über die Benutzeroberfläche (<http://10.0.0.140>) des airpointers an.

Um die beschriebenen Tests durchzuführen, klicken Sie bitte in der entsprechenden Zeile auf den Button 'Test'.

**HINWEIS:**

Es empfiehlt sich, die Tests der Reihe nach von oben nach unten auszuführen, um damit das mögliche Verbindungsproblem eingrenzen zu können.

**Netzwerkschnittstellen initialisiert und aktiv?**

Dies liefert die zur Zeit initialisierten und aktiven Netzwerkschnittstellen

- System Interface
- User Interface (Benutzerschnittstelle)
- Modem Interface

System Interface und User Interface müssen immer aktiv sein. Sollte dies in Ihrem Fall nicht zutreffen, so liegt möglicherweise ein Hardwarefehler der jeweiligen Netzwerkschnittstelle vor.

Weitergehende Tests, falls das System Interface inaktiv ist:

1. Fahren Sie das Datenerfassungssystem Ihres airpointers herunter, indem Sie beide Wartungsschalter in der Wartungsklappe für mindestens 15 Sekunden gedrückt halten. Alle drei LEDs müssen aufleuchten.
2. Danach drücken Sie die Reset-Taste am Computer im airpointer<sup>®</sup>, um das Datenerfassungssystem neu zu starten.
3. Anschließend wiederholen Sie bitte den obigen Test.
4. Sollte das System Interface weiterhin inaktiv sein, so verständigen Sie bitte Ihren Distributor.

Das Modem Interface zeigt dann den Status 'aktiv' an, wenn eine Verbindung zum Mobilfunk Netzbetreiber hergestellt werden konnte.

Sollte das Modem Interface den Status 'inaktiv' anzeigen, so kann dies mehrere mögliche Ursachen haben.

1. Die Option GPRS Modem ist nicht in Ihrem airpointer<sup>®</sup> installiert.
2. Ist die SIM-Karte von Ihrem Mobilfunknetzbetreiber richtig in das GPRS Modem eingeschoben?
3. Überprüfen Sie am Standort des airpointers die Verfügbarkeit und Signalstärke des verwendeten GPRS Netzes Ihres Mobilfunknetzbetreibers. Dies lässt sich am einfachsten mit einem Mobiltelefon unter Verwendung des gleichen Netzbetreibers überprüfen.
4. Ihre SIM-Karte von Ihrem Mobilfunknetzbetreiber ist möglicherweise fehlerhaft oder nicht für GPRS freigeschaltet. Dazu überprüfen Sie bitte in einem Mobiltelefon diese SIM-Karte auf ordnungsgemäße Funktion - speziell auch des verwendeten GPRS Dienstes.
5. Haben Sie die PIN Abfrage der von Ihnen verwendeten SIM-Karte deaktiviert? Dies lässt sich ebenfalls am einfachsten in einem Mobiltelefon überprüfen und bewerkstelligen.

6. Haben Sie die GPRS Einstellungen entsprechend den Vorgaben Ihres Mobilfunknetzbetreibers im Menüpunkt 'Setup' → 'Kommunikation' → 'GPRS Modem' → 'Modem Wählprogramm' vorgenommen? Bitte überprüfen Sie nochmals diese Einstellungen. Wenden Sie sich an den Helpdesk Ihres Mobilfunknetzbetreibers und besprechen Sie mit ihm die Einstellungen in der Konfigurationsdatei. Speziell die Schreibweise des APN (Access Point Name), Phone, Username, Password und des Weiteren auch die zusätzlichen Parameter von Init1, Init2 und Init3, sowie das Dial Command.
7. Falls Sie die Möglichkeit haben, verwenden Sie zu Testzwecken auch die SIM-Karte eines alternativen Netzanbieters mit dessen Einstellungen.

### Internetverbindung vorhanden?

Je nachdem, welche Schnittstelle Sie testen wollen, klicken Sie auf den Button 'Test System' oder 'Test Modem'. Als Test wird ein Ping auf eine fixe IP-Adresse im Internet ausgeführt.

#### *System Interface*

1. Sollte dieser Ping nicht erfolgreich verlaufen, so überprüfen Sie die Gateway-Einstellung.
2. Des Weiteren kann es sein, dass über diese Netzwerkverbindung überhaupt keine Verbindung in das Internet besteht bzw. kein Netzkabel angesteckt ist.

#### *Modem Interface*

Sollte dieser Ping nicht erfolgreich verlaufen, der erste Test jedoch ein aktives Modem Interface gemeldet haben, so testen Sie bitte nochmals, ob der erste Test nach wie vor ein aktives Modem Interface meldet.

Weitergehende Tests, falls der Ping über das Modem Interface keine Verbindung zur externen Adresse herstellen kann:

1. Fahren Sie das Datenerfassungssystem Ihres airpointers herunter, indem Sie beide Wartungsschalter in der Wartungsklappe für mindestens 15 Sekunden gedrückt halten. Alle drei LEDs müssen aufleuchten.
2. Danach drücken Sie die Reset-Taste am Computer im airpointer<sup>®</sup>, um das Datenerfassungssystem neu zu starten.
3. Anschließend wiederholen Sie bitte die Tests.

### Name Service läuft korrekt?

Je nachdem, welche Schnittstelle Sie testen wollen, klicken Sie auf den Button 'Test System' oder 'Test Modem'. Als Test wird ein Ping auf [www.recordum.com](http://www.recordum.com) im Internet ausgeführt.

#### *System Interface*

1. Sollte dieser Ping nicht erfolgreich verlaufen, so überprüfen Sie die DNS Einstellung, ob Sie dort einen gültigen und im lokalen Netzwerk verfügbaren Nameserver eingetragen haben.

2. Des Weiteren kann es sein, dass über diese Netzwerkverbindung überhaupt keine Verbindung in das Internet besteht, bzw. kein Netzwerkkabel angesteckt ist.

### *Modem Interface*

Sollte dieser Ping nicht erfolgreich verlaufen, der Test 'Internetverbindung vorhanden?' für das Modem Interface jedoch erfolgreich eine Verbindung ins Internet aufgebaut haben, so sind die Nameserver für das GPRS Modem nicht oder falsch eingetragen.

Prüfen Sie dazu unter 'Setup' → 'Kommunikation' → 'Netzwerk Einstellungen' → 'DNS (Nameserver Adressen)', ob in dieser Konfigurationsdatei die richtigen IP-Adressen der Nameserver Ihres Mobilfunk Netzbetreibers eingetragen sind.

Dieser Eintrag passiert normalerweise automatisch bei einem erfolgreichen Verbindungsaufbau über das GPRS Modem zu Ihrem Mobilfunknetzbetreiber.

Jedoch können Sie auch von Hand einen gültigen öffentlichen Nameserver in diese Konfigurationsdatei eintragen.

### **DynDNS Dienst initialisiert und läuft ohne Fehler?**

Dieser Dienst bietet Ihnen die Möglichkeit, dass Sie Ihren airpointer® über das Internet mit Ihrem bei DynDNS gewählten Namen erreichen können.

Ein erfolgreicher Eintrag für die Weiterleitung der gerade aktuellen IP-Adresse (von Ihrem Mobilfunknetzbetreiber automatisch zugeteilt) sieht folgendermaßen aus:

```
Subject: status report from ddclient@airpointer
Date: Tue, 22 Mar 2005 13:03:40 -0100 (GMT+1)

SUCCESS: updating your-dynamic-host.dyndns.org: good: IP address set to 84.20.165.47
```

```
Subject: status report from ddclient@airpointer
Date: Tue, 22 Mar 2005 13:03:40 -0100 (GMT+1)

WARNING: cannot connect to members.dyndns.org:80 socket: IO::Socket::INET: Bad
hostname 'members.dyndns.org'
FAILED: updating airpointer.dyndns.org: Could not connect to members.dyndns.org
```

Diese Meldung tritt auf, wenn der DynDNS Dienst keine Verbindung zu DynDNS herstellen kann. Warten Sie in diesem Fall mindestens fünf Minuten und prüfen Sie anschließend nochmals, ob in der Zwischenzeit erfolgreich eine Verbindung zu DynDNS hergestellt werden konnte (der DynDNS Dienst wird alle fünf Minuten ausgeführt).

```
Subject: status report from ddclient@airpointer
Date: Tue, 22 Mar 2005 13:03:40 -0100 (GMT+1)

WARNING: caught SIGTERM; exiting
```

Diese Meldung wird erzeugt, wenn das Datenerfassungssystem von Ihrem airpointer® heruntergefahren wurde (oder einzelne Dienste zum GPRS Modem automatisch beendet und neu gestartet wurden). Dies ist ein normaler Systemmeldungseintrag und bedeutet keinen Fehler.

## 7.7.9. Benutzerschnittstelle (User Interface)

### 7.7.9.1. Gruppen

The screenshot shows a dialog box titled "Administration Gruppen - Neue Gruppe anlegen". It has two input fields: "Name:" and "Beschreibung:". Below these are two columns of privileges. The left column, labeled "Privilegien", contains a list of permissions such as "Alle Messdaten ansehen", "Erstellen/Ändern von Benutzerdiagrammen", "Erstellen von Datendateien (Download)", "Erstellen/Ändern von Stationsbucheinträgen", "Benutzer Administration", "Kalibrierung airpointer@", "Setup - Allgemein", and "Setup - Log Dateien". Between the columns is a "Hinzu" button with a right-pointing arrow. The right column, labeled "Gewählt", is currently empty and has an "Entfernen" button to its right. At the bottom left is a "Speichern" button.

Abbildung 7.150.: Neue Gruppe hinzufügen

Die Benutzerverwaltung zur Benutzerschnittstelle (User Interface) des airpointers ist in Gruppen und Benutzer unterteilt. Dabei sind alle Benutzer Mitglieder einer Gruppe. Die jeweiligen Privilegien für die Sichtbarkeit der einzelnen Menüpunkte etc. wird in den jeweiligen Gruppen definiert. Die Privilegien des einzelnen Benutzers leiten sich in Folge von seiner Gruppenzugehörigkeit ab.

#### Neue Gruppe

Hier haben Sie die Möglichkeit, eine oder mehrere neue Gruppen nach Ihren Wünschen anzulegen. Dazu wählen Sie einen Namen für diese Gruppe und optional eine erläuternde Beschreibung. Die gewünschten Privilegien teilen Sie dieser Gruppe zu, indem Sie im linken Feld aus den verfügbaren Privilegien auswählen und diese durch Anklicken des Button '»' der aktuellen Gruppe hinzufügen. Genauso können Sie durch Auswahl eines Privilegs im rechten Feld und Anklicken des Button 'Entfernen' einzelne Privilegien aus der zu bearbeitenden Gruppe nehmen (siehe Abbildung 7.150). Das Anlegen einer neuen Gruppe ist Benutzern vorbehalten, die Mitglied der Gruppe admin sind oder vergleichbare Privilegien besitzen.

## Gruppe ändern

Name	Beschreibung
<input type="checkbox"/> admin	Group admin, reserved for customer's administrators
<input type="checkbox"/> user	Default user group

Abbildung 7.151.: Gruppe ändern

Hier haben Sie die Möglichkeit, bereits bestehende Gruppen zu editieren oder auch zu löschen (siehe Abbildung 7.151). Die Standardgruppen 'admin' sowie 'user' können nicht gelöscht werden. Sollten Sie eine Gruppe löschen, die noch Mitglieder enthält, so wird nur diese Gruppe gelöscht, nicht jedoch die darin enthaltenen Mitglieder. Diese Benutzer werden dann in diesem Fall der Gruppe 'user' zugeteilt. Die Zuteilung lässt sich nachträglich wieder ändern.

### 7.7.9.2. Benutzer / User

**Administration Benutzer - Neuen Benutzer anlegen**

**Benutzer - Login:**

**Gruppe:**

**Benutzer - Details:**  
Vorname   
Nachname   
Firma   
E-mail   
Sprache   
Passwort [set](#)

Abbildung 7.152.: Benutzer hinzufügen

Die Benutzerverwaltung zur Benutzerschnittstelle (User Interface) des airpointers ist in Gruppen und Benutzer unterteilt. Dabei sind alle Benutzer Mitglieder einer Gruppe. Die jeweiligen Privilegien für die Sichtbarkeit der einzelnen Menüpunkte etc. wird in den jeweiligen Gruppen definiert. Die Privilegien des einzelnen Benutzers leiten sich in Folge von seiner Gruppenzugehörigkeit ab.

## Neuer Benutzer

Hier haben Sie die Möglichkeit Benutzer nach Ihren Vorgaben anzulegen (siehe Abbildung 7.152). Dazu wählen Sie einen Namen für das Benutzer-Login und weisen ihn der gewünschten Gruppe zu.

Im Folgenden geben Sie in die dafür vorgesehenen Felder Vorname, Nachname, Firma und E-Mail ein. Diese Einträge sind optional.

Bei Sprache wählen Sie bitte eine Voreinstellung für die Sprache der Benutzeroberfläche für den jeweiligen Benutzer. Jeder Benutzer kann auf der Benutzeroberfläche zum airpointer® selbst jederzeit die Spracheinstellung seiner/ihrer Oberfläche wechseln.

### Passwort

Klicken Sie bitte auf 'set' und geben Sie anschließend ein Passwort für den gerade von Ihnen angelegten Benutzer an. Der Benutzer kann auf der Benutzeroberfläche zum airpointer® selbst jederzeit sein Anmeldepasswort ändern.

Das Anlegen eines neuen Benutzers ist jenen Benutzern vorbehalten, die Mitglied der Gruppe admin sind oder vergleichbare Privilegien besitzen.

## Benutzer ändern



	Login	Gruppe	Details
<input type="checkbox"/>	admin	admin	Administrator, Customer,
<input type="checkbox"/>	user	user	User, User,

Löschen

Abbildung 7.153.: Benutzer ändern

Hier haben Sie die Möglichkeit Einstellungen zu bereits angelegten Benutzern durch Anklicken des Benutzernamens zu ändern (siehe Abbildung 7.153).

Die jeweiligen Felder sind analog zu denen bei der Neuanlage eines Benutzers.

### Passwort

Hier haben Sie die Möglichkeit das Passwort des jeweiligen Benutzers rückzusetzen, falls dieser z.B. einmal sein Passwort vergessen haben sollte.

Klicken Sie dazu bitte auf 'set' und geben Sie anschließend ein Passwort für diesen Benutzer ein. Das Ändern oder Löschen eines bestehenden Benutzers ist jenen Benutzern vorbehalten, die Mitglied der Gruppe admin sind (oder vergleichbare Privilegien besitzen).

Das Löschen eines Benutzers erfolgt durch Auswahl des betreffenden Benutzers mit einem Häkchen und anschließendes Klicken auf den Button 'Löschen' (siehe auch Abbildung 7.153).

### 7.7.9.3. Persönliche Einstellungen

Persönliche Einstellungen	
<b>Generelle Einstellungen</b>	Sprache: Deutsch
	Standard Module beim Starten: Setup
	Layout: Default
<b>Passwort ändern</b>	<input type="checkbox"/> Jetzt Passwort ändern?
	Altes Passwort: <input type="text"/>
	Neues Passwort: <input type="text"/>
	Neues Passwort wiederholen: <input type="text"/>
<input type="button" value="Speichern"/>	

Abbildung 7.154.: Persönliche Einstellungen

Hier können Sie Ihr Anmeldepasswort zur Benutzeroberfläche des airpointer® ändern, sowie die Sprache der Benutzeroberfläche für Ihren Account jederzeit wechseln (siehe Abbildung 7.154). Ebenso können Sie das Startmodul festlegen, das ist jenes Modul, das nach Ihrer Anmeldung aktiv ist.

Um die neuen Einstellungen zu aktivieren, ist es meist notwendig sich neu ein zu loggen.

## 7.8. Eigene Notizen

# 8. Die physikalischen Grundlagen

Die airpointer® Gasmodule O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> verwenden verschiedensten Arten von optischen Detektionsprinzipien. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die grundlegenden optischen Prinzipien und trägt zu einem besseren Verständnis der vom airpointer® zur Verfügung gestellten Ergebnisse bei. Abbildung 8.1 stellt ein von jedem einzelnen Gasmoduldetektor benutzten Wellenlängendiagramms dar.

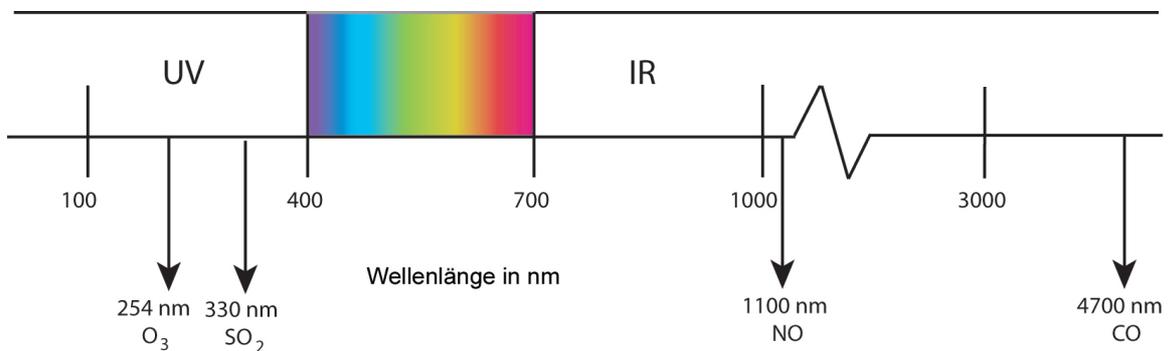


Abbildung 8.1.: Überblick über die emittierten oder absorbierten Wellenlängen der gemessenen Schadstoffe. Die Zentren der verschiedenen Wellenlängenbereiche werden getrennt dargestellt.

## 8.1. Das Absorptionsgesetz nach Lambert und Beer

In diesem Kapitel wollen wir darstellen, dass die Intensität einer elektromagnetischen Welle von der Dichte des Mediums abhängt, in dem sich die elektromagnetische Welle bewegt. Im Falle eines Gases kann die Gaskonzentration folgendermaßen in Relation zur Gasdichte gesetzt werden:

$$\rho = N \cdot M \quad , \quad (8.1)$$

mit

$\rho$  ... Gasdichte [ $\text{kgm}^{-3}$ ]

$N$  ... der Konzentrationswert der Gasmoleküle [ $\text{m}^{-3}$ ]

$M$  ... Gewicht eines Gasmoleküls [kg]

Die Lichtabsorption während des Durchlaufens eines homogenen, dichten Mediums, zum Beispiel eines Gases, wird durch das Gesetz von Lambert und Beer beschrieben:

$$I(z) = I_0 e^{-\alpha \cdot z} \quad , \quad (8.2)$$

mit

- $I(z)$  ... Intensität an der Position  $z$  [ $\text{Wm}^{-2}$ ]
- $I_0$  ... Intensität an der Position  $z=0$  [ $\text{Wm}^{-2}$ ]
- $\alpha$  ... Absorptionskoeffizient [ $\text{m}^{-1}$ ]
- $z$  ... Entfernung [m]

Der Absorptionskoeffizient  $\alpha$  hängt vom Material, dem Spektralbereich sowie thermodynamischen Größenordnungen ab, das heißt dem Druck  $p_0$  und der Temperatur  $T_0$ .

Falls jemand an der durch nur eine Komponente einer Gasmischung hervorgerufene Absorption von Licht interessiert ist, diese Parameter bei veränderten Umgebungsbedingungen  $p$  und  $T$  betrachtet und die Konzentration  $C$  (in den Einheiten *Volumen/Volumen*) dieses chemischen Elements einsetzt, lautet die oben genannte Gleichung folgendermaßen:

$$I(C) = I_0 e^{-\alpha \cdot C \cdot z \cdot T_0/T \cdot p/p_0} \quad (8.3)$$

mit

- $T$  ... Tatsächliche absolute Gastemperatur [K]
- $T_0$  ... Standardgastemperatur = 273.15 K
- $p$  ... Tatsächlicher absoluter Gasdruck [hPa]
- $p_0$  ... Standardgasdruck = 1013.25 hPa
- $\alpha$  ... Absorptionskoeffizient unter Standardbedingungen [ $\mu\text{m}^{-1}$ ]
- $C$  ... Konzentration der Gasmoleküle [ppm]

Die Standardwerte  $T_0$  und  $p_0$  können von nationalen und internationalen Bestimmungen abhängen. Wie man sehen kann, nimmt die Intensität  $I(C)$  mit ansteigender Konzentration ab, die Länge der Messstrecke  $z$  hat ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die Intensität. Daher muss die Messröhre in Abhängigkeit von der zu messenden Konzentration an die entsprechenden Dimensionen angepasst werden. Die Abbildung 8.2 zeigt das Verhalten der gemessenen Intensität ( $I/I_0$ ) in Relation zur Ozonkonzentration unter verschiedenen Umgebungsbedingungen. Unter normalen Umgebungskonzentrationen ist diese Funktion fast linear. Tatsächlich benutzt das Instrument diese lineare Angleichung zur Berechnung der Konzentration. Diese Angleichung ist für genaue Messungen innerhalb des gewünschten Bereichs ausreichend:

$$I(C) \cong I_0 \cdot \left( 1 - \alpha \cdot C \cdot z \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \frac{p}{p_0} \right) \quad (8.4)$$

Durch Umstellung der Gleichung 8.3 kann die Konzentration folgendermaßen ausgedrückt werden:

$$C = -\frac{10^9}{\alpha z} \cdot \frac{T}{T_0} \cdot \frac{p_0}{p} \cdot \ln \frac{I}{I_0} \quad (8.5)$$

oder, unter Verwendung der linearen Angleichung (Gleichung 8.4):

$$C \cong -\frac{10^9}{\alpha z} \cdot \frac{T}{T_0} \cdot \frac{p_0}{p} \cdot \left( 1 - \frac{I}{I_0} \right) \quad (8.6)$$

Der Faktor  $10^9$  dient zur Umrechnung der Einheit in ppb (mit  $\alpha$  in  $\text{m}^{-1}$ ). Das Minus verändert das algebraische Zeichen zu einem positiven Wert, da  $\ln \frac{I}{I_0}$  in diesem Fall immer negativ ist.

## 8.2. UV Absorption

$\text{O}_3$

Jedes Atom besteht aus positiven Ladungen (Protonen) in seinem Kern und der gleichen Anzahl negativer Ladungen (Elektronen) in seiner Hülle. Das Atom als Ganzes ist daher neutral.

Jedes Elektron befindet sich in einer getrennten dynamischen Ebene (Orbital). Die Orbitale verschiedener Atome überlagern sich gegenseitig um in einen vorteilhaften energetischen Zustand zu gelangen und ein Molekül zu bilden. Durch Anregen der Elektronen mit externer Energie können sie auf eine höhere als ihre tatsächliche Ebene gebracht werden. Energetische Anregung kann durch UV Licht erfolgen. Deren Energieumfang wurde von Max Planck mit der folgenden Formel beschrieben:

$$E = hc/\lambda = h\nu \quad (8.7)$$

Abnahme der Intensität bei unterschiedlichen Temperatur- und Druckbedingungen

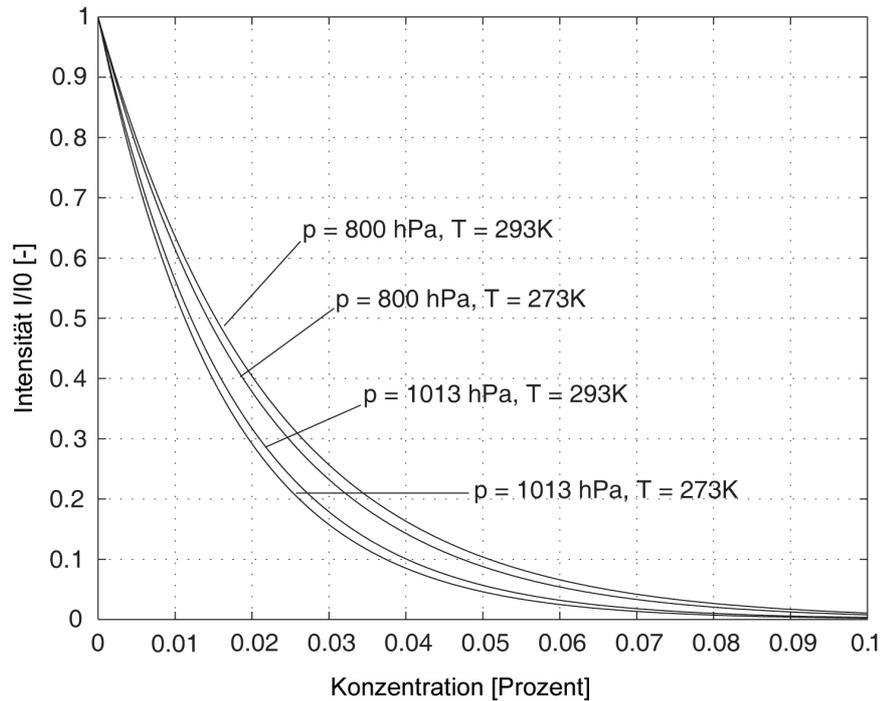


Abbildung 8.2.: Das Absorptionsgesetz nach Lambert und Beer ( $\alpha = 308\text{m}^{-1}$ ,  $z = 0.2\text{m}$ )

- h ... Planck's Konstante ( $6.6261 \cdot 10^{-34}$  Js)
- c ... Lichtgeschwindigkeit ( $3 \cdot 10^8$  m/s)
- $\lambda$  ... Wellenlänge des UV Lichts
- $\nu$  ... Frequenz des UV Lichts

Da dieser angeregte Zustand nicht stabil ist, kehrt das Elektron in seinen Originalzustand zurück und sendet ein Photon aus um sich dieser zusätzlichen Energie zu entledigen. Die Lücken zwischen den energetischen Ebenen variieren in Abhängigkeit von der Art der Moleküle. Daher werden zur Anregung der Moleküle unterschiedliche Energiemengen benötigt. Dies führt zu den charakteristischen Emissionsspektren der verschiedenen Moleküle, sodass durch Messung des emittierten Lichtes (Photonen) leicht zwischen den verschiedenen Komponenten unterschieden werden kann.

## 8.3. UV Fluoreszenz - Lichtstreuung

Fluoreszenz ist ein optisches Phänomen in kalten Körpern, in denen ein Molekül ein Photon mit hoher Energie unter Anregen eines Elektrons absorbiert, und es als ein Photon mit dann niedrigerer

SO<sub>2</sub>

Energie (größerer Wellenlänge) erneut emittiert. Das Elektron fällt nicht in seinen ursprünglichen Zustand zurück. Die Energiedifferenz zwischen den absorbierten und den emittierten Photonen führt zu molekularen Vibrationen (Hitze) und das Elektron kehrt in seinen Grundzustand zurück (siehe Abb. 8.3). Im Allgemeinen befindet sich das absorbierte Photon im ultravioletten und das emittierte Licht im sichtbaren Bereich. Der Absorptionsprozess, der von einer sofortigen Abgabe von Energie in Form direkt gestreuter Lichtintensität gefolgt ist, wird 'Lichtstreuung' genannt. Normalerweise verändert dieser Prozess nicht die Wellenlänge des Lichtes, dies wird 'Elastische Lichtstreuung' genannt. In dieser Hinsicht ist Fluoreszenz eine spezielle Art der Lichtstreuung mit einer Veränderung der Wellenlänge (genannt 'inelastische Streuung').

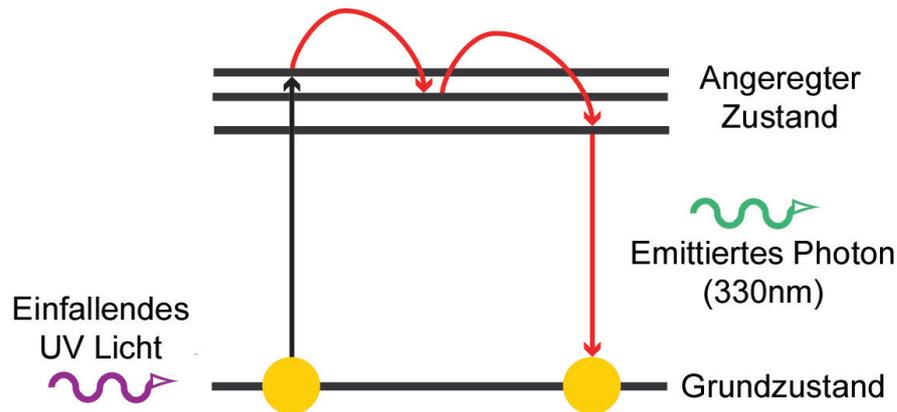


Abbildung 8.3.: Ein angeregtes Molekül emittiert seine Energie als ein Lichtimpuls – Fluoreszenz.

## 8.4. IR Absorption



Von einem makroskopischen Standpunkt aus betrachtet sind Moleküle - wie Atome - elektrisch neutral. Die freien Elektronen der Atome formen eine sich über die Moleküle ausbreitende und die Atome verbindende 'Elektronenwolke'. Allerdings breiten sich die Elektronen nicht gleichmäßig aus, sondern sammeln sich in Zentren mit Aufladung. Der Grund hierfür liegt in der unterschiedlichen Elektronegativität der Elemente, das heißt sie ziehen die negativen Aufladungen verschieden stark an. Daher haben die meisten Moleküle eine elektrische Polarisierung in mikroskopischen Dimensionen der Atomskala, dies führt zur Entwicklung eines Dipolmoments. So haben zum Beispiel Wassermoleküle ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ihr negatives Ladezentrum an der Seite des Sauerstoffatoms, da Sauerstoff eine höhere Elektronegativität als Wasserstoff hat. Symmetrische Moleküle haben solch ein Dipolmoment nicht. Wie auch immer, Infrarotstrahlen (IR) lassen diese möglicherweise vibrieren, so dass die Zentren der Ladung beginnen sich zu verlagern und ein temporäres Dipolmoment verursacht wird.

IR Strahlen sind zum Anregen von Elektronen im Gegensatz zu UV Strahlen zu schwach. Absorption im IR Spektrum wird normalerweise nicht durch Anregung von Elektronen verursacht, sondern durch die Induktion von Dipolmomenten. Die Moleküle in den Gasen vibrieren und rotieren. Daher verändert sich das Dipolmoment kontinuierlich und es entwickelt sich eine elektromagnetische Welle wie in einem offenen oszillierenden Stromkreis (einer Antenne). Falls sich der zufällige IR Strahl in entgegengesetzter Phase zu dem angeregten Strahl befindet, heben sich die beiden Wellen gegenseitig auf (destruktive Interferenz), die Strahlen werden absorbiert.

Die Massen der Atome müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Stellen Sie sich zur Verdeutli-

chung das Molekül als Mischung von punktförmigen Massen vor, die mit Rollenfedern aneinander befestigt sind. Je schwerer die Atome, desto langsamer die Vibrationen, die Absorption erfolgt dann im IR Langwellenspektrum. Jede verbleibende Strahlung kann mit einem Detektor gemessen werden. Das Spektrum liefert Informationen über die Beschaffenheit des Moleküls.

## 8.5. Chemilumineszenz

NO<sub>x</sub>

Chemilumineszenz ist Energiefreigabe in Form elektromagnetischer Strahlung während einer chemischen Reaktion. Die anfängliche Reaktion resultiert in elektrisch angeregten Molekülen, die ihre Überschussenergie durch Emittieren eines Photons und Absinken auf einen niedrigeren Energielevel abgeben. Die erzeugte Lichtintensität ist direkt proportional zur Konzentration der angeregten Moleküle. Die damit verbundenen Prozesse ähneln zwar denen der Lichtabsorption und Streuung, benutzen aber als anregende Quelle chemische Energie statt externem Licht.

## 8.6. Photometrie

Unabhängig vom Spektralbereich der Messung, bleibt die Grundkonstruktion des Detektors gleich. Eine Lichtquelle emittiert Strahlen der gewünschten Wellenlänge (Quecksilberlampen im UV Bereich, Heizdrähte für IR Messungen). Das Licht wird von der Gasprobe in Anlehnung an das Gesetz von Beer und Lambert absorbiert. Optische Filter lassen nur die charakteristische Wellenlänge der jeweils gewünschten Gaskomponente passieren. Schließlich wandelt der Receiver 'R' das optische Eingangssignal in ein elektronisches um.

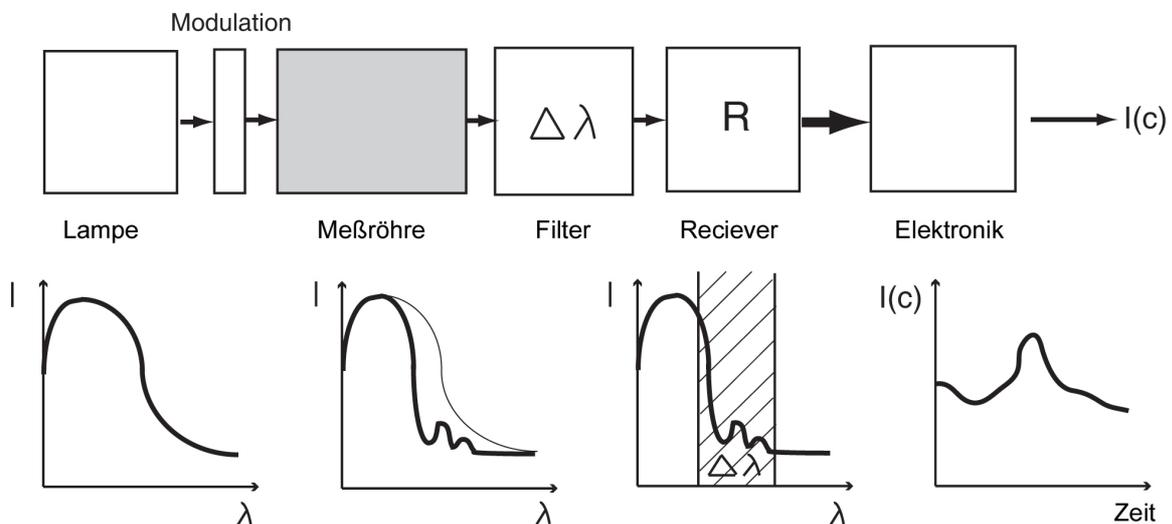


Abbildung 8.4.: Prinzip der Detektion

Abb. 8.4 zeigt das Schema der sogenannten Ein-Strahlen-Methode. Zwei Messungen werden in regelmäßigen Zeitintervallen durchgeführt. Zuerst wird das Licht nach dem Passieren der Probe gemessen. Danach wird die Probe von der verunreinigenden Substanz gesäubert und die Messung wiederholt. Auf diese Weise erhalten Sie den Vergleichswert. Der Unterschied dieser beiden Signale wird durch die verunreinigenden Substanzen verursacht.

Falls bereits von Luft absorbierte Frequenzen benötigt werden, muss die Probenahmeleitung vor der Beaufschlagung in einem Vakuumzustand gebracht werden.

## 8.7. Einfluss auf die Messung

Im Idealfall ist die charakteristische Detektionskurve eines optischen Gassensors eine lineare Funktion für die allgemein benutzte Zwei-Strahlen-Methode. Aber da streng genommen das Gesetz von Lambert und Beer nur für eine verschwindend kleine Bandbreite zutrifft, das heißt für Licht diskreter Wellenlänge, treten Unregelmäßigkeiten in der charakteristischen Kurve auf. Selbst der Einsatz von Filtern reduziert die Bandbreite lediglich auf einen begrenzten Wert. Des Weiteren hängen sowohl der Absorptionskoeffizient als auch die Sensitivität des Sensors vom Spektralbereich ab. Diese Unregelmäßigkeiten können durch entsprechende Elektronik in der Datenverarbeitung kompensiert werden.

Je mehr Moleküle sich im Verlauf des Strahls befinden, desto höher wird die gemessene Konzentration sein. Es existiert ein lineares Verhältnis zwischen der Molekülanzahl und dem Druck über einen weiten Bereich. Dort gilt die so genannte ideale Gasgleichung:

$$p V = N k T \quad (8.8)$$

- p ... Druck [Pa]
- V ... Volumen [m<sup>3</sup>]
- N ... Anzahl der Moleküle im Volumen V[-]
- k ... Boltzmann Konstante (1.380658 · 10<sup>-23</sup> J/K)
- T ... Temperatur [K]

Im Falle höherer Druckwerte muss man beachten, dass die Moleküle eine begrenzte Ausdehnung haben. Dies führt in Abhängigkeit vom jeweiligen Gas zu signifikanten, nicht linearen Effekten.

## 8.8. Einheiten in der Luftschadstoffmessung und ihre Umrechnung

Die allgemein benutzten Einheiten sind:

- Milligramm pro Kubikmeter (mg/m<sup>3</sup>)
- Mikrogramm pro Kubikmeter (µg/m<sup>3</sup>)
- parts per million (Teile pro Million) (ppm, 10<sup>-6</sup> Volumen/Volumen) und
- parts per billion (Teile pro Billion) (ppb, 10<sup>-9</sup> Volumen/Volumen)

Sie können unter Verwendung des idealen Gasgesetzes ineinander umgewandelt werden, die Gleichung sieht dann folgendermaßen aus:

$$C_i = C_j \cdot \frac{M \cdot u}{k} \cdot \frac{p}{T} = C_j \cdot A_{\text{temp}} \quad (8.9)$$

$$A_{\text{temp}} = \frac{M \cdot u}{k} \cdot \frac{p}{T} \quad (8.10)$$

mit

- $C_i$  ... Konzentration in  $\text{mg}/\text{m}^3$   
 $C_j$  ... Konzentration in ppm  
 $p$  ... Absolutdruck [Pa]  
 $T$  ... Absoluttemperatur [K]  
 $k$  ... Boltzmannkonstante ( $1.380658 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ )  
 $u$  ... Atomare Masseneinheit ( $1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ )  
 $M$  ... Molekulare Masse im Vielfachen von  $u$  [-]

Stoff	M [-]	$A_{273.15 \text{ K}}$	$A_{293.15 \text{ K}}$	$A_{298.15 \text{ K}}$
SO <sub>2</sub>	64.062	2.857	2.662	2.618
H <sub>2</sub> S	34.080	1.520	1.416	1.393
NO	30.006	1.338	1.247	1.226
NO <sub>2</sub>	46.005	2.052	1.912	1.880
NH <sub>3</sub>	17.031	0.760	0.708	0.696
CO	28.010	1.249	1.167	1.145
O <sub>3</sub>	47.997	2.141	1.995	1.961

Tabelle 8.1.: Umrechnungsfaktoren für ppm in  $\text{mg}/\text{m}^3$  für einiger Stoffe

Die Tabelle 8.1 zeigt den Faktor  $A_{\text{temp}}$  für Standarddruck  $p = 1013.25 \text{ hPa}$  und Temperaturen  $0^\circ\text{C}$  (273.15 K),  $20^\circ\text{C}$  (293.15 K) und  $25^\circ\text{C}$  (298.15 K).

### 8.8.1. Konzentrationen in Abhängigkeit von Druck und Temperatur

$$\begin{aligned}
 C_i [\text{mg}/\text{m}^3] \cdot \frac{1}{A_{\text{temp}}} &\rightarrow C_j [\text{ppm}] \\
 C_i [\mu\text{g}/\text{m}^3] \cdot \frac{1}{A_{\text{temp}}} &\rightarrow C_j [\text{ppb}] \\
 C_j [\text{ppm}] \cdot A_{\text{temp}} &\rightarrow C_i [\text{mg}/\text{m}^3] \\
 C_j [\text{ppb}] \cdot A_{\text{temp}} &\rightarrow C_i [\mu\text{g}/\text{m}^3]
 \end{aligned}
 \tag{8.11}$$

Des Weiteren kann jede für eine Umgebungsbedingung 1 gegebene Konzentration (Masse pro Volumen) durch die folgende Gleichung in eine für eine Umgebungsbedingung 2 gültige Konzentration umgewandelt werden.

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{p_1 \cdot T_2}{p_2 \cdot T_1} \quad , \tag{8.12}$$

mit

- $C_{1,2}$  ... Jeweiliger Wert der Massenkonzentration in Zustand 1 oder 2  
 $T_{1,2}$  ... Jeweilige absolute Temperatur in Zustand 1 oder 2  
 $p_{1,2}$  ... Jeweiliger absoluter Druck in Zustand 1 oder 2

Bitte beachten Sie, dass im Gegensatz zu den in den Einheiten 'Masse pro Volumen' (z.B.:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) angegebenen Konzentrationen, diejenigen in 'Volumen pro Volumen' (z.B. ppb oder ppm) angegebenen sich bei einem Wechsel von Referenztemperatur (Standard) oder -druck nicht ändern.

**HINWEIS:**

**Der airpointer® stellt Konzentrationswerte in den Einheiten 'Volumen pro Volumen' (ppb oder ppm) zur Verfügung. Diese Werte sind bereits druck- und temperaturkompensiert.**

Gleichwohl werden die Konzentrationswerte manchmal auch in 'Masse pro Volumen' angegeben. Benutzen Sie zur Umrechnung der vom airpointer zur Verfügung gestellten Werte (Ursprungseinheiten: ppm oder ppb) in Werte mit der Form 'Masse pro Volumen' die Gleichung 8.9.

Benutzen Sie zur Umrechnung von Werten, die für bestimmte Referenzdruck- und Temperaturwerte gelten, zu anderen Standards die Gleichung 8.12. Um zum Beispiel eine  $\text{O}_3$  Konzentration von  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  (23.36 ppb) bei  $p=1013.25\text{hPa}$  und  $T=293.15\text{K}$  ( $20^\circ\text{C}$ ) (Europäischer Standard) auf  $p=1013\text{hPa}$  und  $T=298\text{K}$  (US EPA Standard) umzurechnen, lautet die Formel :

$$\text{conc. O}_{3_{p=1013\text{hPa}, T=298\text{K}}} = 50\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \frac{1013 \cdot 293.15}{1013.25 \cdot 298} = 50\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot 0.9835 = 49.18\mu\text{g}/\text{m}^3$$

Wie man sehen kann, führt die Differenz dieser beiden Standards zu einem Konzentrationsunterschied von weniger als 1.7%.

### 8.8.2. Umrechnungsfaktoren für ppm in $\text{mg}/\text{m}^3$ für einige Stoffe unter Standardbedingungen

Im Fall der europäischen Standards (EN) existiert eine leicht abweichende Definition für Standardtemperatur und Standarddruck. Diese Werte sind  $T_0 = 293\text{K}$  und  $p_0 = 1013\text{hPa}$ .

Für EN entspricht ein  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  eines Stoffes jeweils:

Stoff	Konzentration in ppb
SO <sub>2</sub>	0.38
H <sub>2</sub> S	0.71
NO	0.80
NO <sub>2</sub>	0.52
NH <sub>3</sub>	1.41
CO	0.86
O <sub>3</sub>	0.50

Tabelle 8.2.: Umrechnung von  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in ppb nach EN

Demzufolge entspricht für EN ein ppb eines Stoffes:

Stoff	Konzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO <sub>2</sub>	2.66
H <sub>2</sub> S	1.42
NO	1.25
NO <sub>2</sub>	1.91
NH <sub>3</sub>	0.71
CO	1.16
O <sub>3</sub>	2.00

Tabelle 8.3.: Umrechnung von ppb in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nach EN

## 8.9. Eigene Notizen

# 9. Betrieb

## 9.1. Messgasnahme

Der airpointer® wurde für die Messung von Umgebungsluft entwickelt. Um zu verhindern, dass größere Partikel und Regen den Analysator verschmutzen, befindet sich ein spezieller Messgasnahmekopf im Analysatoreingang.



Abbildung 9.1.: Messgasnahmekopf

Zur direkten Verbindung mit einer externen Messgasquelle kann der Messgasnahmekopf entfernt werden. Die Mess- und Kalibriergase sollten in jedem Fall nur mit PTFE (Teflon®), FEP, Glas oder Edelmetallmaterialien in Verbindung kommen.

### HINWEIS:

In Anwendungen, in denen das Messgas über einen unter Druck stehenden Verteiler empfangen wird, muss der Druck mit Hilfe einer Belüftung (T-Stück) ausgeglichen werden. Das überschüssige Gas muss außerhalb der unmittelbaren Umgebung des airpointers abgeleitet werden.

### ACHTUNG:



Der maximale Gasdruck am Messgaseingang sollte einen Wert von 50 mbar nicht überschreiten, ideal wäre eine Übereinstimmung mit dem Umgebungsluftdruck.

## 9.2. Gasfluss

Die Gasflussdiagramme in den Abbildungen 9.2 bis 9.5 zeigen den Durchfluss im airpointer®. Im Folgenden finden Sie eine Übersicht der pneumatischen Überwachung und der Arbeitsweise jedes Gasmoduls.

### 9.2.1. Durchfluss durch Messgasnahme und Basiseinheit

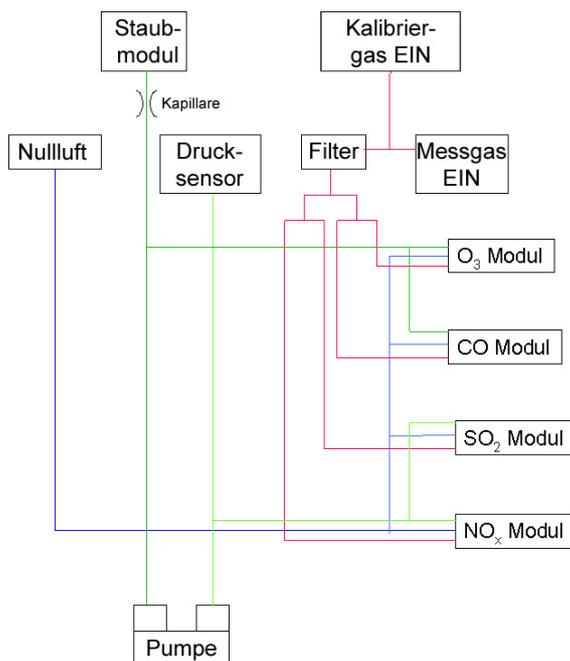


Abbildung 9.2.: Flussdiagramm der Basiseinheit 4D (vier Schubfächer, bis zu fünf Modulen)

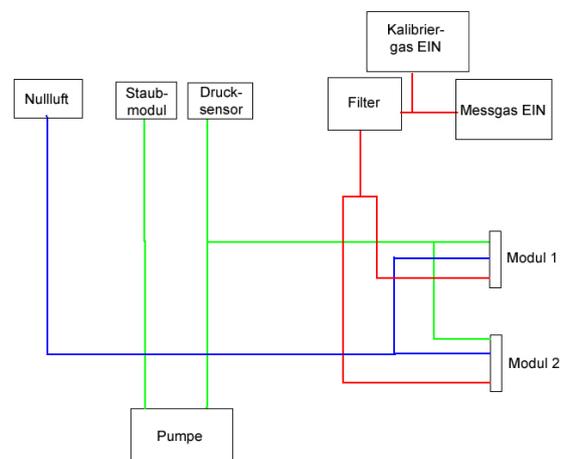


Abbildung 9.3.: Flussdiagramm der Basiseinheit 2D (zwei Schubfächer, bis zu drei Modulen)

1. Die zu messende Umgebungsluft wird durch den Messgaseingang (Messgas EIN) oberhalb des Systems in den airpointer® geleitet.
2. Das Messgas strömt durch den Eingangsfiler und von dort zu den Modulen, wo die verschiedenen Messungen stattfinden. Der Fluss geht dann weiter zur Messgaspumpe (Doppelkolbenpumpe) und verlässt das Gerät.
3. Zusätzliche Umgebungsluft gelangt in den airpointer® durch den Nullluftkanister und den DFU Filter. Die Nullluft gelangt zu jedem Modul. Das Nullluftventil ist in jedem Modul integriert.
4. Der Druck vom Messgas im NO<sub>x</sub> und im SO<sub>2</sub> Modul wird überwacht.

Bei einem airpointer® 2D mit einem Staubmodul (Abbildung 9.3) ist die Messgaspumpe als Doppelkolbenpumpe ausgeführt und der Gasfluss entspricht dem im airpointer® 4D, wobei das

Staubmodul auf einer Seite der Pumpe, die anderen Module auf der anderen Seite angeschlossen sind. Ohne Staubmodul ist die Messgaspumpe als einfache Kolbenpumpe ausgeführt und alle grünen Linien führen zusammen. In diesem Fall wird der Druck aller Module überwacht.

### 9.2.2. Durchfluss durch das O<sub>3</sub> Modul

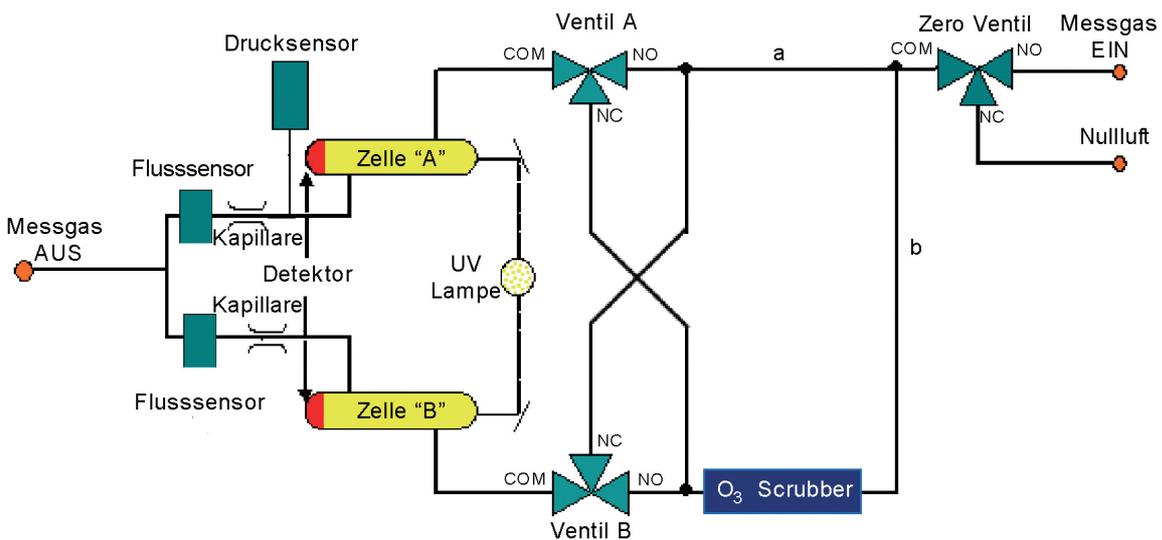


Abbildung 9.4.: Flussdiagramm des O<sub>3</sub> Moduls

1. Der Messgasfluss wird in zwei Teile a und b geteilt:
  2. 1. Teil des Zyklus
    - a) Der Gasstrom a geht direkt zum Schaltventil A.
    - b) Der Gasstrom b fließt durch den O<sub>3</sub>-Scrubber und dann zum Schaltventil B.
    - c) Die Schaltventile leiten den Strom a zur Messzelle A und den Gasstrom b zur Messzelle B.
    - d) Danach wird die Probe durch die Kapillaren zur Messgaspumpe gesogen.
  3. 2. Teil des Zyklus
    - a) Gasstrom a geht direkt zum Schaltventil B und weiter zur Messzelle B.
    - b) Der Gasstrom b fließt durch den O<sub>3</sub>-Scrubber und dann zum Schaltventil A und weiter zur Messzelle A.
    - c) Danach wird der Gasstrom durch die Kapillaren zur Messgaspumpe gesogen.
4. Fluss und Druck werden überwacht.

## 9.2.3. Durchfluss durch das CO Modul

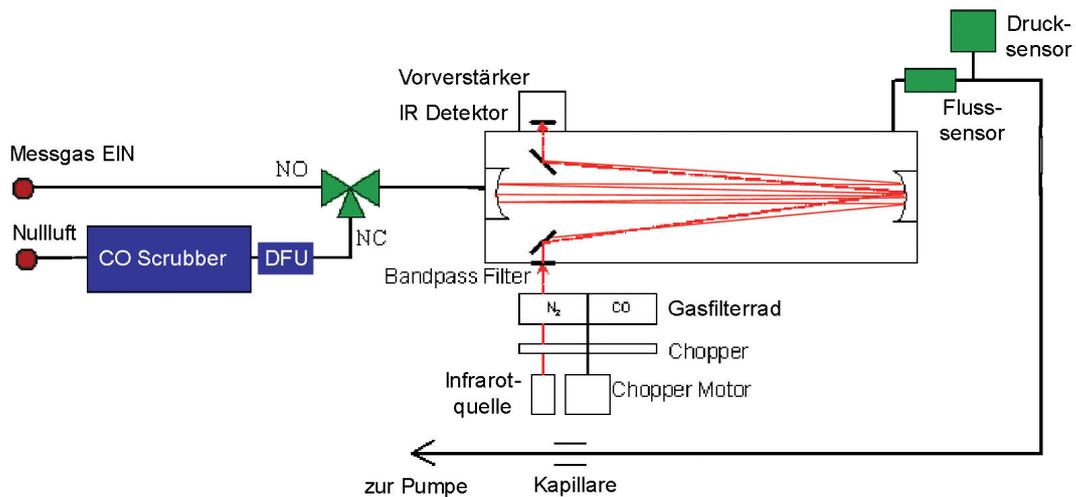
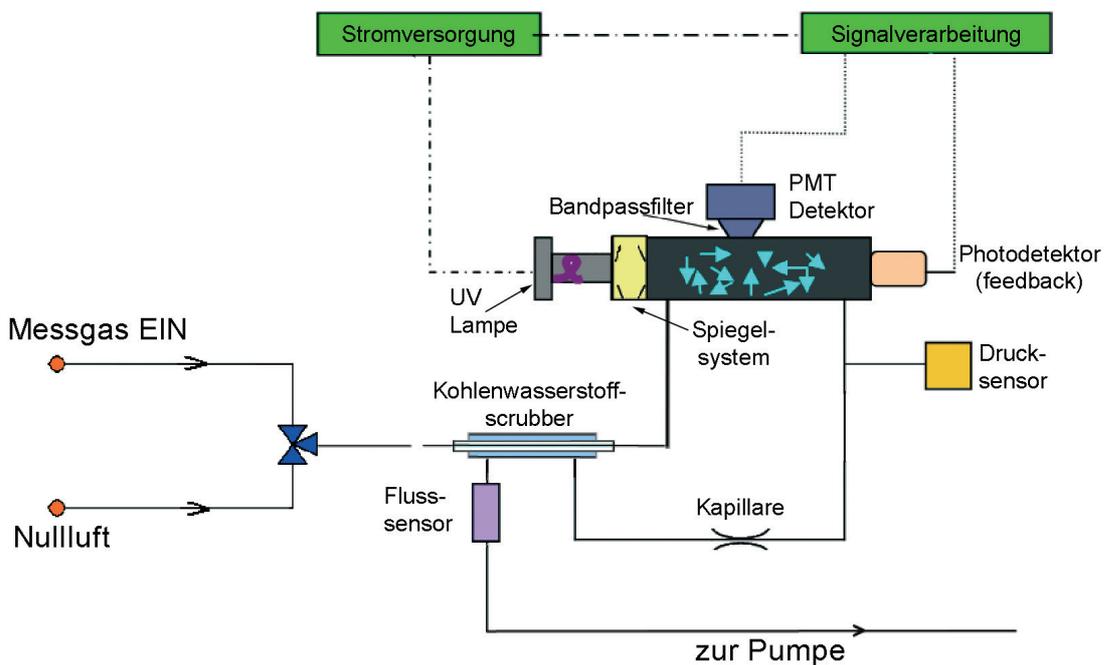
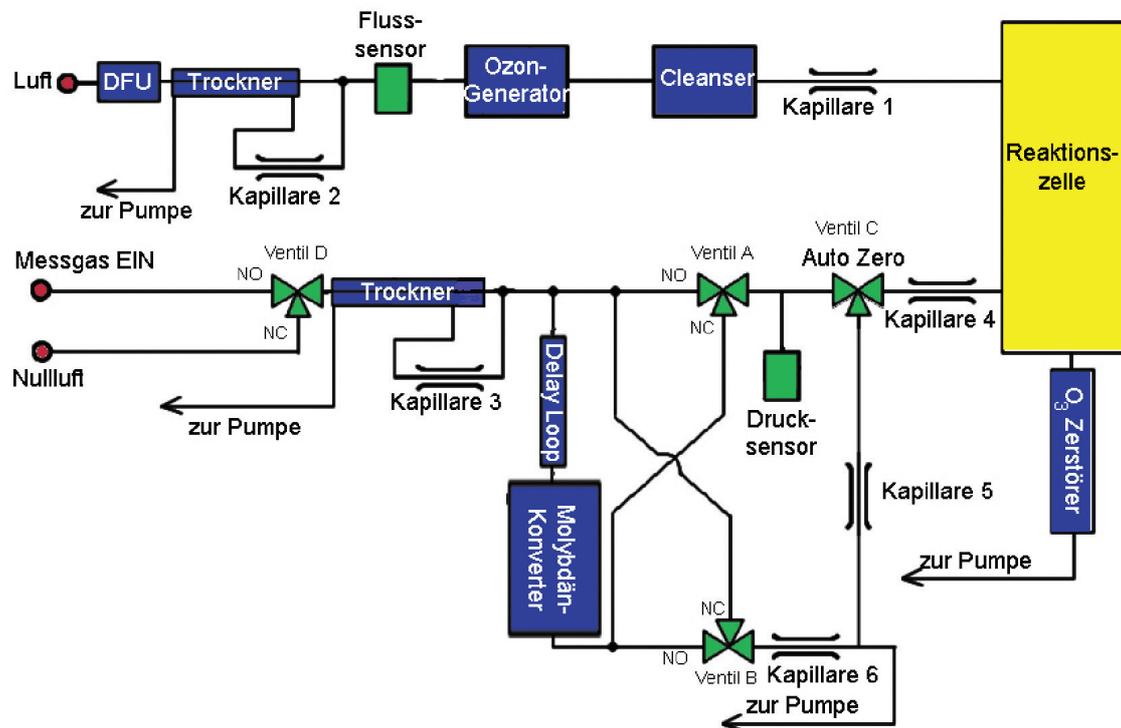


Abbildung 9.5.: Flussdiagramm des CO Moduls

1. Das Messgas gelangt durch das Nullluftventil zur optischen Bank .
2. Von dort wird sie durch die Kapillare zur Messgaspumpe gesaugt.
3. Temperatur und Druck werden ebenfalls gemessen.
4. Nullluftmessung
  - a) Nullluft fließt zuerst durch einen CO Scrubber und dann durch das Nullluftventil zur optischen Bank.
  - b) Von dort wird die Nullluft durch die Kapillare zur Messgaspumpe gesogen.

9.2.4. Durchfluss durch das SO<sub>2</sub> ModulAbbildung 9.6.: Flussdiagramm des SO<sub>2</sub> Moduls

1. Das Messgas erreicht den Scrubber, der Kohlenwasserstoffe entfernt. Das Arbeitsprinzip des Scrubbers ähnelt dem des Perma Pure<sup>®</sup> Trockners des NO<sub>x</sub> Moduls, lediglich die Membran ist unterschiedlich. Die SO<sub>2</sub> Moleküle passieren den Scrubber unbeeinflusst.
2. Vom Scrubber gelangt das Gas zur SO<sub>2</sub> Reaktionszelle, von dort zurück durch die Kapillare zur 'Hüllenseite' des Scrubbers und dann zur Messgaspumpe.
3. Temperatur, Fluss und Druck werden ebenfalls gemessen.

9.2.5. Durchfluss durch das NO<sub>x</sub> ModulAbbildung 9.7.: Flussdiagramm des NO<sub>x</sub> Moduls

1. Das Messgas gelangt zum Ventil D, welches zwischen Messgas und Nullluft schaltet.
2. Das Ventil A und das Auto Zero Ventil C im Modus 'normalen Open (NO)' für die NO-Messung:
  - a) Das Messgas wird durch das Ventil D und den Perma Pure® Trockner geführt und gelangt durch das Ventil A und durch das Auto Zero Ventil C in die NO<sub>x</sub> Reaktionszelle.
  - b) Die Umgebungsluft wird durch den DFU-Filter und die innere Leitung des Perma Pure® Trockners geführt.
  - c) Ein Teil dieser Umgebungsluft wird durch die Kapillare 2 zurück zur äußeren Leitung des Trockners und weiter zur Messgaspumpe geführt.
  - d) Die getrocknete Umgebungsluft der inneren Leitung gelangt durch einen Flusssensor zum O<sub>3</sub>-Generator, dem Cleanser (Reiniger) und schließlich zur NO<sub>x</sub> Reaktionszelle, wo sie dann mit dem Messgas reagiert (NO-Messung).
  - e) Um das austretende Gas frei von O<sub>3</sub> zu halten, gelangt das Gas danach zum Ozonzerstörer.
  - f) Das Gas von Trockner und Reaktionszelle gelangt zur Messgaspumpe und tritt aus dem airpointer® wieder aus.
3. Gleichzeitig gelangt ein Teil des ursprünglichen Messgases in den Delay Loop und wird dort für die NO<sub>x</sub> Messung gespeichert (Ventil B in NO).

4. Das Ventil A im NC Modus (normal closed) zur NO<sub>x</sub> Messung:
  - a) Das Messgas fließt durch das Ventil D und dem Trockner zur Pumpe.
  - b) Das in der Delay Loop gespeicherte Messgas fließt zum Molybdänkonverter, und weiter durch das Ventil A und schließlich durch das Auto Zero Ventil C zur Reaktionszelle (NO<sub>x</sub> – Messung).
5. Auto Zero Ventil C im NC Modus (Offsetmessung):
  - a) Das Messgas kann nicht in die Reaktionszelle gelangen, lediglich O<sub>3</sub> vom Generator fließt durch die Reaktionszelle. Dieser Durchfluss liefert die Zero Offset Messung.
  - b) Das O<sub>3</sub> wird durch den Ozonzerstörer geführt. indexNO<sub>x</sub> Modul!Ozonzerstörer zur Messgaspumpe
  - c) Zur gleichen Zeit wird das Gas von den Ventilen zur Messgaspumpe gezogen.
6. Fluss, Temperatur und Druck werden ebenfalls gemessen.

### 9.3. Basiseinheit

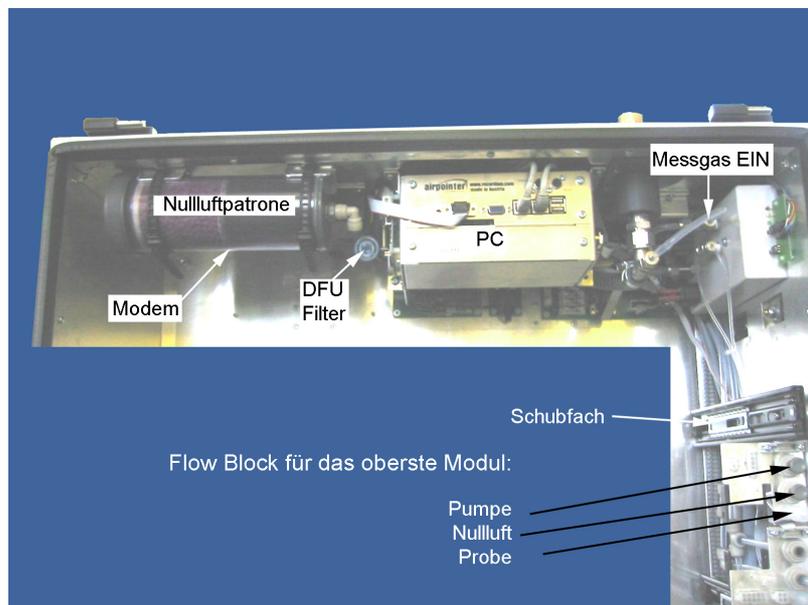


Abbildung 9.8.: Basiseinheit

Dieser Teil des airpointers leitet das zu messende Gas (Messgas oder Probe) zu den einzelnen Messmodulen, sehen Sie hierzu die Abbildung 5.15. Den Gasfluss durch das System finden Sie in der Abbildung 9.2. In der Basiseinheit wird auch die für verschiedene Messungen in den Modulen notwendige Nullluft erzeugt. In der Abbildung 9.8 sehen Sie die einzelnen Komponenten der Basiseinheit. Einzelheiten zu verschiedenen Komponenten finden Sie in den jeweiligen Kapiteln.

- **Im Flow Block** werden die einzelnen Module mit der Basiseinheit verbunden.
- **Der Messgaseingang** ist die Stelle, an welcher der Messgaseingangsfilter mit der Basiseinheit verbunden ist.
- **Die Nullluftpatrone und der DFU Filter** müssen nach einer bestimmten Zeitspanne ausgetauscht werden. Weitere Details finden Sie in Kapitel 10.4.4.

## 9.4. Das O<sub>3</sub> Modul

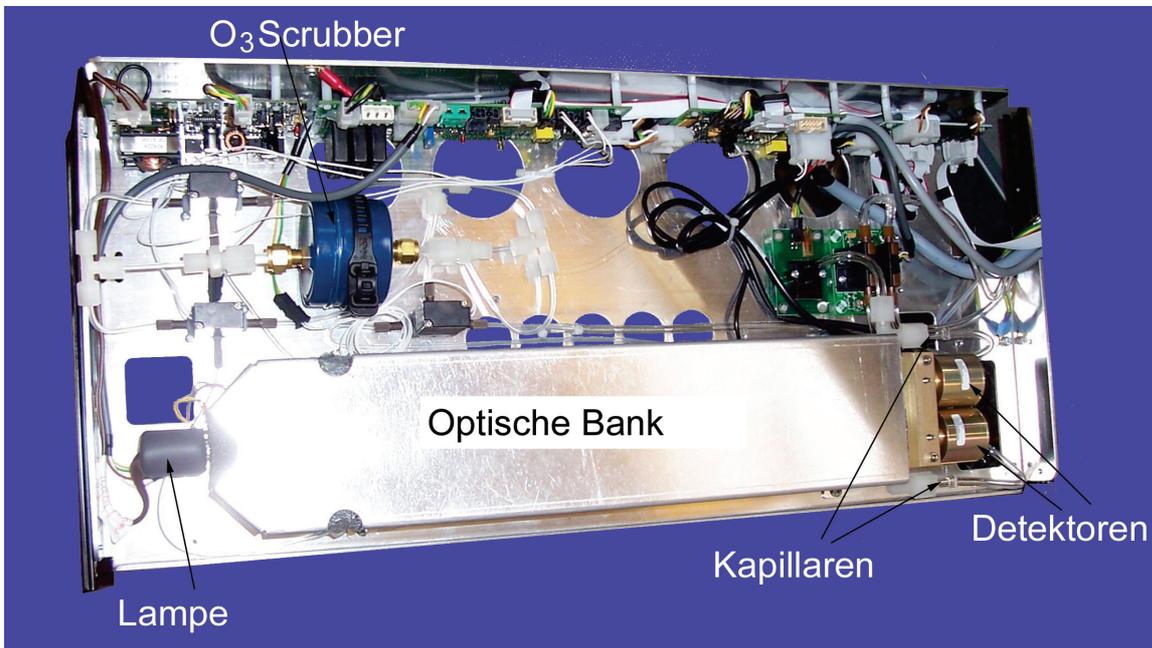


Abbildung 9.9.: O<sub>3</sub> Modul

### 9.4.1. Der Absorptionspfad

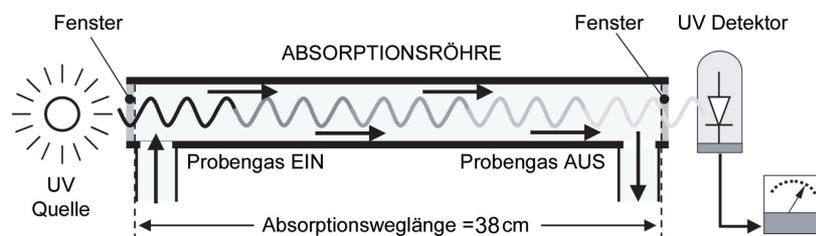


Abbildung 9.10.: O<sub>3</sub> Absorptionspfad

Der kompakte Ozonanalysator des airpointers

- misst Messgastemperatur, Messgasdruck, die Intensität des UV Lichtstrahls **mit** und **ohne** O<sub>3</sub>,
- setzt bekannte Werte für die Länge des Absorptionspfades und den Absorptionskoeffizienten ein, und
- berechnet die Konzentration des O<sub>3</sub> im Messgas.

Grundsätzlich benutzt der airpointer® zur UV-Lichterzeugung eine Quecksilberdampfampe mit hoher Leistung. Das Licht wird durch ein Fenster geleitet, dessen spezielle Beschaffenheit sowohl

nicht auf  $O_3$  reagiert, als auch bei 254 nm lichtdurchlässig ist. Schließlich fällt der Strahl in das mit Messgas gefüllte Absorptionsröhrchen. Da Ozon sehr wirkungsvoll UV Strahlung absorbiert, ist die notwendige Absorptionspfadlänge zur Schaffung einer messbaren Abnahme der UV-Intensität kurz (ungefähr 38 cm). Daher wird keine Verlängerung des effektiven Pfades durch ein komplexes Spiegelsystem benötigt.

Schließlich passiert das UV Licht ein ähnliches Fenster am anderen Ende des Absorptionsröhrchens und wird von einer speziellen Vakuumdiode detektiert, die nur Strahlung mit einer Wellenlänge von exakt oder annähernd 254 nm misst. Die Empfindlichkeit des Detektors ist ausreichend, daher ist keine zusätzliche optische Filterung des UV Lichtes notwendig. Die Detektorbaugruppe reagiert auf UV Licht und gibt eine in direkter Relation zur Lichtintensität variierende Spannung aus. Diese Spannung ist digitalisiert und wird zwecks Berechnung der  $O_3$  Konzentration im Absorptionsröhrchen zur CPU gesandt.

### 9.4.2. Referenz- / Messzyklus

Tabelle 9.1.: Messzyklus / Referenzzyklus

Zeitindex	Status
0. Sekunde	Magnetventil leitet Referenzgas in Zelle A und Messgas in Zelle B.
0.–6. Sekunde	Warteperiode. Stellt die Spülung des Absorptionsröhrchens von allen vorher vorhandenen Gasen sicher.
6.–9. Sekunde	Detektor A misst die UV Intensität $I_0$ und Detektor B die UV Lichtintensität vom $O_3$ beinhaltenden Messgas ( $I$ ) während dieser Periode.
10. Sekunde	Das Magnetventil schaltet und leitet Referenzgas in Zelle B und Messgas in Zelle A.
10.–16. Sekunde	Warteperiode. Stellt die Spülung des Absorptionsröhrchens von allen vorher vorhandenen Gasen sicher.
16.–19. Sekunde	Detektor A misst die UV Intensität $I$ und Detektor B die UV Lichtintensität $I_0$ während dieser Periode.
DER ZYKLUS WIRD ALLE 20 SEKUNDEN WIEDERHOLT	

Zur Lösung der Beer-Lambert Gleichung (siehe Kapitel 8.3) muss die Intensität des Lichtes im Absorptionspfad mit und ohne Vorhandensein von  $O_3$  bekannt sein. Das Gerät erreicht dies durch das Splitten des Messgasstroms. Ein Teil fließt durch den Ozon Scrubber und wird zum Referenzgas  $I_0$ . Das Referenzgas fließt zum Referenzmagnetventil. Das Messgas fließt direkt zum Messgasmagnetventil. Das Magnetventil wechselt den Messgas- und den Referenzgasstrom zwischen Zelle A und B alle 10 Sekunden. Wenn in Zelle A Referenzgas ist, ist in Zelle B Messgas und umgekehrt.

Die UV Intensität in der Zelle wird durch die Detektoren A bzw. B gemessen. Wenn das Magnetventil schaltet, dann wechseln Referenzgas und Messgas die Zellen. Die Lichtintensität wird beim Wechsel für einige Sekunden ignoriert um die Zellen zu spülen.

Tabelle 9.1 zeigt den zeitlichen Ablauf für Referenz- und Messzyklus. Die Messresultate eines Zyklus werden gemittelt.

### 9.4.3. Interferenzminimierung

Die Messung von  $O_3$  ist verschiedenen Interferenzen ausgesetzt, dazu gehören  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO$ ,  $H_2O$ , aromatische Kohlenwasserstoffe wie Meta-Xylen und Quecksilberdampf. Das grundlegende

Funktionsprinzip des Analysators hält Störeinflüsse der meisten dieser Interferenzen ab.

Der O<sub>3</sub> Scrubber auf dem Referenzpfad (siehe Abbildung 9.4) wurde speziell entworfen, um NUR O<sub>3</sub> aus dem Messgas zu entfernen. Daher ist der Intensitätsunterschied des UV Lichtes während Mess- und Referenzphase NUR vom Vorhandensein oder Abwesenheit von O<sub>3</sub> abhängig. Die Auswirkung von Interferenzen auf die detektierte UV Lichtintensität wird daher von dem Gerät ignoriert.

Selbst wenn die Konzentrationen der Störgase so extrem schwanken würden, dass sie während aufeinander folgender Referenz- und Messphasen signifikant unterschiedlich wären, würde dies lediglich zu einem verstärkten Rauschen der vom Gerät angezeigten O<sub>3</sub> Konzentration führen. Das Mittel dieser verrauschten Werte wäre immer noch eine relativ genaue Wiedergabe der O<sub>3</sub> Konzentration im Messgas.

Interferenzen von SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO und H<sub>2</sub>O werden vom airpointer® kompensiert. Die möglicherweise Probleme verursachenden Störgase sind aromatische Kohlenwasserstoffe und Quecksilberdampf.

#### 9.4.3.1. Aromatische Kohlenwasserstoffe

Während das Gerät Interferenzen durch Meta-Xylen erfolgreich abwehrt, existiert dennoch eine große Anzahl flüchtiger aromatischer Kohlenwasserstoffe, die potentiell einen störenden Einfluss auf die Ozonmessung haben können. Dies trifft besonders auf Kohlenwasserstoffe mit höherem Molekulargewichten zu. Wird der airpointer® in einer Umgebung mit hohen, erwarteten Konzentrationen von aromatischen Kohlenwasserstoffen installiert, sollte das Ausmaß der Störeinflüsse durch spezielle Tests untersucht werden.

#### 9.4.3.2. Quecksilberdampf

Quecksilberdampf absorbiert Strahlung bei einer Wellenlänge von 254 nm so effektiv, dass sein Vorhandensein – selbst in kleinen Mengen – während Mess- und Referenzphasen die UV Lichtintensität fast bis auf Null reduziert, den Analysator zur Messung von O<sub>3</sub> also unbrauchbar macht. Wird der airpointer® in einer Umgebung mit erwartetem Quecksilberdampf installiert, MÜSSEN bestimmte Schritte unternommen werden, um das Messgas davon zu befreien, bevor es in den Analysator gelangt.



## 9.5. Das CO Modul

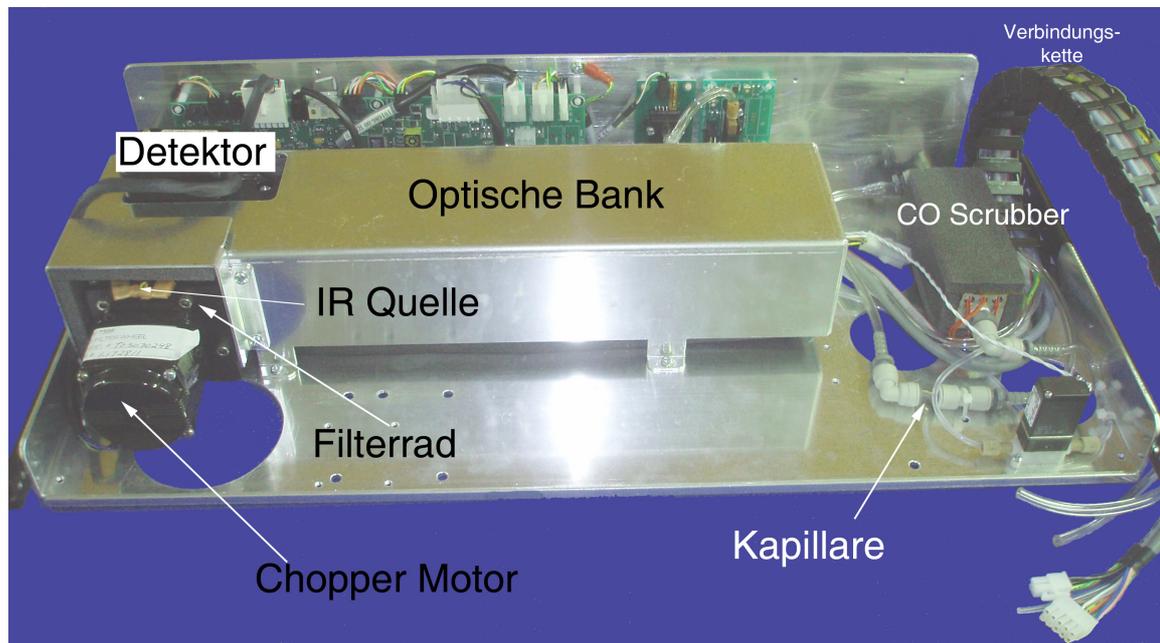


Abbildung 9.11.: CO Modul

### 9.5.1. Messschema

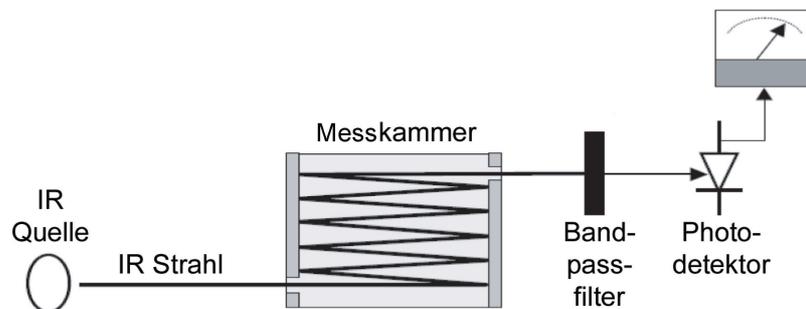


Abbildung 9.12.: Messschema

Dieses Modul benutzt ein auf hohe Temperatur beheiztes Element, um einen breitbandigen Infrarotstrahl zu erzeugen. Bei der Kalibrierung wird die Intensität bei einer Wellenlänge von  $4.6\ \mu\text{m}$  gemessen. Der Infrarotstrahl wird durch eine mit Messgas gefüllte Multi-Pass Zelle geleitet. Die Messkammer benutzt zur Erzeugung eines langen Absorptionspfades Spiegel an beiden Enden, die den IR-Strahl durch das Messgas vor und zurück reflektieren (siehe Abbildung 9.12). Die Länge wurde so gewählt, dass ein Maximum an Sensitivität erreicht wird. Beim Verlassen der Messkammer (siehe Kapitel 8.4) läuft der Strahl durch einen nur Licht mit einer Wellenlänge von  $4.6\ \mu\text{m}$  passieren lassenden Bandpassfilter. Schließlich fällt der Strahl auf einen Infrarotdetektor. Dieser wandelt das Lichtsignal in ein die abgeschwächte Intensität des Strahles repräsentierendes,

verändertes Spannungssignal. Das CO Modul verwendet zur Linearisierung eine interne Kalibrierungskurve.

### 9.5.2. Gasfilterkorrelation

Eine Vielzahl von Gasen absorbieren Licht bei  $4.6\ \mu\text{m}$ . Darunter befinden sich Wasser und  $\text{CO}_2$ . Beide liegen üblicherweise in höheren Konzentrationen vor als  $\text{CO}$ . Um deren und die Störeinflüsse von anderen Gasen zu beseitigen, befindet sich im Lichtpfad des airpointers ein Gasfilterkorrelationsrad (GFC) zwischen IR Quelle und Messkammer (siehe Abbildung 9.13).

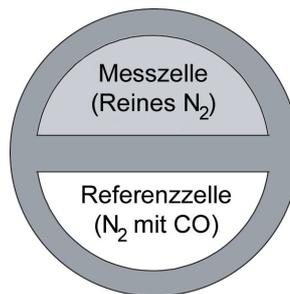


Abbildung 9.13.: GFC Rad

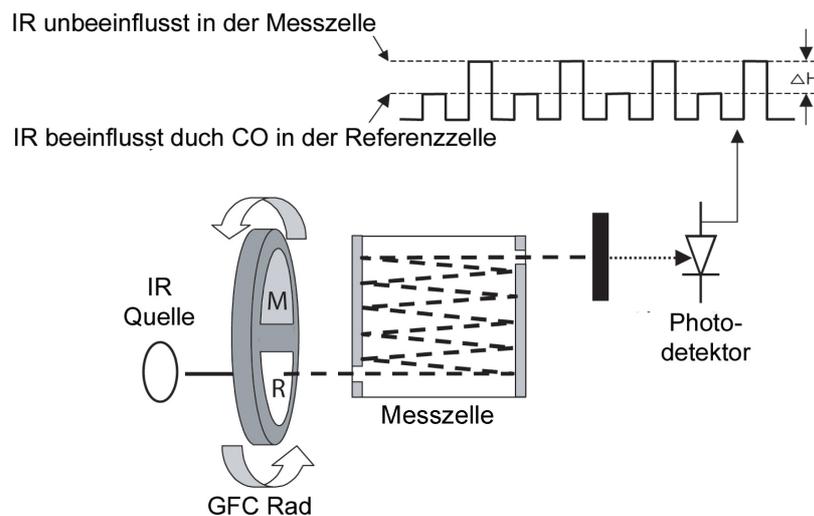


Abbildung 9.14.: Messprinzip der Gasfilterkorrelation (GFC)

Das GFC Rad besteht aus einem Metallgehäuse mit zwei Kammern. Die Kammern sind auf beiden Seiten mit einem, für  $4.6\ \mu\text{m}$  IR Strahlung transparenten, Material versiegelt und schaffen auf diese Art und Weise luftdicht abgeschlossene Zellen, von denen jede mit einem speziell zusammengesetzten Gas gefüllt ist. Eine Zelle ist mit reinem  $\text{N}_2$  gefüllt (die Messzelle). Die andere ist mit einer Kombination aus  $\text{N}_2$  und einer hohen Konzentration  $\text{CO}$  gefüllt (die Referenzzelle). Während sich das GFC Rad dreht, durchläuft das IR Licht abwechselnd die beiden Zellen. Wird der Strahl der Referenzzelle ausgesetzt, entfernt das  $\text{CO}$  im Gasfilterrad den Großteil der Infrarotstrahlung bei  $4.6\ \mu\text{m}$ . Wird das Licht der Messzelle ausgesetzt, absorbiert das  $\text{N}_2$  im Filterrad kein IR Licht. Dies führt zu einer Fluktuation der IR Intensität am Photodetektor (siehe

Abbildung 9.14). Man erhält ein Rechtecksignal. Das Gerät bestimmt den Gehalt an CO in der Messkammer durch Berechnen des Verhältnisses zwischen dem Peak des Messpulses (CO MEAS) und des Referenzpulses. Befinden sich in der Messkammer keine Gase, die Licht bei  $4.6 \mu\text{m}$  absorbieren, wird die hohe CO Konzentration im Gasgemisch der Referenzzelle die Intensität des IR-Lichtes um ungefähr 20 % bei einem M/R Verhältnis von 1.2 : 1 verringern. Das Hinzufügen von CO zur Messkammer führt zu einer prozentual weiteren Verringerung der Peaks beider Zellen (siehe Abbildung 9.15). Da die Intensität des Lichtes in der Messzelle höher ist, wird

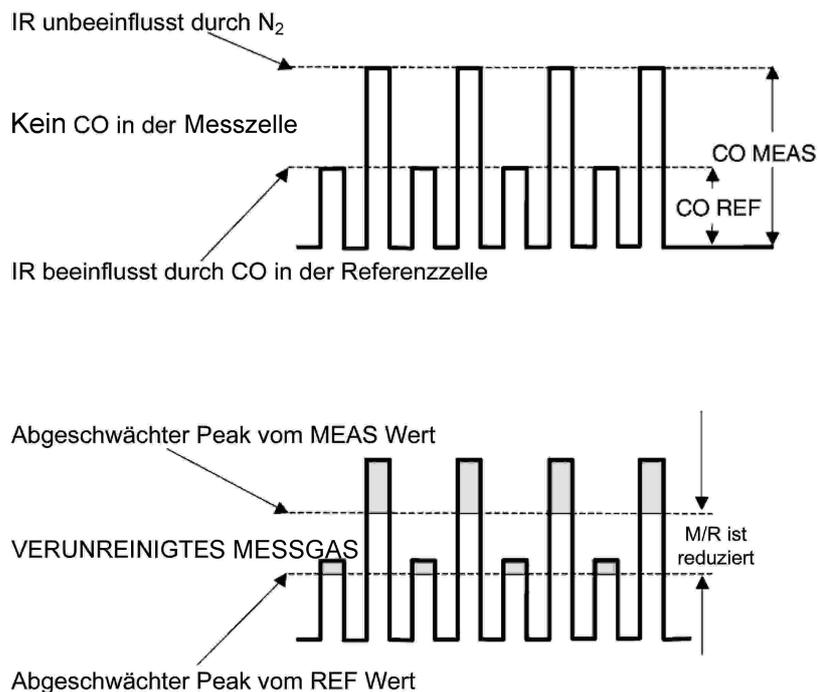


Abbildung 9.15.: Einfluss von CO im Messgas auf CO MEAS und CO REF

auch die Wirkung dieser zusätzlichen Verringerung größer sein. Dies veranlasst CO MEAS zu einer empfindlicheren Reaktion auf das Vorhandensein von CO in der Messkammer als CO REF. Das Verhältnis zwischen ihnen (M/R) nähert sich 1:1 an, wenn die CO Konzentration in der Messkammer ansteigt. Nachdem der airpointer<sup>®</sup> dieses Verhältnis berechnet hat, wird das Ansprechverhalten linearisiert. Dieser linearisierte Konzentrationswert wird mit dem 'SLOPE' Wert und den Offsetwerten kombiniert um die CO Konzentration zu berechnen. Dieser Wert wird dann für Veränderungen beim Messgasdruck normalisiert.

Gelangt ein Störgas wie zum Beispiel CO<sub>2</sub> oder H<sub>2</sub>O Dampf in die Messkammer, verändert sich das Spektrum des IR Strahls für Referenz- und Messzelle gleichermaßen, also ohne Veränderung des Verhältnisses zwischen den CO MEAS und CO REF Peaks. Tatsächlich bleibt der Unterschied zwischen den Peaks gleich (siehe Abbildung 9.16). So wird der Unterschied bei den Peaks und dem daraus resultierenden M/R Verhältnis nur von CO und nicht von den Störgasen bestimmt. Auf diese Art und Weise werden die möglichen Auswirkungen von Störgasen durch die Gasfilterkorrelation abgewehrt. Der Analysator reagiert also nur auf das Vorhandensein von CO.

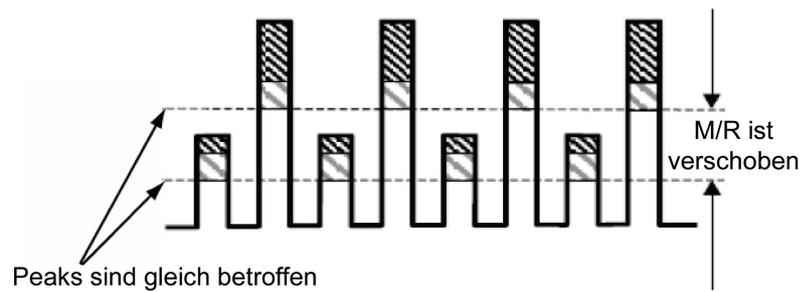


Abbildung 9.16.: Einfluss von Störgas auf CO MEAS und CO REF

Zur Verbesserung des Signal/Rauschverhaltens des IR Photodetektors enthält das GFC eine optische Maske, die den IR Strahl in wechselnde Licht- und Dunkelimpulse mit einer sechs mal so hohen Frequenz wie die des Mess-/Referenzsignals unterteilt (siehe Abbildungen 9.17). Dies schränkt die Detektionsbandbreite ein, hilft beim Unterdrücken von Störsignalen außerhalb dieser Bandbreite und verbessert das Signal/Rauschverhältnis.

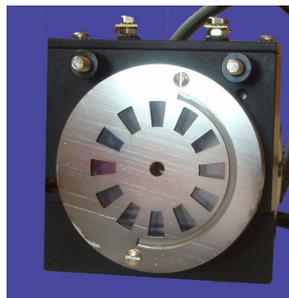


Abbildung 9.17.: Optische Maske für verbessertes Signal/Rauschverhältnisses

SO<sub>2</sub>

## 9.6. Das SO<sub>2</sub> Modul

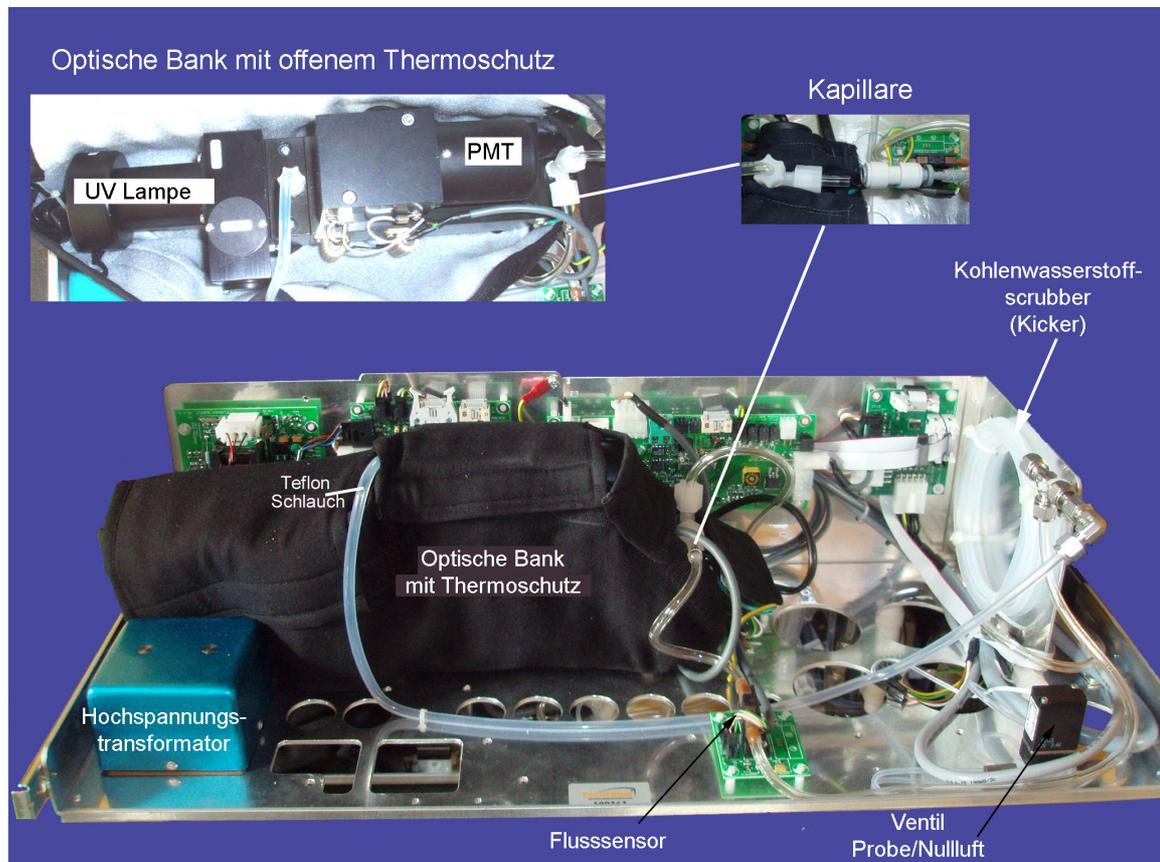
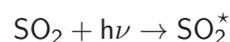


Abbildung 9.18.: SO<sub>2</sub> Modul

### 9.6.1. SO<sub>2</sub> Ultraviolett-Fluoreszenz

Das SO<sub>2</sub> Modul des airpointers misst die Schwefeldioxidkonzentration. Dies erfolgt durch Anregen der SO<sub>2</sub> Moleküle mit ultraviolettem Licht bei einer Wellenlänge von 214 nm und der anschließenden Messung ihrer Fluoreszenz (Kapitel 8.2).



Durch das UV Licht absorbieren die Partikel Energie, diese wird mittels Lichtimpuls (Photon) kurz danach emittiert. Die Photonen haben eine Wellenlänge von 330nm und können mit einem Detektor erfasst werden.



### 9.6.2. UV Lichtweg

Die optische Beschaffenheit der Messkammern der einzelnen Komponenten optimiert die Fluoreszenzreaktion zwischen SO<sub>2</sub> und UV Licht (siehe Abbildung 9.19). Des Weiteren wird dadurch sichergestellt, dass lediglich das aus dem Verfall von SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> zu SO<sub>2</sub> entstandene UV Licht vom Fluoreszenzdetektor erfasst wird.

Die UV Strahlung wird von einer speziell zur Ausstrahlung möglichst großer Intensität bei einer Wellenlänge von 214nm entworfenen Lampe erzeugt. Licht dieser Wellenlänge wird zur Anregung von SO<sub>2</sub> zu SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> benötigt. Ein spezieller Referenzdetektorkreislauf misst kontinuierlich die Lampenintensität (siehe Abbildung 8.3). Der Photomultiplier (PMT) (siehe Kapitel 9.8) ermittelt die beim SO<sub>2</sub><sup>\*</sup>-Zerfall emittierte UV Strahlung. Mehrere Linsen und optische Filter stellen sicher, dass beide Detektoren der maximalen Menge der gewünschten UV Wellenlängen ausgesetzt sind. Um zu gewährleisten, dass in der PMT nur Licht des zerfallenden SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> einfällt, ist der Weg der angeregten UV Strahlung senkrecht zum PMT Sichtfeld angelegt. Die inneren Oberflächen der Messkammer sind zur Absorption von Streulicht mit schwarzem Teflon® beschichtet.

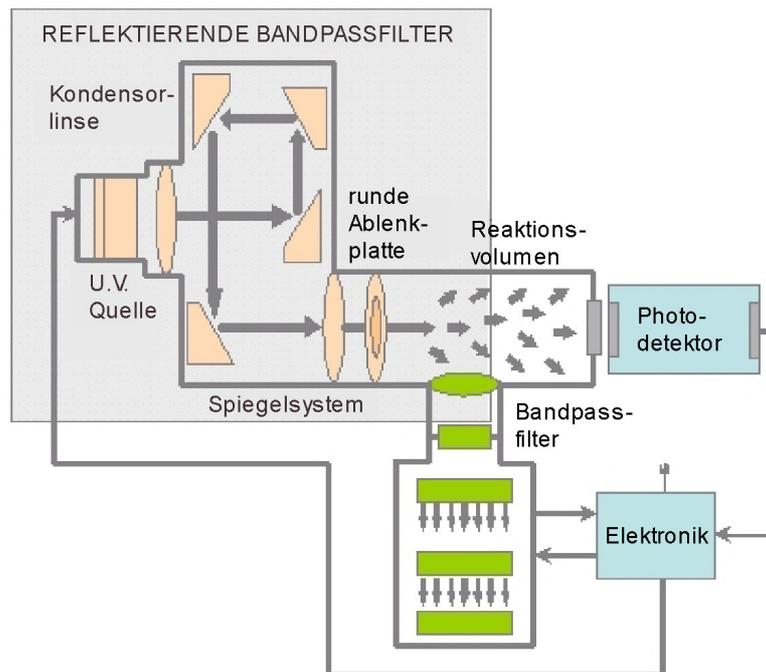


Abbildung 9.19.: UV Lichtpfad

### 9.6.3. UV-Lampe

Das Pulsieren der UV Quelle dient dazu, die optische Intensität zu erhöhen. Reflektierende Bandfilter - im Vergleich zu herkömmlichen Transmissionsfilter - sind weniger photochemischer Erosion ausgesetzt und selektiver bezüglich der Wellenlängenisolation. Daraus resultiert eine höhere Detektionsfähigkeit und eine längere Stabilität.

### 9.6.4. Referenzdetektor

Ein Photodetektor befindet sich als Referenzdetektor an der Rückwand der Fluoreszenzkammer und überwacht kontinuierlich die Intensität der pulsierenden UV Quelle. Der Photodetektor ist mit einer Rückkopplung verbunden, die Fluktuationen in der Lampenintensität ausgleicht.

### 9.6.5. Optische Filter

Zur Verbesserung der Genauigkeit benutzt der Analysator optische Filter auf zwei Stufen. Die erste Stufe konditioniert das zur Anregung von SO<sub>2</sub> notwendige UV Licht durch Entfernen der



Abbildung 9.20.: UV Lampe

zur Herstellung von  $\text{SO}_2^*$  unwichtigen Wellenlängen. Die zweite Stufe schützt den PMT Detektor vor Lichteinfall abseits des gerade vom  $\text{SO}_2^*$  emittierten Lichts.

#### 9.6.5.1. Optischer Filter der UV Quelle

Eine Kondensorlinse und ein Spiegelsystem sind, im Vergleich zu herkömmlichen Transmissionsfilter, weniger anfällig für fotochemische Degradation und selektiver bei der Wellenlängenisolierung. Das beides führt zu einer höheren Detektionsspezifität und langen Stabilität.

#### 9.6.5.2. Optischer Filter der PMT

Die PMT reagiert auf ein breites Lichtspektrum. Dies beinhaltet einen Großteil des sichtbaren und den überwiegenden Teil des UV Spektrums. Obwohl das 214 nm Licht zur Anregung von  $\text{SO}_2$  von der PMT weg geleitet wird, streut während der Reaktion mit dem Messgas doch einiges davon in die Richtung der PMT. Ein zweiter Bandfilter zwischen Messkammer (Abbildung 9.19) und PMT ist undurchlässig für Licht außerhalb des Fluoreszenzspektrums von dem auf seinem Grundzustand zurückfallenden  $\text{SO}_2^*$  (Abbildung 9.21) inklusive reflektierter UV-Strahlung von der Quellenlampe und anderes Streulicht.

### 9.6.6. Interferenzen während der Messung

Beachten Sie, dass die Fluoreszenzmethode zur Messung von  $\text{SO}_2$  einer Vielzahl von Störquellen ausgesetzt ist. Der airpointer® wurde erfolgreich auf seine Fähigkeit zur Kompensation der meisten Störkomponenten getestet.

#### 9.6.6.1. Direkte Interferenz

Die häufigste Interferenzquelle sind andere Gase, die bei Exposition mit UV Licht ähnlich wie  $\text{SO}_2$  fluoreszieren. Am wichtigsten hiervon ist eine Klasse von Kohlenwasserstoffen, die Poly-Nukleare Aromaten (PNA) genannt werden. Stickoxyd fluoresziert in einem dem  $\text{SO}_2$  ähnlichen Spektralbereich. Der airpointer® verwendet mehrere Methoden zur Unterdrückung der Interferenzen durch diese Gase. Ein spezieller Scrubbermechanismus (Kicker) entfernt im Messgas enthaltene PNA, bevor sie in die Messkammer gelangt. Die zur Anregung eines spezifischen, nicht- $\text{SO}_2$

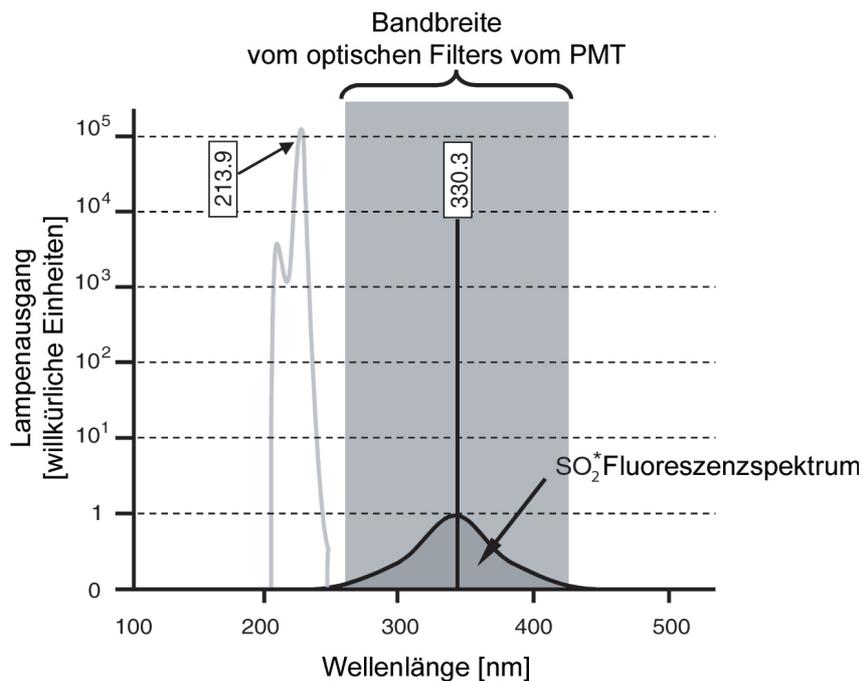


Abbildung 9.21.: PMT Optischer Bandfilter

fluoreszierenden Gases notwendige Lichtwellenlänge wird durch den optischen Filter der UV Quelle beseitigt. Das von Stickoxyd und vielen anderen fluoreszierenden Gasen abgegebene Licht ist außerhalb der Bandbreite des optischen Filters der PMT.

#### 9.6.6.2. UV Absorption durch Ozon

Da Ozon das UV Licht über ein relativ breites Spektrum absorbiert, könnte es durch Absorption eines Teiles dieses Lichts durch das in der Messkammer zerfallende SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> zu einem Mess-Offset kommen. Der airpointer<sup>®</sup> verhindert dies durch einen sehr kurzen Lichtpfad zwischen dem Bereich, wo die SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> Fluoreszenz auftritt und dem PMT Detektor. Da der Lichtpfad so kurz ist, wäre die für einen messbaren Offset benötigte Konzentration von O<sub>3</sub> viel höher als sie in irgendeiner Anwendung, für die dieses Gerät entwickelt wurde, vorkommen kann.

#### 9.6.6.3. Verdünnung

Bestimmte Gase hoher Viskositäten können den Durchfluss durch die Kapillaren herabsetzen und damit auch die Menge SO<sub>2</sub> die zur Reaktion mit dem UV Licht zur Verfügung steht. Während dies für manche Analytoren ein ernstes Problem darstellen kann, reagiert der airpointer<sup>®</sup> auf Veränderungen des Messgasflusses sehr neutral und wird daher durch diese Störeinflüsse in seiner Funktion nicht beeinträchtigt.

#### 9.6.6.4. „Quenching“ Effekt

Die Abregung von SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> zu SO<sub>2</sub> geschieht zwar schnell, aber nicht unmittelbar. Daher kann die zusätzliche Energie des angeregten Elektrons des SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> Moduls während der Kollision mit einem anderen Molekül als kinetische Energie abgegeben werden. Dies erwärmt das andere Molekül

leicht und ermöglicht dem angeregten Elektron den Übergang auf eine niedrigere Energieebene ohne Abgabe eines Photons. In dieser Hinsicht sind Stickoxid (NO), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Wasserdampf (H<sub>2</sub>O) und molekularer Sauerstoff (O<sub>2</sub>) die signifikantesten Moleküle. In Umgebungsluftanwendungen können diese Gase vernachlässigt werden. Für Emissionsanwendungen mit entsprechend hohen Konzentrationen einiger oder aller dieser Gase, **müssen** bestimmte Schritte zu deren Beseitigung unternommen werden, bevor das Messgas in den Analysator gelangt.



#### 9.6.6.5. Lichtleakagen

Der Analysator misst Licht als ein Mittel zur Berechnung der vorliegenden SO<sub>2</sub>-Konzentration, aus diesem Grund kann Streulicht zu einem einflussreichen Interferenzfaktor werden. Der airpointer<sup>®</sup> umgeht diesen Störeinfluss auf verschiedene Arten.

- Die Messkammer ist gegenüber anderem als dem Licht der UV Quellenlampe dicht abgeschlossen.
- Um zu verhindern dass Licht von den Schlauchwänden in die Messkammer gelangt, ist die in die Kammer führende pneumatische Verschlauchung völlig lichtundurchlässig.
- Die in Kapitel 9.6.5 beschriebenen optischen Filter entfernen die UV Strahlung, deren Wellenlänge von der zur Anregung bzw. zum Abbau von SO<sub>2</sub> bzw. SO<sub>2</sub><sup>\*</sup> verschieden ist.

## 9.7. Das NO<sub>x</sub> Modul

NO<sub>x</sub>

### ACHTUNG:



Stellen Sie sicher, dass der airpointer® in einer ausreichend belüfteten Umgebung arbeitet. Wenn Ihr airpointer® ein NO<sub>x</sub> Modul beinhaltet und der interne Scrubber nicht richtig arbeitet (siehe Sicherheitshinweis in Kapitel 9.7.3.1), können die Abgase schädliche Stoffe beinhalten. Wenn die ausreichende Belüftung nicht garantiert werden kann, dann verbinden Sie bitte den Pumpenauslass mittels eines Schlauches mit einem gut belüfteten Raum.

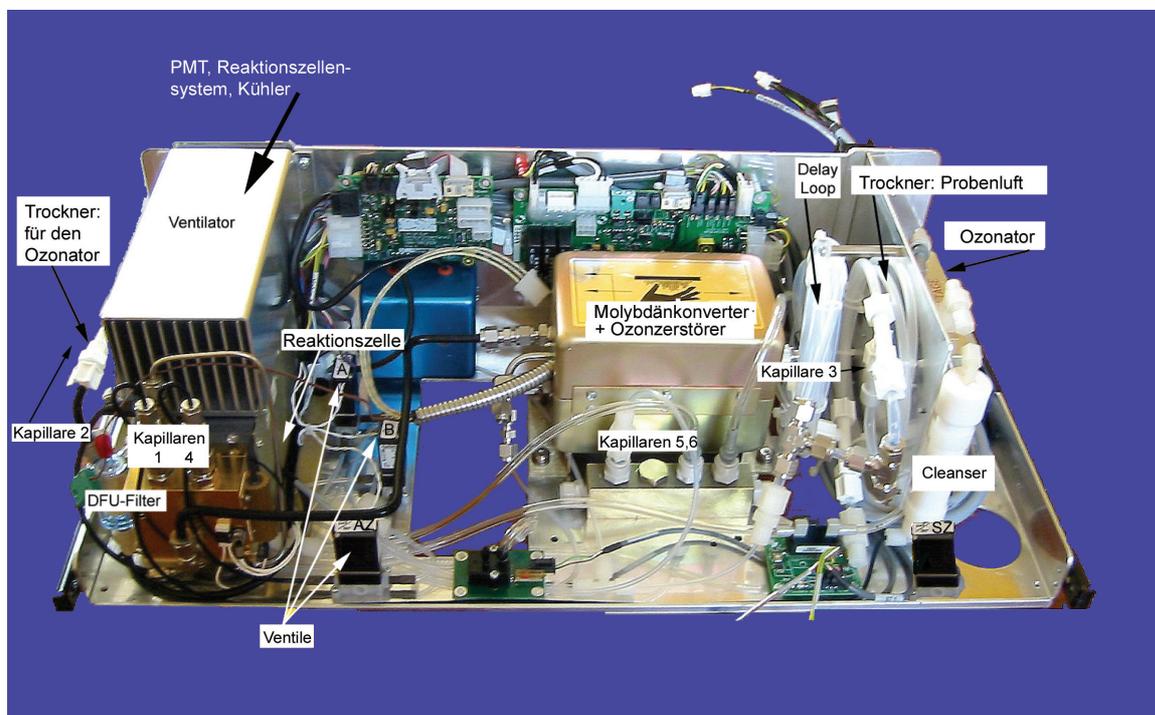


Abbildung 9.22.: NO<sub>x</sub>-Modul

### 9.7.1. Chemilumineszenz

Das Gerät misst die Konzentration von NO und NO<sub>x</sub> in einer Gasprobe und berechnet die Konzentration von NO<sub>2</sub>. Der Analysator misst die Chemilumineszenz von Stickstoffmonoxid bei der Reaktion mit Ozon:



Ein Sauerstoffmolekül und ein angeregtes NO<sub>2</sub> Molekül werden erzeugt. Letzteres emittiert seine Energie als ein Lichtimpuls mit einer charakteristischen Wellenlänge  $\lambda = c/\nu$  von 1100 nm :



Die Lichtintensität kann mit einem Photomultiplier (PMT) (siehe Kapitel 9.8) gemessen und daraus die Konzentration berechnet werden.

Im Messgas enthaltenes  $\text{NO}_2$  wird in dem oben beschriebenen Prozess nicht berücksichtigt, da  $\text{NO}_2$  nicht mit  $\text{O}_3$  reagiert. Zur Messung der Konzentration von  $\text{NO}_2$  oder  $\text{NO}_x$  (die Summe von  $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$  im Messgas), leitet das Gerät den Messgasstrom periodisch durch eine mit Molybdänchips (Mo) (Abbildung 9.23) gefüllte und auf eine Temperatur von  $325^\circ\text{C}$  geheizte Konverterkartusche. Das erwärmte Molybdän reagiert mit dem  $\text{NO}_2$  im Messgas und erzeugt eine Reihe Molybdänoxide und  $\text{NO}$  in Anlehnung an die Gleichung 9.3.



Nachdem das  $\text{NO}_2$  im Messgas in  $\text{NO}$  umgewandelt ist, wird es zur Reaktionszelle geleitet, wo es der in den Gleichungen 9.1 und 9.2 beschriebenen Chemilumineszenzreaktion ausgesetzt ist. Durch Umwandlung des  $\text{NO}_2$  im Messgas in  $\text{NO}$ , misst der Analysator den Gesamtgehalt an  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO} + \text{NO}_2$ ) im Messgas. Durch Zu- und Abschalten des  $\text{NO}_2$  Konverters im Messgasfluss in einem achtsekündigen Intervall, kann der airpointer<sup>®</sup> quasi-kontinuierlich sowohl  $\text{NO}$  als auch den Gesamtgehalt  $\text{NO}_x$  messen. Die  $\text{NO}_2$  Konzentration wird nicht gemessen sondern durch Subtraktion des bestimmten  $\text{NO}$  Gehaltes im Messgas vom ermittelten  $\text{NO}_x$  Gehalt berechnet. Der optische Filter zwischen Reaktionszelle und PMT stellen eine weitere wichtige Komponente

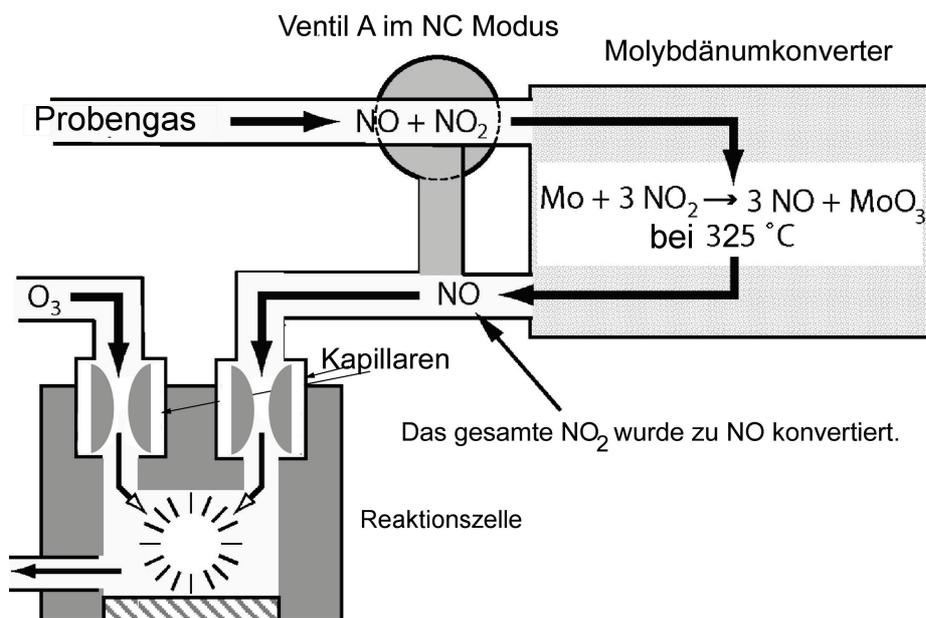


Abbildung 9.23.:  $\text{NO}_2$  Umwandlungsprinzip

der Methode dar, mit welcher der airpointer<sup>®</sup> die Chemilumineszenz erfasst. Der so genannte High Pass Filter ist nur für Wellenlängen mit einem Wert über  $645\text{ nm}$  transparent. In Verbindung mit der PMT bildet dieser Filter ein sehr schmales Fenster von Lichtwellen, auf die das Gerät reagiert. Dieser schmale Bereich ermöglicht dem airpointer<sup>®</sup> das Ignorieren von fremdem Licht und von Strahlung, welche den Messbetrieb des Gerätes beeinflussen könnten. So kommt es zum Beispiel bei einigen Schwefeloxide bei Kontakt mit  $\text{O}_3$  zu Chemilumineszenz. Dabei wird aber Licht mit kürzeren Wellenlängen (normalerweise um  $260\text{ nm}$  bis  $480\text{ nm}$ ) emittiert.

### 9.7.2. Auto Zero Zyklus

Beim Betrieb der PMT tritt ein bestimmtes Ausmaß an Rauschen auf. Dies hängt von unterschiedlichen Faktoren ab, zum Beispiel der Schwarzkörperstrahlung durch die Metallkomponenten der Reaktionszelle, deren Maximum im IR Bereich liegt, den von Gerät zu Gerät unterschiedlichen PMT Einheiten, sogar von der ständig präsenten Hintergrundstrahlung. Um das Ausmaß von Rauschen und Offset zu reduzieren, wird die PMT Temperatur mit Hilfe eines thermo-elektrischen Kühlers (TEC, siehe Kapitel 9.8.1) bei konstant  $-2^{\circ}\text{C}$  ( $28^{\circ}\text{F}$ ) gehalten.

Zwar werden Rauschen und Offset durch das Kühlen der PMT deutlich reduziert, nicht aber völlig beseitigt. Zur Bestimmung des verbleibenden Rauschens lenkt das Gerät den Messgasfluss einmal pro Minute für zehn Sekunden direkt zum Vakuumverteiler ohne die Reaktionszelle zu passieren (Abbildung 9.24). Während dieser Zeit befindet sich lediglich Ozon in der Reaktionszelle. Daher findet keine Chemilumineszenz statt. Nachdem die Kammer völlig dunkel ist, zeichnet der airpointer® den PMT Ausgang auf und stellt kontinuierlich den Mittelwert dieser Werte zur Verfügung ('PMTSigAutoZero'). Dieser Offsetmittelwert wird zur Erlangung eines korrekten Wertes während der Messung von NO und NO<sub>x</sub> von den PMT Rohdaten subtrahiert.

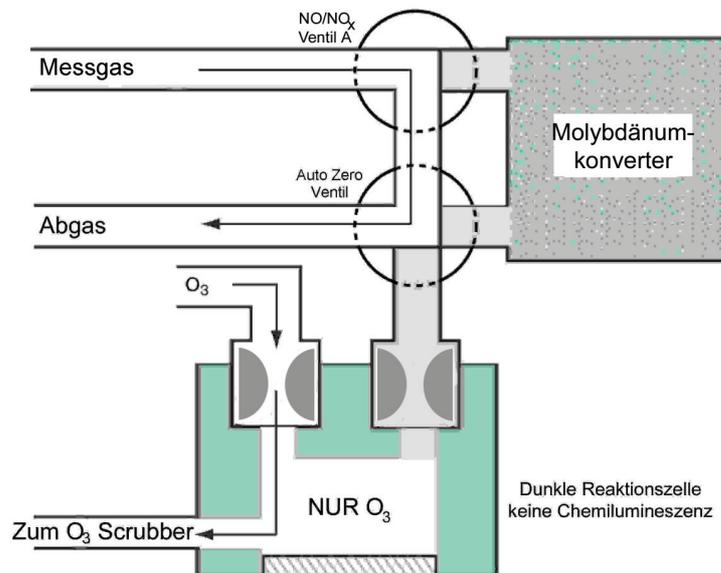


Abbildung 9.24.: Reaktionszelle während des Auto Zero Zykluses

### 9.7.3. NO<sub>x</sub> Modul: pneumatischer Betrieb

#### 9.7.3.1. Ozon und Gasfluss

Wegen der Instabilität und Toxizität des Ozons muss dieses Gas im Inneren des Analysators erzeugt werden. Dies erfordert die Zufuhr trockener Luft und eine spezielle Filterung bevor das Gas in die Reaktionszelle gelangt. Wegen seiner Toxizität muss O<sub>3</sub> aus dem Gasstrom beseitigt werden, bevor dieser aus dem Gerät austritt. Dies geschieht durch den Ozonerstörer.

**ACHTUNG:**



Ozon (O<sub>3</sub>) ist ein toxisches Gas. Stellen Sie sicher, dass die Leitungen der O<sub>3</sub> Erzeugung gewartet und leakagefrei sind. Bitte stellen Sie sicher, dass der katalytische Ozonerstörer im Konvertergehäuse ausreichend arbeitet. Ansonsten kann das Abgas der Pumpe gesundheitsschädliche Mengen von Ozon enthalten. Der airpointer® muss immer in einer ausreichend belüfteten Umgebung stehen. Bei Indooranwendung leiten Sie bitte die Abgase immer ins Freie. Alternativ kann man die Abgase durch eine Aktivkohlekartusche leiten.

#### 9.7.3.2. Ozonator

Der airpointer® benutzt eine Koronaentladungsröhre (Corona Discharge (CD)) zur Erzeugung seines Ozons. Die Koronaentladung kann mit geringer Überschusswärme hohe Ozonkonzentrationen hervorbringen (Abbildung 9.25). Das Gerät verwendet ein dual-dielektrisches System unter

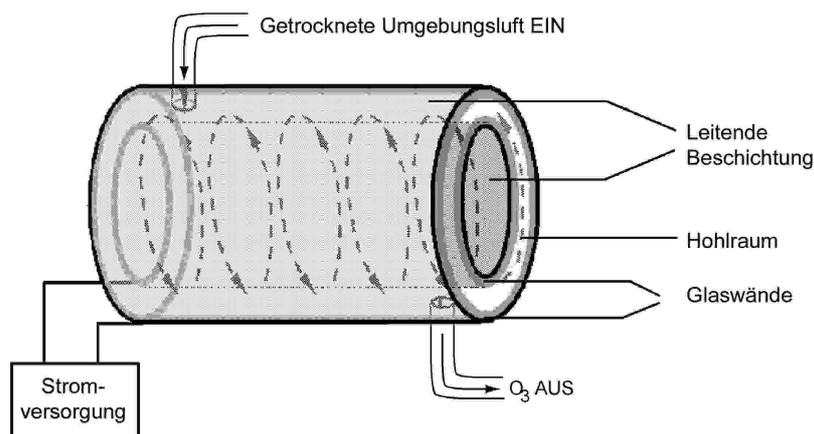


Abbildung 9.25.: Aufbau des Ozonators

Einsatz eines Glasröhrchens mit Hohlwänden. Die äußersten und innersten Oberflächen sind mit elektrisch leitendem Material beschichtet. Die Luft fließt in dem Glasröhrchen zwischen den beiden leitenden Beschichtungen durch, dadurch entsteht ein Kondensator mit der Luft und dem Glas als Dielektrikum. Die Glasschichten trennen die leitenden Oberflächen vom Luftstrom und verhindern dadurch eine Reaktion mit dem Ozon. Während der Kondensator lädt und entlädt,

werden Elektronen erzeugt, beschleunigt, und kollidieren mit den O<sub>2</sub> Molekülen im Luftstrom, und spalten diese in elementaren Sauerstoff auf. Einige dieser Sauerstoffatome verbinden sich mit O<sub>2</sub> zu O<sub>3</sub>. Die Menge des produzierten Ozons hängt von Faktoren wie Spannung und Frequenz des auf die CD Zellen angelegten Wechselspannung ab. Wurden genügend hoch energetische Elektronen zur Ionisierung der O<sub>2</sub> Moleküle produziert, wird Licht emittierendes, gasförmiges Plasma gebildet, das allgemein als Korona bezeichnet wird, daher auch der Name Koronaentladung. Vor dem Ozonator befindet sich ein Flusssensor. Der Ozonator startet, wenn die Temperatur im Molybdänkonverter über 200° C ist.

### 9.7.3.3. Cleanser

Nach dem Ozonator befindet sich ein Cleanser, um Radikale aus dem Ozongas zu entfernen.

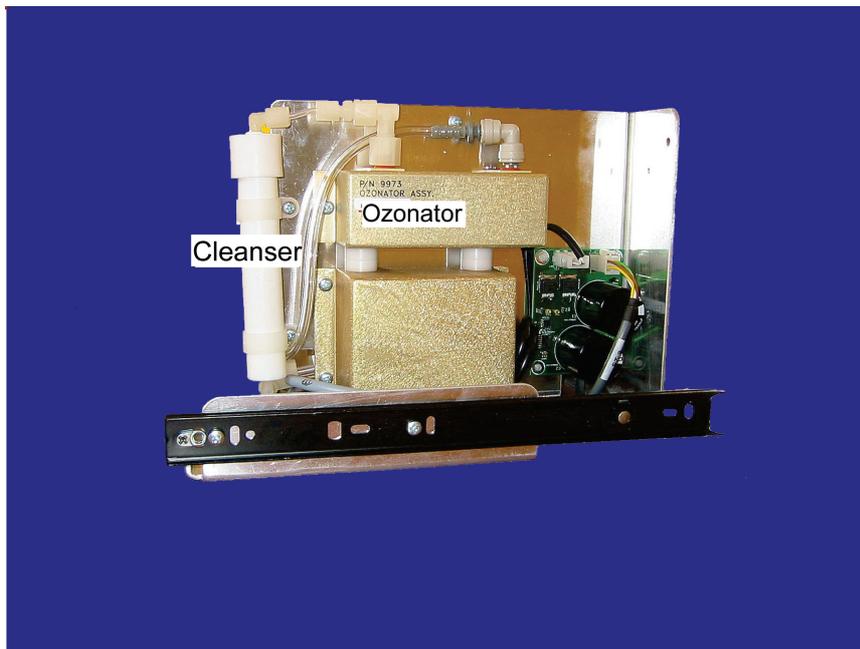


Abbildung 9.26.: Cleanser und Ozonator

### 9.7.3.4. Perma Pure® Trockner

Die dem O<sub>3</sub> Generator zur Verfügung gestellte Luft muss so trocken wie möglich sein. Normale Raumluft enthält einen bestimmten Anteil an Wasserdampf, dieser verringert in erheblichem Ausmaß die Menge des vom Ozongenerator produzierten Ozons. Des Weiteren kann Wasser mit anderen Chemikalien des O<sub>3</sub> Generators Verbindungen herstellen (wie zum Beispiel Ammoniumsulfat oder die hoch korrosive Salpetersäure), die wiederum den optischen Filter in der Reaktionszelle beschädigen können. Zur Trocknung benutzt der airpointer® einen Perma Pure® Permeationstrockner. Der Trockner besteht aus einem einzelnen Nafion® -Schlauch, einem DuPont™ Co-Polymer, ähnlich dem Teflon®, das zwar sehr gut Wasser, aber keine anderen Chemikalien absorbiert. Der Nafion® Schlauch befindet sich innerhalb des ihn umschließenden, flexiblen Plastikschlauches. Während das Gas durch den inneren Nafion® Schlauch fließt, wird Wasserdampf in den Membranwänden absorbiert. Das absorbierte Wasser wird durch die Membranwand transportiert und verdunstet in die, in Gegenrichtung zum Gas im inneren Schlauch, durch den äußeren Schlauch fließende trockene Reinigungsluft (Abbildung 9.27). Dieser Prozess der Per-Evaporation wird

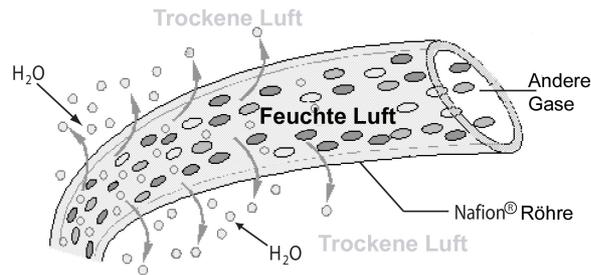


Abbildung 9.27.: Trocknungsprozess in einer halbdurchlässigen Membran

durch den Feuchtegradienten und durch den Unterschieden bei Durchfluss und Druck zwischen innerer und äußerer Verschlauchung bestimmt. Im Unterschied zur Trocknung mit einer mikroporösen Permeation, bei der das Wasser einem relativ langsamen Diffusionsprozess ausgesetzt ist, stellt die Per-Evaporation eine einfache kinetische Reaktion dar. Daher tritt der Trocknungsprozess sehr schnell ein, normalerweise innerhalb von Millisekunden. Der erste Schritt dieses Prozesses ist eine chemische Reaktion zwischen den Molekülen des Nafion® Materials und dem Wasser, andere chemische Komponenten des zu trocknenden Gases bleiben normalerweise unbeeinflusst. Die chemische Reaktion basiert auf Wasserstoffverbindungen zwischen dem Wassermolekül und dem Nafion® Material. Andere kleine, zu Wasserstoffverbindungen fähige polare Gase (wie zum Beispiel Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und einige kleinemolekulare Amine) können auf diese Weise ebenfalls absorbiert werden. Um ein trockenes Spülgas für die äußere Seite des Nafion Schlauches zur Verfügung zu stellen, gibt der Analysator einen Teil der getrockneten Luft vom inneren zum äußeren Schlauch ab (siehe Abbildungen 9.28 und 9.29). Bei der Erstinbetriebnahme ist der Feuchtigkeitsgradient zwischen inneren und äußeren Schläuchen nicht sehr hoch und die Trocknungseffizienz anfangs gering, nimmt aber im Laufe des Zyklus immer mehr zu und pendelt sich ein. Wenn das Gerät mehr als 30 Minuten außer Betrieb war, benötigt der Feuchtigkeitsgradient eine bestimmte Zeit um so hoch zu werden, dass der Perma Pure® Trockner die Luft angemessen trocknen kann (In dieser Zeit wird auch der Molybdänkonverter auf Betriebstemperatur geheizt). Der Perma Pure® Trockner des airpointer® kann Umgebungsluft mit einem Taupunkt von  $\leq -5$  °C bei einer Durchflussrate von 1 Standardliter pro Minute (slpm) oder bis zu  $\leq -15$  °C bei 0.5slpm aufbereiten. Der Perma Pure® Trockner kann ebenfalls Ammoniak mit Konzentrationen von bis zu ungefähr 1 ppm aus dem Messgas entfernen.

### 9.7.3.5. Delay Loop Prinzip

Da sich die Gaskonzentrationen in der Umgebungsluft ständig verändern, kann die normale Prozedur der  $\text{NO}_2$  Bestimmung durch getrennte Messungen von  $\text{NO}_x$  und  $\text{NO}$  mit einer Messkammer zu Fehlern beim exakten  $\text{NO}_2$  Wert führen. Das Diagramm (a) der Abbildung 9.30 zeigt diese Situation. Um die Probleme bei Messungen mit zwei verschiedenen Gasvolumina zu vermeiden, benutzt der airpointer® das Delay Loop Messprinzip. Das Gas wird zur Reaktionszelle geführt und gelangt zur gleichen Zeit durch den Delay Loop in den Molybdänkonverter. Das Volumen des Delay Loop funktioniert als Speichermedium. Nach der  $\text{NO}$  Messung wird das im Delay Loop und Molybdänkonverter gespeicherte Volumen in die Reaktionszelle geleitet und die  $\text{NO}_x$  Messung durchgeführt. Diese beiden Messungen werden zur Ableitung der  $\text{NO}_2$  Konzentration benutzt. Die  $\text{NO}_2$  Konzentration wird aus der Differenz zweier aufeinander folgender  $\text{NO}_x$  Messungen (korrigiert auf die  $\text{NO}_2$ - $\text{NO}$  Konvertereffizienz), beziehungsweise  $\text{NO}$  Messungen gebildet. Auf diese Art und Weise sind auch genaue Messungen von  $\text{NO}_2$  unter schnell wechselnden Umgebungsluftbedingungen möglich.

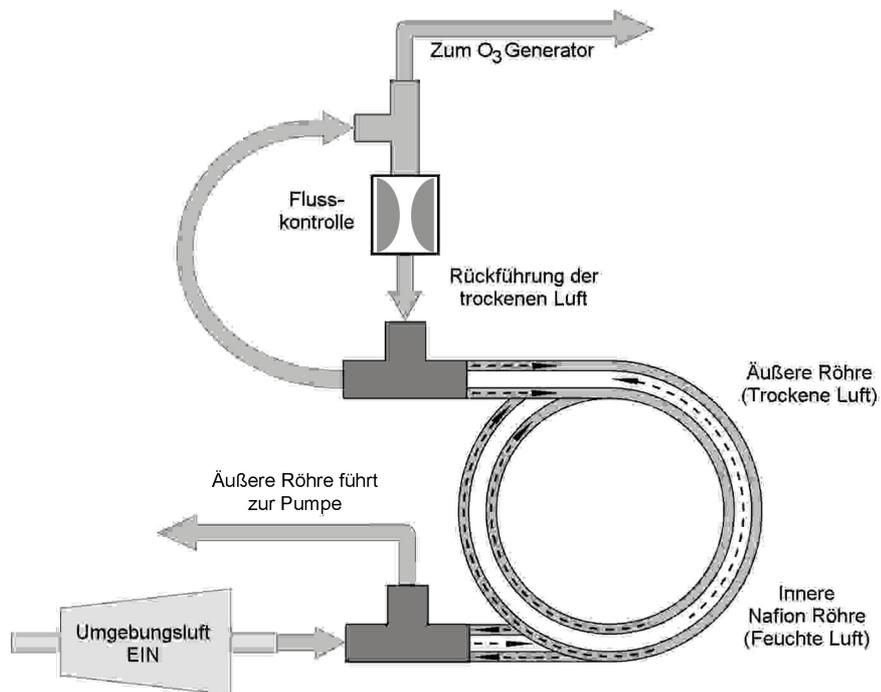


Abbildung 9.28.: Schema des Perma Pure® Trockners

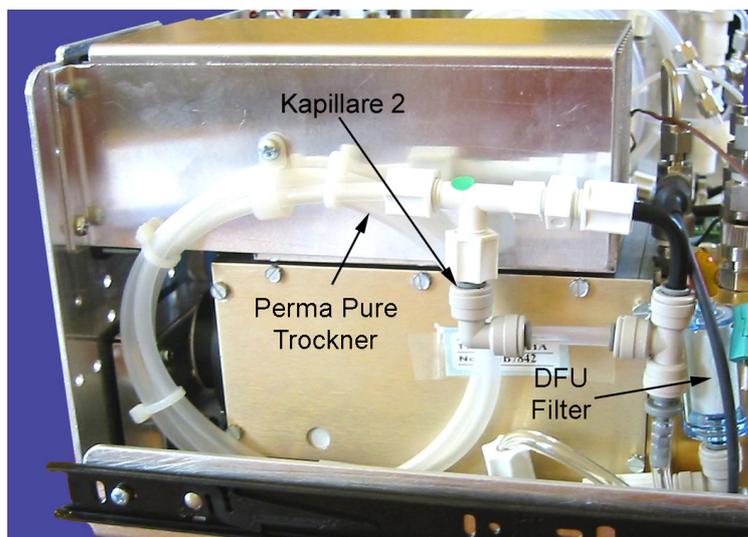


Abbildung 9.29.: Der Perma Pure® Trockner

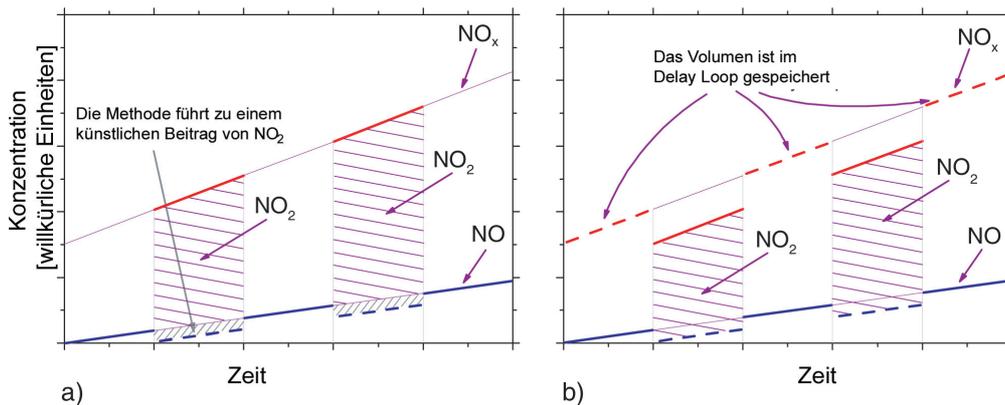


Abbildung 9.30.: Arbeitsweise des Delay Loop. Diagramm (a) zeigt den Betriebszyklus mit einer Kammer und zwei Messebenen. Diagramm (b) zeigt den Betrieb mit Delay Loop, wie er im airpointer® verwendet wird. Die durchgehenden Linien zeigen die Messzeit an, die rot gestrichelten Linien die Zeit der Speicherung des Gases im Delay Loop.

### 9.7.4. Interferenzen während der Messung

Die Chemilumineszenzmethode unterliegt Interferenzen aus verschiedenen Quellen. Der airpointer® wurde erfolgreich auf seine Fähigkeit zur Kompensation der meisten dieser Störeinflüsse getestet. In der Tabelle 9.2 finden Sie eine Aufstellung möglicher Störgase bei der Messung von  $\text{NO}$ .

#### 9.7.4.1. Direkte Interferenz

Manche Gase können die Menge des von der PMT erfassten Lichtes direkt verändern. In dem sie entweder mit  $\text{O}_3$  reagieren und Chemilumineszenz in der Reaktionszelle erzeugen, oder sie mit anderen Komponenten derart reagieren, dass sie zusätzliches  $\text{NO}$  produzieren.

#### 9.7.4.2. „Quenching“-Effekt

Andere Moleküle in der Reaktionszelle können mit dem angeregten  $\text{NO}_2^*$  kollidieren, dadurch wird die Chemilumineszenz der Gleichung 9.2 verhindert. Ein Prozess, der als Quenching bezeichnet wird, tritt ein.  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  sind die häufigsten Quenching-Interferenzen, aber  $\text{N}_2$  und  $\text{O}_2$  tragen ebenfalls zu dieser Art Interferenz bei. Quenching ist ein unerwünschtes Phänomen, das Ausmaß des Auftretens hängt von den Eigenschaften der Kollisionspartner ab. Größere und stärker polarisierte Moleküle wie  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{CO}_2$  haben ein größeres Quenching auf  $\text{NO}$  Chemilumineszenz als kleinere, weniger polare und elektronisch 'härtere' Moleküle wie  $\text{N}_2$  und  $\text{O}_2$ . In Umgebungsluftmessungen sind die Konzentrationen von  $\text{N}_2$  und  $\text{O}_2$  nahezu konstant.

#### 9.7.4.3. Lichteinfall

Die Empfindlichkeitskurve des Gerätes beinhaltet einen kleinen Teil des sichtbaren Lichtspektrums. Daher sollte die Reaktionszelle im Hinblick auf Lichteinfall hermetisch abgeschlossen sein. Demzufolge ist die gesamte, in die Reaktionszelle führende Verschlauchung lichtundurchlässig.

Tabelle 9.2.: Liste der Hauptinterferenzen auf die NO<sub>x</sub> Messung

Gas	Art der Interferenz	Abhilfe
CO <sub>2</sub>	Verdünnung: Ihre Viskosität bringt die CO <sub>2</sub> Moleküle dazu, sich an der Öffnung der Kapillare zu sammeln und die NO Durchflussrate zu ändern.	Rechnet man mit dem Vorhandensein hoher CO <sub>2</sub> Konzentrationen, müssen spezielle Kalibriermethoden angewendet werden.
	Quenching-Effekt: CO <sub>2</sub> Moleküle kollidieren mit NO <sub>2</sub> <sup>*</sup> Molekülen, absorbieren kinetisch Überschussenergie und verhindern die Emission von Photonen.	
SO <sub>x</sub>	Einige SO <sub>x</sub> Varianten können durch Exposition mit O <sub>3</sub> Überschusslicht erzeugen.	Durch die Chemilumineszenz von SO <sub>x</sub> erzeugtes Licht wird herausgefiltert.
	Chemische Reaktion mit NH <sub>3</sub> , O <sub>2</sub> und H <sub>2</sub> O im O <sub>3</sub> Generator führt zu (NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (Ammoniumsulfat) und NH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> (Ammoniumnitrat), diese bilden lichtundurchlässige, weiße Ablagerungen auf dem Fenster des optischen Filters und bildet auch hoch korrosives HNO <sub>3</sub> (Salpetersäure).	Der größte Teil des Ammoniumsulfats und Ammoniumnitrats wird mit Hilfe einer zwischen O <sub>3</sub> Generator und Reaktionszelle positionierten Luftreinigung aus dem Messgas entfernt.
	Quenching-Effekt: SO <sub>x</sub> Moleküle kollidieren mit NO <sub>2</sub> <sup>*</sup> Molekülen, absorbieren kinetisch Überschussenergie und verhindern die Emission von Photonen.	Rechnet man mit dem Vorhandensein hoher SO <sub>x</sub> Konzentrationen, müssen spezielle Kalibriermethoden angewendet werden.
H <sub>2</sub> O	Quenching-Effekt: H <sub>2</sub> O Moleküle kollidieren mit NO <sub>2</sub> <sup>*</sup> Molekülen, absorbieren kinetisch Überschussenergie und verhindern die Emission von Photonen.	Beim Betrieb in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit sollte der Analysator über eine Vorrichtung zur Trocknung des Messgases verfügen.
	Chem. Reaktion mit NH <sub>3</sub> , O <sub>2</sub> und H <sub>2</sub> O im O <sub>3</sub> Generator führt zu (NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (Ammoniumsulfat) und NH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> (Ammoniumnitrat), diese bilden lichtundurchlässige, weiße Ablagerungen auf dem Fenster des optischen Filters und bildet auch hoch korrosives HNO <sub>3</sub> (Salpetersäure).	H <sub>2</sub> O wird aus dem O <sub>3</sub> Gasstrom mit Hilfe des Perma Pure <sup>®</sup> Trockners herausgefiltert (Lesen Sie Kapitel 9.7.3.4 für mehr Details).
NH <sub>3</sub>	Direkte Interferenz: NH <sub>3</sub> wird mit Hilfe des NO <sub>2</sub> Konverters in H <sub>2</sub> O und NO umgewandelt. Überschüssiges NO reagiert in der Reaktionszelle mit O <sub>3</sub> und produziert zusätzliche Chemilumineszenz.	Rechnet man mit dem Vorhandensein hoher NH <sub>3</sub> Konzentrationen, muss das NH <sub>3</sub> vor dem Eintreten des Gases in den NO <sub>2</sub> Konverter entfernt werden.
	Chem. Reaktion mit NH <sub>3</sub> , O <sub>2</sub> und H <sub>2</sub> O im O <sub>3</sub> Generator führt zu (NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (Ammoniumsulfat) und NH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub> (Ammoniumnitrat), diese bilden lichtundurchlässige, weiße Ablagerungen auf dem Fenster des optischen Filters. Bildet auch hoch korrosives HNO <sub>3</sub> (Salpetersäure).	Die Leistungsfähigkeit des in den airpointer <sup>®</sup> eingebauten Perma Pure <sup>®</sup> Trockners reicht zur Entfernung typischer Konzentrationen von NH <sub>3</sub> in der Umgebungsluft aus.



## 9.8. PMT (Photomultiplier Tube)

Der airpointer® benutzt zur Messung der Emissionsspektren bestimmter Schadstoffe einen Photomultiplier. Die PMTs der verschiedenen Module unterscheiden sich nur durch ihre, die speziellen Wellenlängen des emittierten Lichtes durchlässigen, optischen Filter. Eine typische PMT besteht aus einer Anzahl speziell entworfener Elektroden beinhaltenden Vakuumröhre (Abbildung 9.31). Die bei der Reaktion entstandenen Photonen werden von einem optischen High-Pass Filter gefiltert, gelangen zur PMT, schlagen auf eine negativ geladene Photokathode und veranlassen diese zum Ausstoß von Elektronen. Ein hohes Spannungspotential über diesen Elektroden leitet die Elektronen zu einem Feld von Hochspannungselektroden, den so genannten Dynoden. Die Dynoden in diesem Elektronenmultipliefeld sind so gestaltet, dass jede Ebene die Anzahl der emittierten Elektronen vervielfacht. Die von einem Ende des Elektronenmultipliers emittierte, deutlich erhöhte Anzahl von Elektronen wird von einer positiv geladenen Anode am anderen Ende gesammelt, mit dem Ergebnis eines verwendbaren Spannungssignals. Dieses Signal wird vom Vorverstärkerboard verstärkt und zur Signalverarbeitung geleitet. Ein signifikantes Leistungsmerkmal

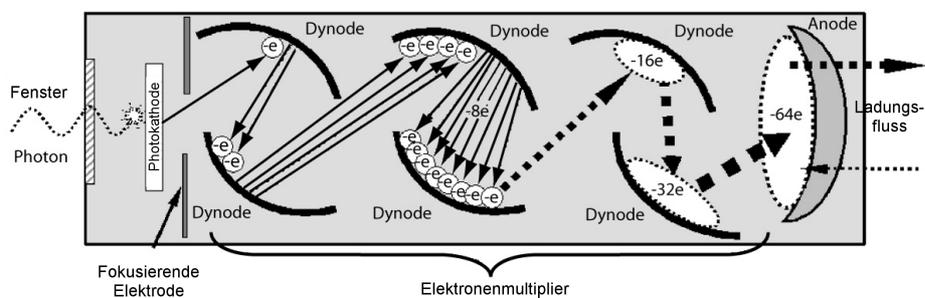


Abbildung 9.31.: Darstellung einer Photomultiplier Tube

der PMT ist das Spannungspotential über dem Elektronenmultiplier. Je höher die Spannung, desto größer die Anzahl der von jeder Dynode des Elektronenmultipliers emittierten Elektronen, wodurch zwar die PMT empfindlicher und ansprecherbarer bezüglich kleiner Veränderungen der Lichtintensität wird, aber auch das Dunkelrauschen zunimmt.

### 9.8.1. PMT Temperatur

Die PMT Temperatur sollte konstant und niedrig sein, wobei die Konstanz wichtiger ist. Die PMT Kühlung benutzt ein thermoelektrisches Peltierelement mit 12V DC. Die Temperatur wird von einer proportionalen Überwachungsvorrichtung auf dem Vorverstärkerboard kontrolliert. Die auf die Kühlung aufgebrauchte Spannungen variieren von 0,1 bis 12V DC. Der Einstellpunkt der Temperatur (dieser ist mit dem Vorverstärkerboard fest verbunden) kann je nach Komponententoleranz um  $\pm 1^\circ\text{C}$  variieren. Die tatsächliche Temperatur wird mit einer Abweichung von  $0,1^\circ\text{C}$  bei dieser Einstellung gehalten. Über die Benutzeroberfläche kann der Temperaturabfall von der Umgebungstemperatur auf den Einstellpunkt beobachtet werden. Falls die Temperatur nach 20 Minuten noch nicht absinkt, liegt ein Fehler im Kühlkreislauf vor.

## 9.9. Der Infrarot (IR) Sensor

CO

Die IR Absorption wird vom airpointer® mit Hilfe eines Photowiderstandssensors gemessen. Mit Hilfe von NDIR (Non-Dispersive Infra-Red Detection) wird die Wellenlänge von  $4.7\mu\text{m}$  genau erkannt, dies bedeutet, dass ein optischer Filter vor dem Detektor überwiegend die  $4.7\mu\text{m}$  Strahlen passieren lässt.

Der Sensor selbst besteht aus einem Halbleiter. Wenn die IR Strahlen auf die Sensoroberfläche treffen, werden positive oder negative Ladungen, je nach Art des Halbleiters, in Bewegung und in ständigen Fluss gebracht. Dies zeigt sich durch einen Abfall beim elektrischen Widerstand und wird über einen bei einem konstanten Wert gehaltenen Vorwiderstand gemessen. Fällt der Widerstand, nimmt der Strom bei konstanter Spannung zu (Ohm'sches Gesetz). Dieser Strom wird gemessen und infolgedessen können der Widerstand und die Konzentration der IR absorbierenden Moleküle in der Messkammer berechnet werden. Eine Beschreibung des Messprozesses finden Sie in Kapitel 9.5.

## 9.10. Scrubber

### 9.10.1. Kohlenwasserstoffscrubber (Kicker)

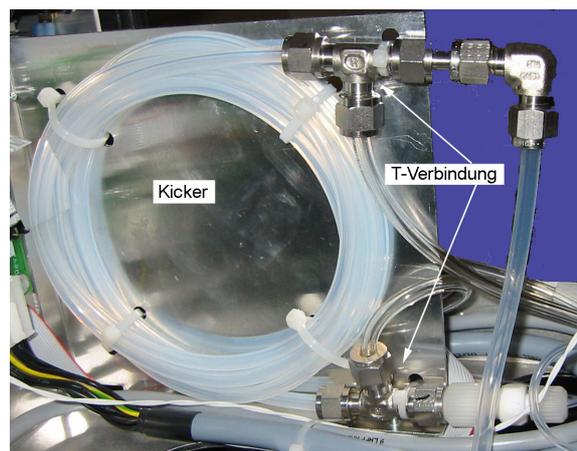
SO<sub>2</sub>

Abbildung 9.32.: Kohlenwasserstoffscrubber (Kicker)

Es ist sehr wichtig, dass die zur Messkammer geleitete Luft frei von die Messung beeinflussenden Gasen ist (zum Beispiel Kohlenwasserstoffe beim SO<sub>2</sub> Modul). Zur Erfüllung dieser Aufgabe benutzt der airpointer® einen einschlauchigen Permeationsscrubber. Der Scrubber besteht aus einem einzelnen Schlauch aus speziellem Kunststoffmaterial, das Kohlenwasserstoffe gut absorbiert. Dieser Schlauch wiederum wird von einem ihn umgebenden Kunststoffschlauchgehäuse eingeschlossen. Während das Gas durch den inneren Schlauch fließt, wandern die Kohlenwasserstoffe durch die Membranwand in die, frei von Kohlenwasserstoffen durch den äußeren Schlauch fließende, Spülluft. Dieser Prozess wird vom Gradienten der Kohlenwasserstoffkonzentration zwischen dem äußeren und inneren Schlauch bestimmt. Ein Teil der gereinigten Luft aus dem inneren Schlauch wird als Spülluft im äußeren Schlauch eingesetzt (siehe Abbildung 9.33). Dies bedeutet, dass beim ersten Einschalten der Konzentrationsgradient zwischen innerer und äußerer Verschlauchung nicht sehr hoch und die Wirksamkeit des Scrubbers relativ gering ist. War das Instrument für mehr als 30 Minuten aus- und wird dann wieder eingeschaltet, benötigt der Gradient eine

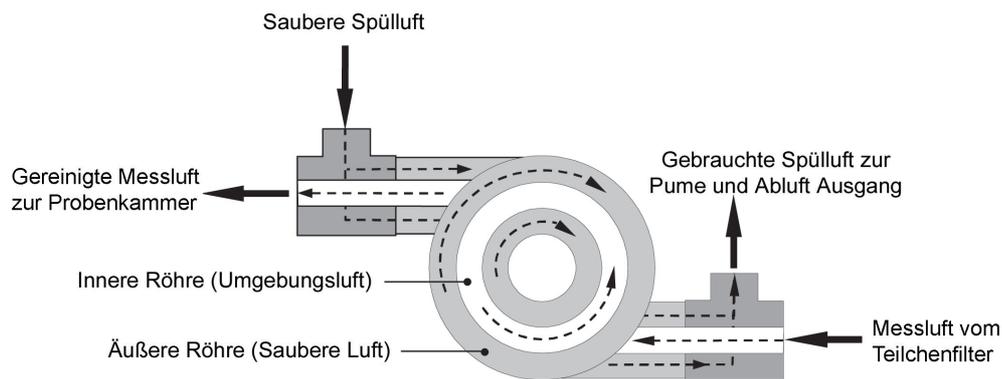


Abbildung 9.33.: Schema des Kohlenwasserstoffscrubbers

gewisse Zeit um wieder groß genug zu werden, damit der Scrubber Kohlenwasserstoffe aus dem Messgas entfernen kann.

$\text{NO}_x$

### 9.10.2. Ozonzerstörer

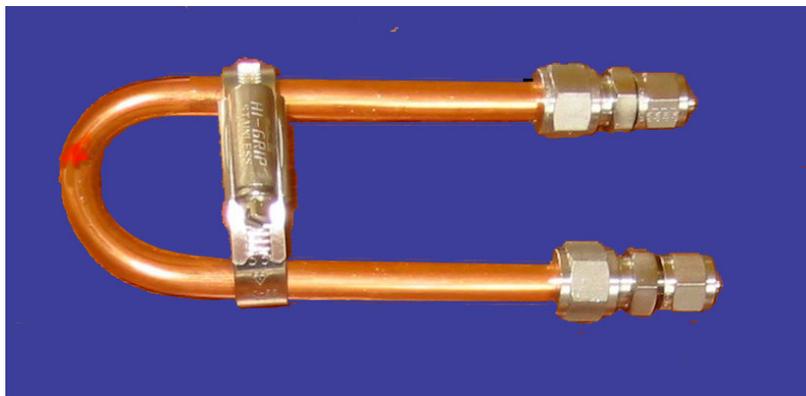


Abbildung 9.34.: Ozonzerstörer

$\text{O}_3$ , als instabile Komponente, reduziert relativ schnell zu  $\text{O}_2$ , allerdings nicht schnell genug um sicherzustellen, dass dieses toxische Gas auch wirklich rechtzeitig vor dem Austreten des Gases aus dem Analysator entfernt ist. Wegen der hohen Toxizität von  $\text{O}_3$  wird ein spezieller katalytischer Ozonzerstörer benutzt. Dies soll sicherstellen, dass der Abluftstrom frei von  $\text{O}_3$  Rückständen ist. Um die Restwärme der Konverterheizung zu nutzen, befindet sich dieser  $\text{O}_3$  Zerstörer im Inneren des Molybdänumkonvertergehäuses in der Nähe des  $\text{NO}_2$  Konverters. Während der Katalysator bei Raumtemperatur einen Wirkungsgrad von 100% bei der Umwandlung von Ozon in Sauerstoff aufweist, reduziert das Erwärmen die notwendige Verweilzeit zum Erreichen der 100% sehr deutlich (hier muss das Gas mit dem Katalysator in Kontakt kommen). Die Wirksamkeit kann also auch bei höheren Durchflussraten aufrecht erhalten werden. Als echter katalytischer Konverter bedarf es hier, im Gegensatz zu einem Aktivkohlescrubber, keinerlei Wartungsmaßnahmen.

## 9.11. Eigene Notizen



# 10. Wartung

Der airpointer® verfügt über umfangreiche Diagnosefunktionen mit Fehler- und Alarmmeldungen, die es dem Anwender ermöglichen, eventuell notwendige Reparaturen zeitnah durchzuführen. Diese Meldungen werden über die in Kapitel 7.7.2.2 beschriebene Service-Anwenderoberfläche (User Interface) angezeigt. Starten Sie daher regelmäßig die Service-Anwenderoberfläche und achten Sie auf Warn- und Fehlermeldungen!

**HINWEIS:**

**Starten Sie regelmäßig die Service-Anwenderoberfläche (User Interface) und achten Sie auf Warn- und Fehlermeldungen.**

Tritt ein Fehler im laufenden Betrieb auf, dann erscheint auf der User-Oberfläche neben dem Namen Ihres airpointers rot FAIL. Durch Doppelklick auf FAIL wird ein Fenster mit Details geöffnet.

Es gibt einige einfache Wartungsarbeiten, die, wenn sie regelmäßig durchgeführt werden, den zuverlässigen Betrieb des Analysators über die gesamte Lebensdauer garantieren.

**HINWEIS:**

**Die in diesem Kapitel beschriebenen Maßnahmen dürfen nur von qualifiziertem Servicepersonal durchgeführt werden.**

**HINWEIS:**

**Bitte achten Sie darauf, dass Sie auf Ihrem Computer, den Sie mit dem airpointer® verbinden Administratorrechte haben, und überprüfen Sie bitte vor dem Trennen der Verbindung, ob die Netzwerkverbindung steht.**

## 10.1. Wartungsplan

Einige Komponenten im Inneren des airpointers bedürfen regelmäßiger Wartung. In Tabelle 10.1 finden sie einen Vorschlag zu den Serviceintervalle. In Abbildungen 10.1 und 10.3 ist die Lage der Komponenten im airpointer<sup>®</sup> ersichtlich.

Da Verwendungs- und Umgebungsbedingungen stark variieren können, sollten sie die Komponenten regelmäßig überprüfen, bis Sie den für Sie gültigen Wartungsplan bestimmen können.

### HINWEIS:

Da Verwendungs- und Umgebungsbedingungen stark variieren können, sollten sie die Komponenten regelmäßig überprüfen, bis Sie den für Sie gültigen Wartungsplan bestimmen können.

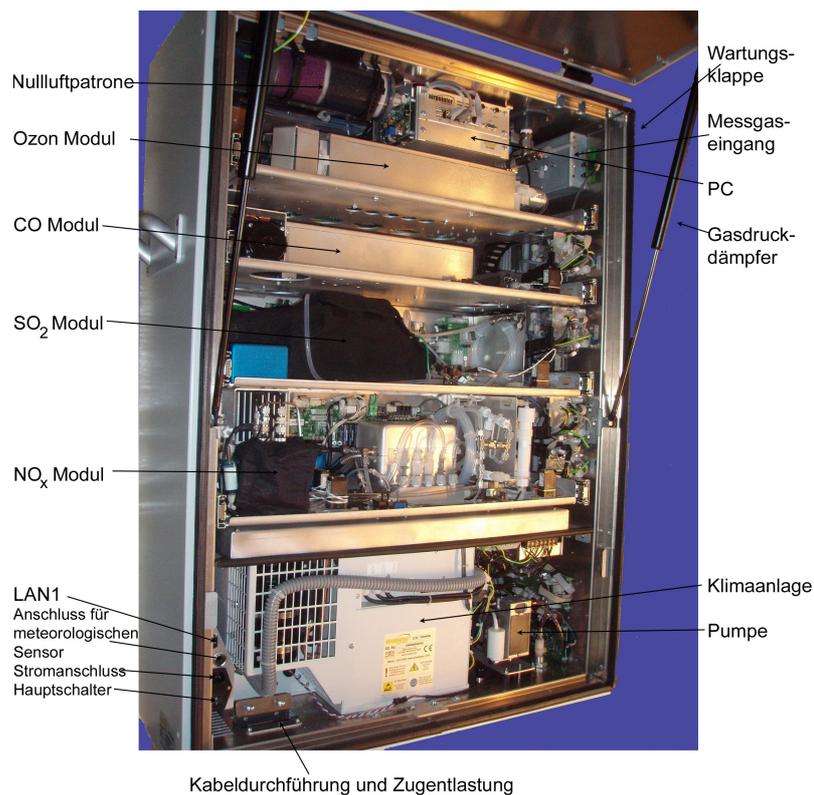


Abbildung 10.1.: airpointer<sup>®</sup> 4D mit vier Modulen und offener Haupttür

Gegenstand	Lage siehe Seite 10-2f	Modul	Neue Ka- librierung?	Frequenz	Kapitel	Empfohlene Handlung
Zero/Span Kalibrierung	—	Alle	—	4 x/Jahr empf.	7.6.5.6	Kalibrieren
Messgasnahme		—	Nein	1 x/Jahr	—	Reinigen (Aus- wischen)
Partikelfilter	rechts in Abb.10.3	—	Nein	1-4 x/Monat <sup>1</sup>	10.4.1	Wechseln
DFU Messgasfilter	oben links	—	Nein	1 x/Jahr <sup>1</sup>	10.8.1	Wechseln
Nullluft- patrone	oben links	—	Nein	1-4 x/Jahr <sup>1</sup>	10.4.4	Purafil
Ozonerstörer	Fig.10.23	O <sub>3</sub>	Ja	1 x/3-4 Jahre	10.5.4	Wechseln
O <sub>3</sub> Bank	Fig.10.23	O <sub>3</sub>	Ja	1 x/ Jahr	10.5.1	Reinigen
Reaktionszelle	Fig.10.38	NO <sub>x</sub>	Ja	1 x/ Jahr	10.8.5	Reinigen
Molybdän- konverter	Fig.10.38	NO <sub>x</sub>	Ja	typ. 1 x/4-6 Jahre; falls CE < 0.95	10.8.6	Kartusche wechseln
Kapillaren	10.38, 10.32, 10.23, 10.28	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , CO	Ja	1 x/ Jahr	10.5.3, 10.6.1, 10.7.1, 10.8.2.1	Wechseln
O-Ringe und DFU Filter	Fig.10.8.1	NO <sub>x</sub>	Ja	1 x/ Jahr	10.8.1	Wechseln
Lüftungsschlitze	—	—	Nein	nach Bedarf	10.4.5	Reinigen
Klimaanlage	unten	—	Nein	2 x/Jahr	10.4.6	Reinigen
Pumpengehäuse	unten	—	Nein	1 x/ Jahr	—	Reinigen, Aus- wischen
Pumpe	unten	—	Nein	1 x/ Jahr	10.4.8	Pump Rebuild Kit
Alle Komponenten	—	—	Ja	1 x/ Jahr	7.6.5.6, 10.9	Kalibrieren, Dichtheitstest

Tabelle 10.1.: Vorschlag für einen Wartungsplan

<sup>1</sup>Das Intervall ist stark von den Umgebungsbedingungen abhängig und kann auch wesentlich kürzer oder länger ausfallen!

## 10.2. Wartungsmaßnahmen

Die folgenden Kapitel beinhaltet Wartungs- und Ersatzteilm Informationen der folgenden Einheiten:

---

1. Allgemein gültige Warnhinweise (Kapitel 10.2.1)
  2. Allgemein (Kapitel 10.3)
  3. Basiseinheit (Kapitel 10.4)
  4. O<sub>3</sub> Modul (Kapitel 10.5)
  5. CO Modul (Kapitel 10.6)
  6. SO<sub>2</sub> Modul (Kapitel 10.7)
  7. NO<sub>x</sub> Modul (Kapitel 10.8)
- 

### 10.2.1. Allgemein gültige Warnhinweise

**HINWEIS:**

Die in diesem Handbuch beschriebenen Wartungsmaßnahmen dürfen nur von qualifiziertem Wartungspersonal durchgeführt werden.

**ACHTUNG:**



Stromschlaggefahr - Schalten Sie vor jeglichen Arbeiten im Inneren des airpointers den Strom aus. Trennen sie den airpointer<sup>®</sup> von der Stromversorgung

**ACHTUNG:**



Einige interne Komponenten können durch geringe Mengen statischer Elektrizität beschädigt werden. Ausreichend geerdete antistatische Armbänder müssen getragen werden, wenn an internen Komponenten gearbeitet wird.

**ACHTUNG:**

Verwenden Sie zur Reinigung gasführender Komponenten niemals Alkohol oder andere Lösungsmittel!

**ACHTUNG:**

Achten Sie darauf, dass keine Schrauben und Werkzeuge in den airpointer® fallen. Lose Schrauben und Werkzeuge können den airpointer® beschädigen.

## 10.3. Allgemein

Der Zugang über die Wartungsklappe erlaubt den Austausch des Messgasfilters, die direkte Verbindung zu einem Laptop (LAN2), den Anschluss von Kalibrier gas, das Schalten der Wartungsschalter und stellt einen temporären Stromanschluss für einen Laptop zur Verfügung.

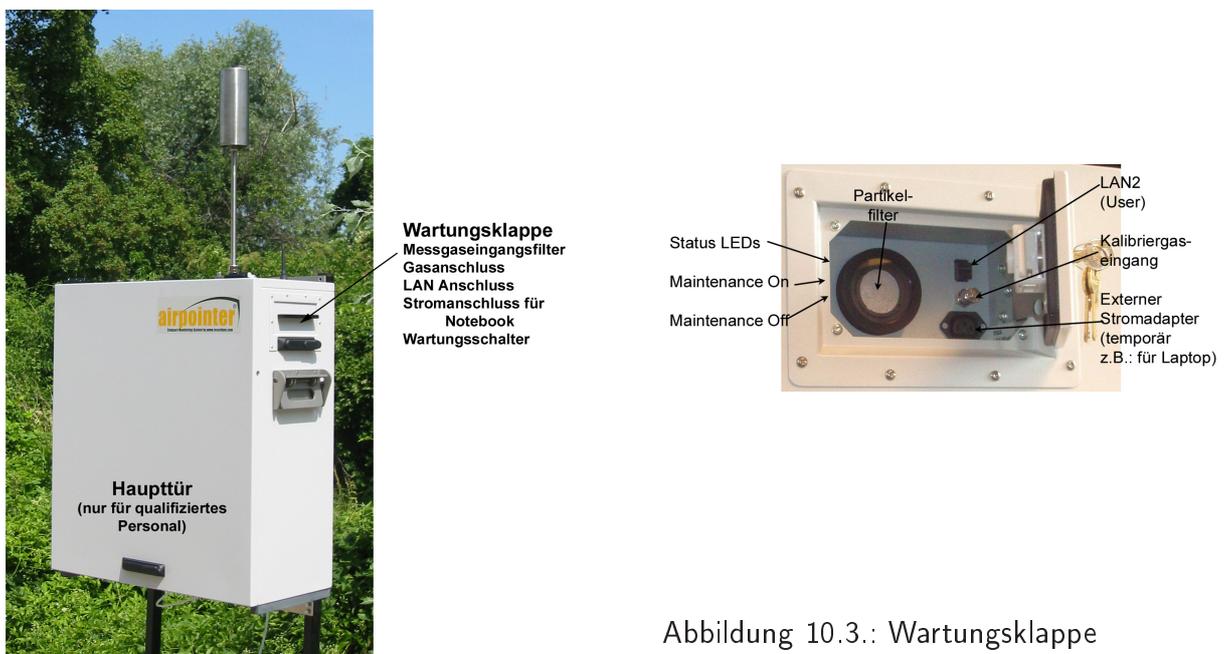


Abbildung 10.3.: Wartungsklappe

Abbildung 10.2.: airpointer® mit geschlossener Haupttür



Abbildung 10.4.: Geschlossene Haupttür mit Schlüssel

### 10.3.1. Haupttür

#### Öffnen der Haupttür:

---

1. Entriegeln Sie zuerst die seitlichen Verriegelungen mit dem großen Schlüssel.



#### **ACHTUNG:**

Stellen Sie sicher, dass Sie genügend Platz haben, die Tür ganz zu öffnen.

2. Drücken Sie gegen die Haupttür und sperren Sie das Schloss in der Mitte auf.

#### **HINWEIS:**

Die Tür öffnet sobald sie aufgesperrt ist mittels Gasdruck von selbst!

3. Lassen Sie die Tür langsam los. Sie öffnet bis zu einem Winkel von ca. 90°
- 

#### Schießen der Haupttür:

---

1. Drücken Sie die Tür zu und arretieren Sie sie, indem sie das Schloss in der Mitte sperren.



**ACHTUNG:**

Beachten Sie das Gewicht der Tür.

2. Sperren Sie die seitlichen Verriegelungen.
-

### 10.3.2. Wartungsklappe

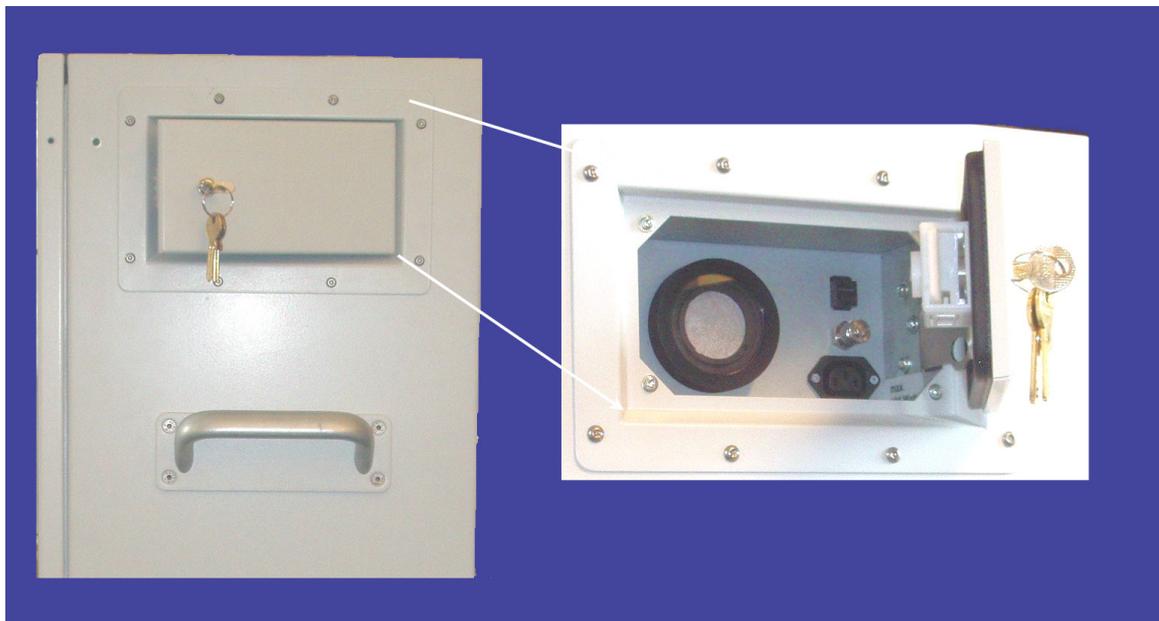


Abbildung 10.5.: Wartungsklappe geschlossen und offen

#### Öffnen der Wartungsklappe:

---

1. Entriegeln Sie das Schloss gegen den Uhrzeigersinn.
2. Klappen sie die Tür seitlich auf(siehe Abbildung 10.5).

---

#### Schließen der Wartungsklappe:

---

1. Schließen Sie die Wartungsklappe und sperren Sie ab.
-

### 10.3.3. Herausziehen/Hineinschieben eines Moduls

Für die meisten Wartungsarbeiten genügt es, das entsprechende Modul herauszuziehen.

#### Herausziehen eines Moduls:

---

1. Halten Sie das Modul seitlich rechts und links und ziehen Sie gleichzeitig gleichmäßig (siehe Abbildung 10.6).

**HINWEIS:**  
Ziehen und schieben Sie immer an beiden Seiten gleichzeitig!

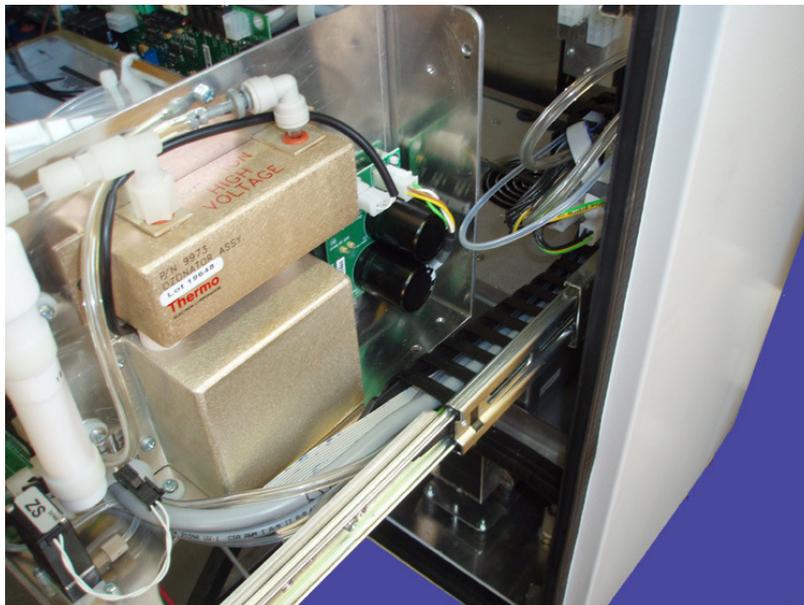


Abbildung 10.6.: Ziehen und schieben Sie das Modul auf beiden Seiten

2. Wenn Sie ein Modul hineinschieben, achten Sie darauf Schläuche und Kabel nicht einzuklemmen.
  3. Drücken Sie zum Abschluss auf beide Schienen von vorne kurz fest drauf. Damit rastet das Modul ein.
-

### 10.3.4. Herausheben bzw. Einsetzen eines Moduls

Für die meisten Wartungsarbeiten genügt es, das entsprechende Modul herauszuziehen. Wenn Sie ein Modul komplett ausbauen wollen, dann gehen Sie bitte wie folgt vor.

**HINWEIS:**  
Markieren Sie, in welchem Schubfach das Modul war, wie und wo die Verbindungskette mit den Schläuchen und Kabeln am Flowblock der Basiseinheit verbunden war.

#### Ausbauen eines Moduls:

1. Ziehen Sie das Modul so weit wie möglich heraus (siehe Abbildung 10.6).
2. Lösen Sie alle 7 Anschlüsse der Verbindungskette mit dem Flowblock an der rechten Seite. Das sind 3 Schläuche (Pumpe (Pump), Nullluft (Zero), Probe (Sample)), 3 Kabel und eine Erdung, siehe Abbildung 10.7).



Abbildung 10.7.: Lösen Sie die sieben Anschlüsse der Verbindungskette

3. Lösen Sie die Klammer, die die Verbindungskette hält (zusammendrücken, siehe Abbildung 10.8).
4. Seitlich an den Schubfächern befinden sich an beiden Schienen kleine Hebel. Drücken Sie diese hinauf (links) bzw. hinunter (rechts) und ziehen Sie dann gleichzeitig das Modul komplett heraus (siehe Abbildung 10.9).

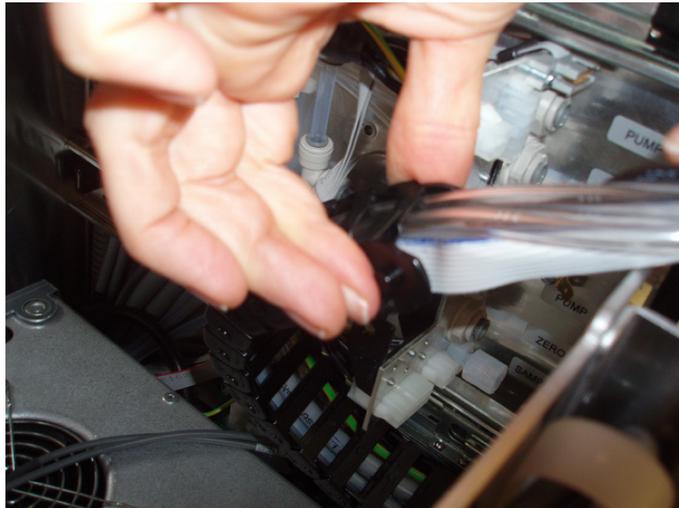


Abbildung 10.8.: Lösen Sie die Klammer



Abbildung 10.9.: Drücken Sie den kleinen Hebel links hinauf bzw. rechts hinunter

**ACHTUNG:**

Beachten Sie das Gewicht des Moduls! Sehen Sie dazu Kapitel 4 'Spezifikationen'.

**Einsetzen eines Moduls:**

1. Lokalisieren Sie das Schubfach und den Flowblock des Moduls. Ziehen Sie das Schubfach etwas heraus (siehe Abbildung 10.10).

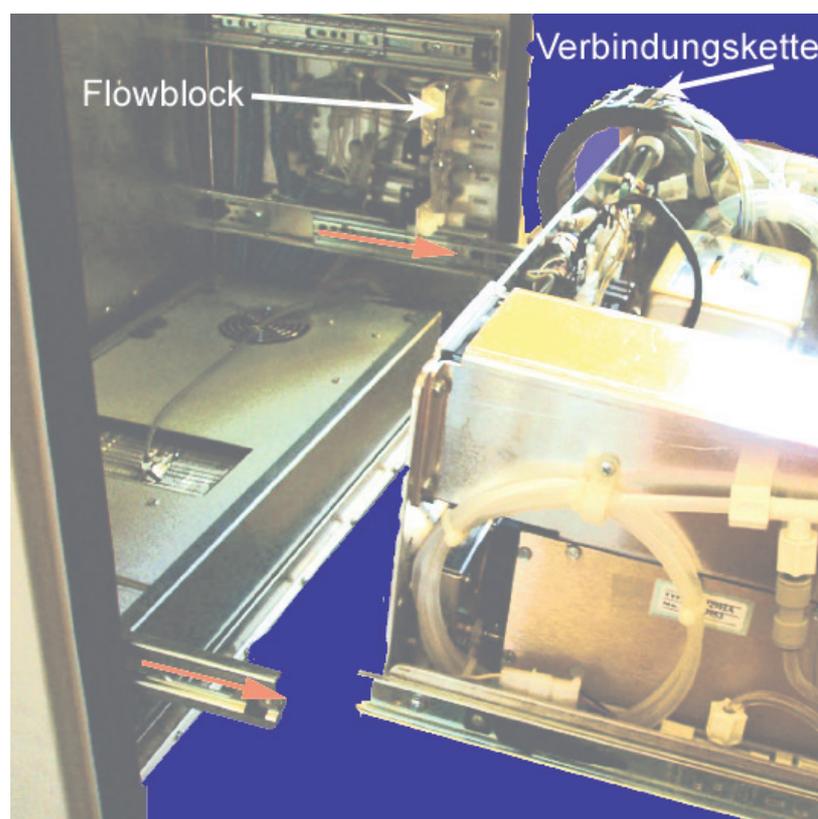


Abbildung 10.10.: Ziehen Sie das Schubfach zuerst heraus.

2. Halten Sie das Modul mit einem Arm von unten in die Nähe des Schubfachs (siehe Abbildung 10.11) und richten Sie die Verbindungskette. Die Verbindungskette in den Halter legen.



Abbildung 10.11.: Halten Sie das Modul in die Nähe des Schubfachs

**HINWEIS:**  
**Achten Sie darauf, Schläuche und Kabel nicht zu quetschen!**

3. Schieben Sie das Modul so weit wie möglich hinein. Drücken Sie kurz auf die Front der Schienen, damit das Modul einrastet.
4. Verbinden Sie die 7 Verbindungen der Verkabelungskette mit dem Flowblock an der rechten Seite. Das sind 3 Schläuche (Pumpe (Pump), Nullluft (Zero) und Probe (Sample)), 3 Kabel und eine Erdung (siehe Abbildung 10.7).
5. Fixieren Sie die Verkabelungskette mit der Klammer (siehe Abbildung 10.8).

## 10.4. Wartung der Basiseinheit

Dieses Unterkapitel beinhaltet folgende Wartungsinformationen:

1. Messgasfilter: Überprüfung und Reinigung (siehe Kapitel 10.4.1)
2. Visuelle Überprüfung und Reinigung des Inneren des airpointers (siehe Kapitel 10.4.2)
3. DFU Filter: Ersetzen (siehe Kapitel 10.4.3)
4. Nullluftpatrone: Wartung (siehe Kapitel 10.4.4)
5. Lüftungsgitter: Überprüfung und Reinigung (siehe Kapitel 10.4.5)
6. Klimaanlage (siehe Kapitel 10.4.6)
7. Pumpe: Wartung (siehe Kapitel 10.4.7)

### 10.4.1. Messgasfilter

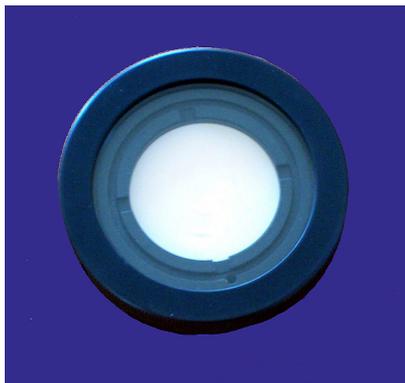


Abbildung 10.12.: Messgasfilter



Abbildung 10.13.: Berühren Sie den Filter nicht mit bloßen Händen

Der Messgasfilter sollte regelmäßig auf Beschädigung oder Verunreinigung untersucht werden.

#### HINWEIS:

**Das genaue Wartungsintervall hängt stark von Umgebungsbedingungen ab und muss daher für jeden Standort experimentell ermittelt werden.**

Er sollte in Anlehnung an die in Tabelle 10.1 dargestellten Serviceintervalle auch ohne offensichtliche Zeichen von Verschmutzung gewechselt werden. Filter mit einer Porengröße zwischen 1 und 5  $\mu\text{m}$  können selbst ohne äußere Anzeichen verschmutzt sein.

Tauschen Sie den Filter bei Verschmutzung anhand der im Folgenden beschriebenen Prozedur aus. Wir empfehlen, Filter und Oberfläche des Filtergehäuses nur mit Handschuhen und Pinzette anzufassen (siehe Abb. 10.13).

**Wechseln Sie den Messgasfilter folgendermaßen aus:**

1. Öffnen Sie die Wartungsklappe und lokalisieren Sie den Messgasfilter (Abbildung 10.3).
2. Öffnen Sie vorsichtig die Halterung mit dem Glasfenster und entfernen Sie dann vorsichtig Haltering, O-Ringe (2) und (3) und das Filterelement. Innerhalb des Halterings befindet sich ein weiterer O-Ring (5). Der Körper bleibt im airpointer®. Das Glasfenster (7) ist in die Halterung (8) geklebt.

Wir empfehlen die Reinigung des Glasfensters und der O-Ringe mindestens einmal pro Monat, in belasteten Umgebungen deutlich öfter.

**HINWEIS:**

Reinigen Sie die Elemente mit einem weichen Stoff und wenn nötig mit Wasser.

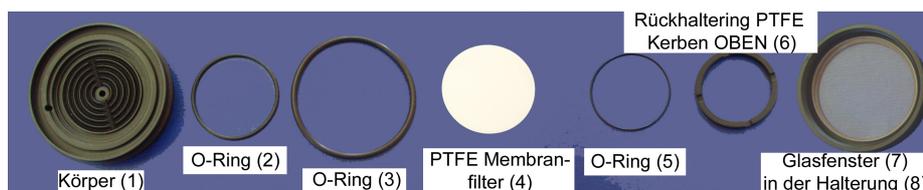


Abbildung 10.14.: Einzelteile des Messgasfilters

3. Wenn die O-Ringe porös sind, müssen sie ersetzt werden. Nach dem Reinigen der O-Ringe werden sie wieder eingesetzt (Abbildung 10.15).
4. Setzen Sie ein neues Filterelement vorsichtig in die Mitte des Filterhalters ein.

**ACHTUNG:**

Berühren Sie weder Gehäuse, Filterelement, PTFE Rückhaltering, Glasfenster noch O-Ring mit bloßen Händen.

5. Setzen Sie den PTFE Filter, den O-Ring und den Rückhaltering mit den Einkerbungen nach oben (wichtig!) ein. Platzieren Sie die ganze Baugruppe und schrauben Sie die Halterung mit dem Glasfenster handfest an (Abbildung 10.12). Kontrollieren Sie die Verbindung auf guten Sitz zwischen Glasfensterrand und O-Ring.
6. Schrauben Sie den Messgasfilter wieder an den airpointer®.
7. Führen Sie die im Kapitel 10.10 beschriebene Durchflussüberprüfung durch.

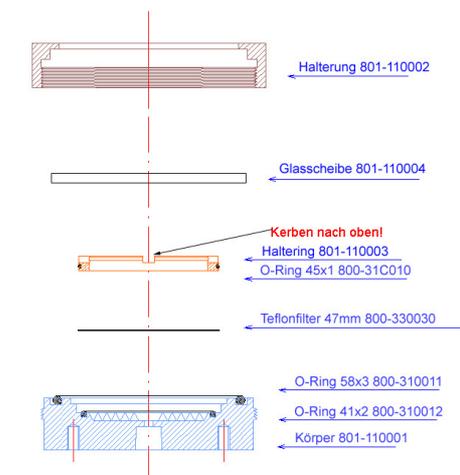


Abbildung 10.15.: Schematische Baugruppe des Messgasfilters

### 10.4.2. Visuelle Überprüfung und Reinigung

Der airpointer® sollte hin und wieder auf offensichtliche Defekte, wie z.B. lockere Stecker und Verbindungen, rissige oder verstopfte Teflon® Schläuche und exzessive Staub- oder Schmutzsammlungen hin optisch untersucht werden. Staub und Schmutz kann sich im Gerät ansammeln und zu Überhitzung oder Ausfall von Komponenten führen. Schmutz auf Komponenten verhindert eine effektive Wärmeabstrahlung und kann Kurzschlüsse verursachen. Am besten reinigt man das Gerät, wenn man mit geringer Druckluft den Staub wegbläst. Verwenden Sie einen Pinsel oder ein weiches Tuch, um hartnäckigen Schmutz zu entfernen.

### 10.4.3. DFU Filter bei der Nullluftpatrone

Ein DFU Filter befindet sich rechts von der Nullluftpatrone (Abbildung 10.16).

**HINWEIS:**

Stellen Sie sicher, dass sich der airpointer® nicht im ZERO Kalibrationsmodus (Nullpunktüberprüfung) befindet. Um das zu erreichen, führen Sie während der Wartung keine interne Nullpunktsüberprüfung aus.

**Austausch des DFU Filters:**

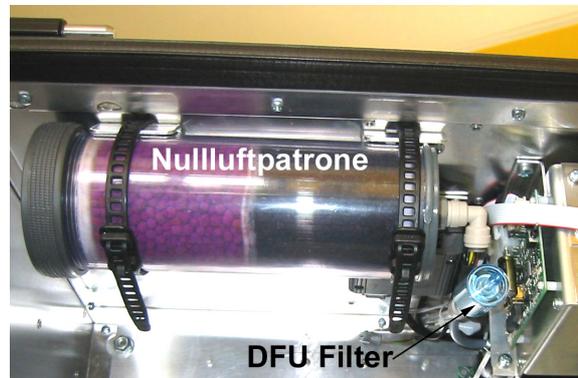


Abbildung 10.16.: Lokalisierung des DFU Filters. Ein Ende wurde schon abgesteckt

1. Der DFU Filter ist mit einem Schnellverschluss an beiden Seiten montiert. Drücken Sie den dunkelgrauen Ring in den Hellgrauen, halten und stecken Sie den Filter an dieser Seite ab. Wiederholen Sie die Prozedur mit der anderen Seite.
2. Ersetzen Sie den DFU Filter und stecken Sie ihn wieder in die Halterungen.

### 10.4.4. Austausch der Nullluftpatrone

**ACHTUNG:**



Purafil® beinhaltet eine aggressive und giftige chemische Verbindung (Kaliumpermanganat)! Stellen Sie sicher, dass Sie entsprechende Schutzhandschuhe tragen. Stellen Sie ausreichende Ventilation sicher und atmen Sie keinerlei Purafilstaub ein.

Die interne Nullluftpatrone enthält zwei Chemikalien, violettes Purafil® und schwarze Aktivkohle (reinigt O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> und CO). Das Purafil® entfernt NO aus der Umgebungsluft. Die Chemikalien müssen regelmäßig ausgetauscht werden, dies kann während des Messbetriebs geschehen.

**HINWEIS:**  
Stellen Sie sicher, dass sich der airpointer® nicht im ZERO Kalibriermodus befindet und führen Sie keine interne Nullpunktsüberprüfung durch.

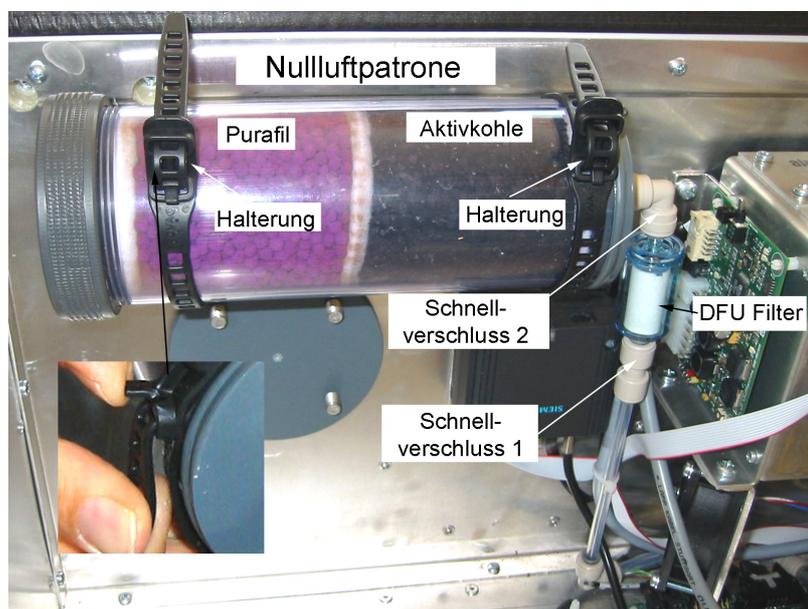


Abbildung 10.17.: Ansicht der Nullluftpatrone

**Gehen Sie folgendermaßen beim Austausch der Nullluftpatrone vor:**

1. Wenden Sie sich der Nullluftpatrone im Inneren des airpointers zu. Abbildung 10.1 zeigt ihre Lage, die Abbildungen 10.17 und 10.18 die Baugruppe.
2. Entnehmen Sie die Patrone:
  - a) Öffnen Sie den Schnellverschluss 1 (drücken Sie den dunkelgrauen Ring in den Hellgrauen) und stecken Sie den DFU Filter an dieser Seite ab. Im Normalfall wird gleichzeitig mit der Wartung der Nullluftpatrone auch der DFU Filter gewechselt. Sollte das nicht gewollt sein, dann öffnen Sie den Schnellverschluss 2.
  - b) Lockern Sie die Halterung an der linken Seite um zwei Löcher (kleines Bild in Abbildung 10.17).
  - c) Öffnen sie die Halterung an der rechten Seite und ziehen sie die Nullluftpatrone mit DFU Filter heraus.

3. Entfernen Sie den kleinen DFU Partikelfilter von der Nullluftpatrone (Schnellverschluss).
4. Schrauben Sie den linken Deckel (über dem Purafil® ) der Nullluftpatrone auf und entsorgen Sie Purafil® und Aktivkohle.

**ACHTUNG:**

Beachten Sie unbedingt die für die Entsorgung von Chemikalien gültigen Vorschriften. Werfen Sie diese niemals in den Hausmüll.

5. Füllen Sie die Nullluftpatrone wieder auf, achten Sie dabei auf die korrekte Reihenfolge. Füllen Sie zuerst Aktivkohle auf den Boden, darauf das weiße Filterpad und dann das Purafil® .
6. Legen Sie dann darauf ein neues Filterpad und verschließen Sie die Kartusche wieder.
7. Verschließen Sie die Kappe der Nullluftpatrone—aber nur handfest.
8. Stecken Sie einen DFU Filter an
9. Stecken Sie die Nullluftpatrone wieder in die gelockerte Halterung. Schließen Sie die rechte Fixierung und ziehen Sie die Linke fest.
10. Verbinden Sie den Teflonschlauch wieder mit dem Anschluss des Partikelfilters (Schnellverschluss 1).
11. Führen Sie die im Kapitel 10.10 beschriebene Durchflussüberprüfung durch.

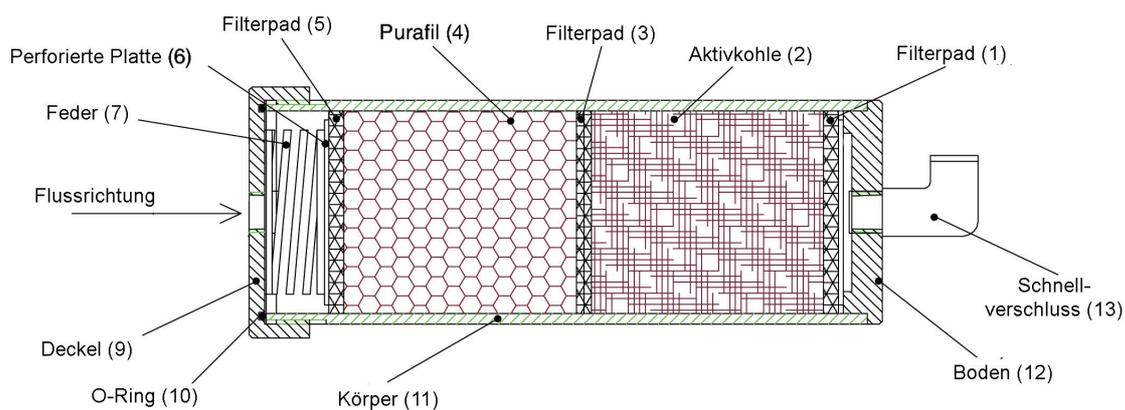


Abbildung 10.18.: Nullluftpatrone

## 10.4.5. Überprüfung und Reinigung der Lüftungsschlitze

### Überprüfung und Reinigung der Lüftungsgitter:

1. Lokalisieren Sie die Lüftungsgitter von an der Unterseite des airpointers (Abbildung 10.19).

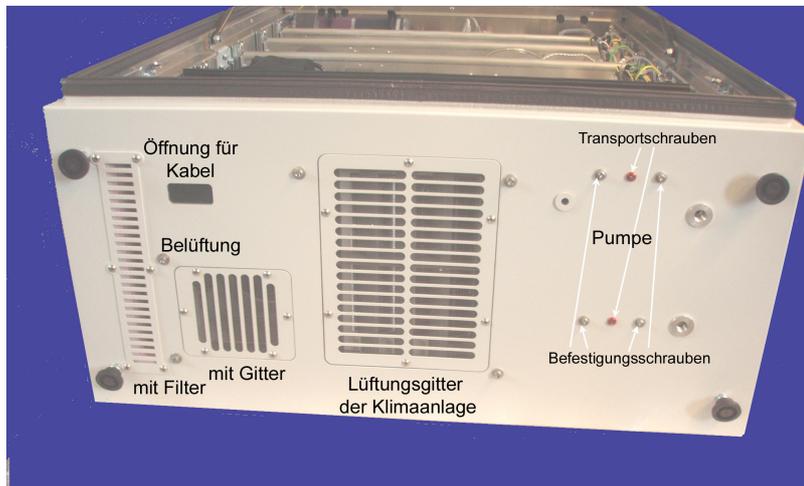


Abbildung 10.19.: Ansicht der Lüftungsgitter von unten.

louvresout

2. Bei mäßiger Verschmutzung reicht Absaugen der Gitter
3. Zur gründlichen Reinigung entfernen Sie die Schrauben der Lüftungsgitter.
4. Tauschen Sie den Filter beim linken Lüftungsgitter aus und reinigen Sie das Gitter der anderen Lüftungsgitters.



#### ACHTUNG:

Achten Sie beim Gitter darauf, dass die Ränder des Gitters scharfkantig sein können!

5. Schrauben Sie die Lüftungsgitter wieder auf ihren Platz.

### 10.4.6. Klimaanlage

Eine Klimaanlage ist unten im airpointer® eingebaut.

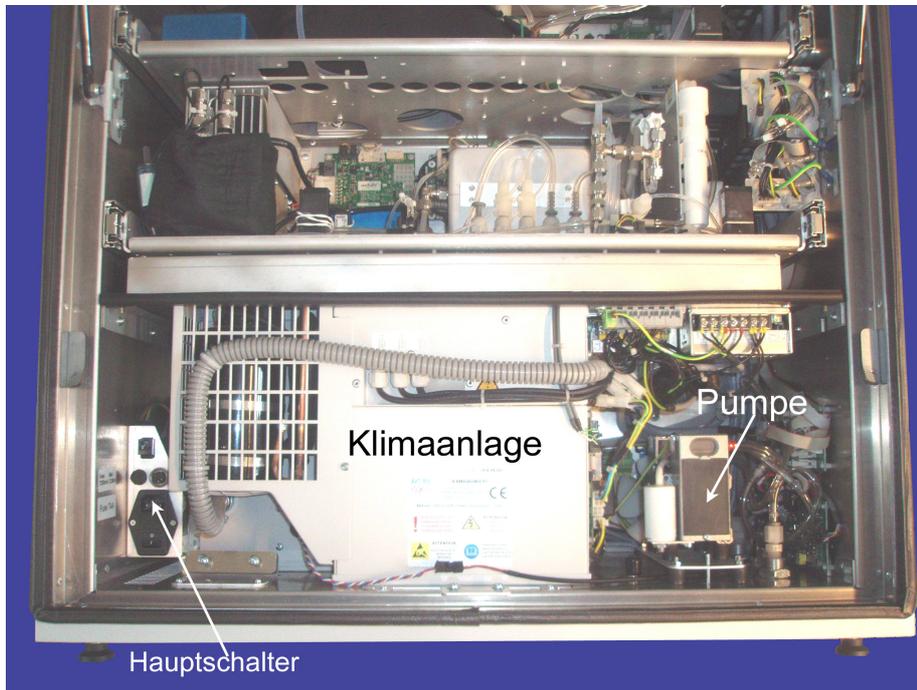


Abbildung 10.20.: Klimaanlage

Die Klimaanlage muss zur Wartung eingeschickt werden. Bei äußerer Verschmutzung die Klimaanlage mit einem feuchten Tuch sauberwischen.



#### ACHTUNG:

**Sämtliche Arbeiten an der Klimaanlage dürfen nur von qualifizierten Personal ausgeführt werden.**

Wenn laufend Probleme im Betrieb auftreten sollten, überprüfen Sie bitte von der Unterseite des airpointers, ob die Lüftungsgitter frei und sauber sind.

### 10.4.7. Messgaspumpe

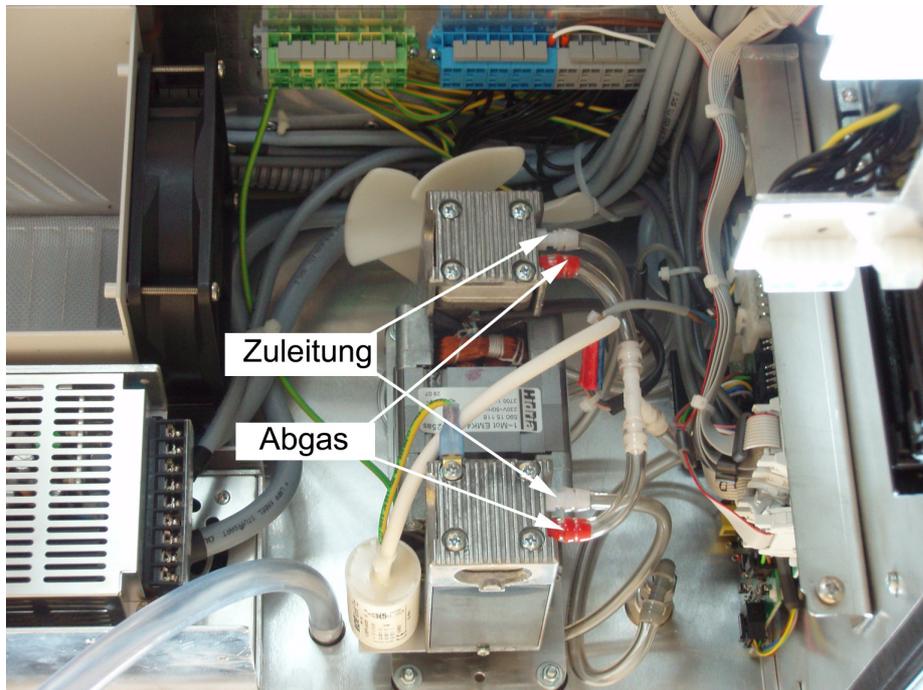


Abbildung 10.21.: Abbildung der Doppelkolbenpumpe von oben

Die Messgaspumpe befindet sich unten im airpointer® rechts neben der Klimaanlage (siehe Abbildung 10.20).

### 10.4.8. Instandsetzen der Einkopfkolbenpumpe

Der Pumpenkopf verschleißt im Lauf der Zeit und muss ersetzt werden, sobald der Druck einen kritischen Wert erreicht. Dies wird durch eine Warnmeldung im Service Interface angezeigt (Wert 'Press Pump' im Ordner 'System Values'). Ein Pumpenreparatursatz (Pump Rebuild Kit) kann über Ihren Lieferanten bezogen werden. Im Anhang C dieses Handbuchs finden Sie die entsprechende Teilenummer. Sie sollten jedes Mal nach Wartungsarbeiten eine Durchfluss- und Lecküberprüfung vornehmen.

#### Gehen Sie folgendermaßen zur Wartung der Messgaspumpe vor:

1. Fahren Sie den airpointer® herunter, trennen Sie ihn von der Netzspannung und öffnen Sie das Gehäuse.
2. Lokalisieren Sie die Messgaspumpe (Abbildung 10.1).
3. Entfernen Sie die vier die Pumpe fixierenden M4 Schrauben an der Unterseite (Außenseite) des Gehäuses. Diese Schrauben halten die Pumpe an ihrem Platz.
4. Notieren Sie die unterschiedlich farbigen Anschlüsse jedes Schlauches zur Pumpe und nehmen Sie dann die Schläuche ab.
5. Nehmen Sie die Pumpe heraus.



#### 10.4.8.1. Doppelkolbenpumpe

Die Doppelkolbenpumpe ist das gleiche Modell wie die Einkopfkolbenpumpe, nur mit zwei Kolben. Insofern ist jeder Kolben für sich genauso zu warten wie bei der Einkopfkolbenpumpe (siehe oben).



**ACHTUNG:**

**GREIFEN Sie NICHT in die Rotorblätter der Pumpe!**

**HINWEIS:**

**Für die Wartung der Doppelkolbenpumpe benötigen Sie zwei Pump Reparatur Kits.**

## 10.5. Wartung des O<sub>3</sub> Moduls

**HINWEIS:**

Beachten Sie die allgemeinen Warnhinweise in Kapitel 10.2.1.

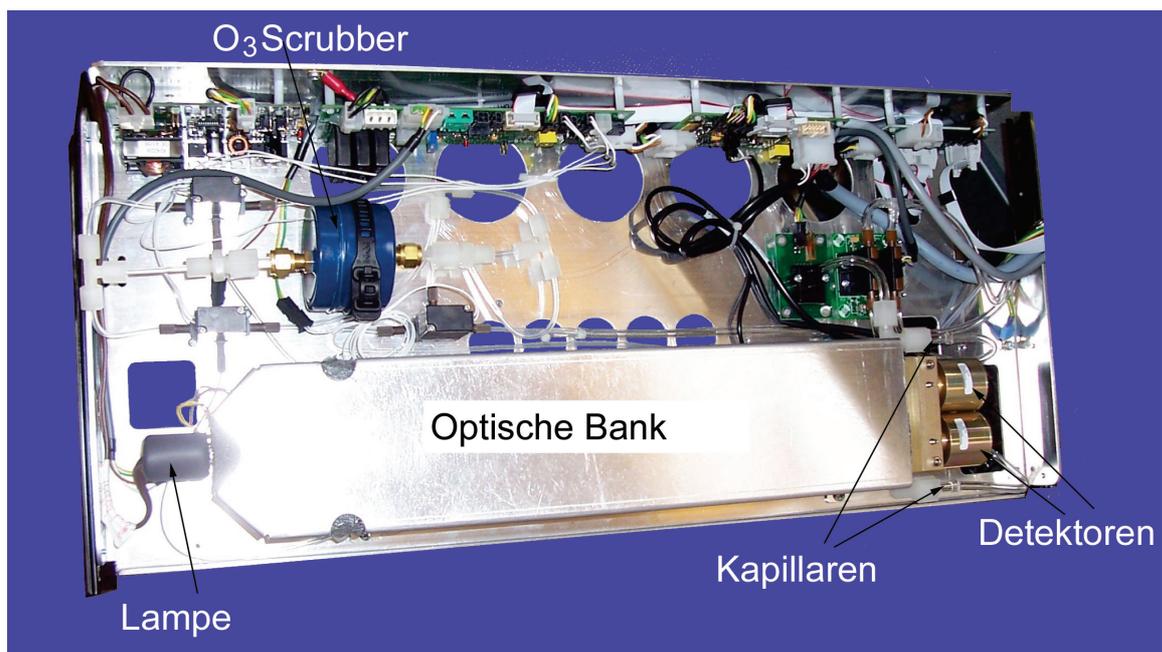


Abbildung 10.23.: Ozon Modul: Optische Bank mit thermische Isolierung

**Dieses Unterkapitel beinhaltet folgende Wartungsinformationen:**

1. Reinigung der optischen Bank (Kapitel 10.5.1)
2. Ersetzen der Lampe (Kapitel 10.5.2)
3. Ersetzen der Kapillaren (Kapitel 10.5.3)
4. Ersetzen des O<sub>3</sub>-Scrubbers (Kapitel 10.5.4)
5. Maßnahmen bei Rauschen und bei zu niedriger Detektorfrequenz (Kapitel 10.5.5)

### 10.5.1. Reinigung der optischen Bank des O<sub>3</sub> Moduls

Die besten Resultate werden erzielt, wenn die Bank vor einer Kalibrierung gereinigt wird. Die optische Bank sollte zumindest einmal im Jahr gereinigt werden.

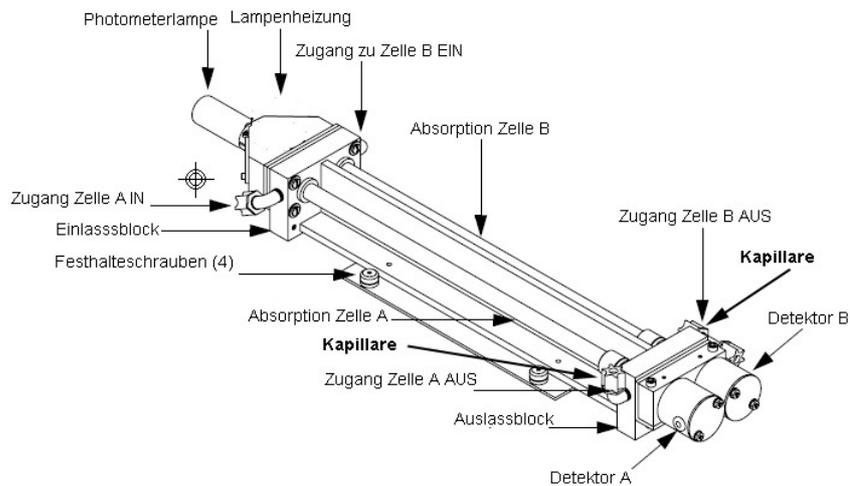


Abbildung 10.24.: Schematische Abbildung der optischen Bank



### Reinigen der optischen Bank des O<sub>3</sub>-Moduls:

1. Fahren Sie den airpointer<sup>®</sup> herunter, nehmen sie ihn vom Stromnetz und öffnen Sie die Haupttür.
2. Lokalisieren Sie das O<sub>3</sub> Modul und ziehen Sie es heraus (Abbildung 10.1).
3. Lokalisieren Sie die optische Bank des O<sub>3</sub> Moduls.
4. Entfernen Sie die vier Schrauben, die die Abdeckung mit der thermischen Isolierung (hinein geklebt) halten. Entfernen Sie die Abdeckung von der optischen Bank, indem Sie sie hoch heben.
5. Lockern Sie die Kordelmuttern um die Röhren (Abbildung 10.25). Drücken Sie die Röhren nach einander vorsichtig in Richtung der Kordelmutter und ziehen Sie sie vorsichtig auf der anderen Seite heraus. Entfernen Sie die Röhre.
6. Ziehen Sie ein Stück Linsenpapier durch die Röhre. Verwenden Sie dazu ein Stück 1/4-inch Teflon<sup>®</sup> Schlauch um die Röhre innen nicht zu beschädigen. Verwenden Sie ein Watte-stäbchen um die Fensteroberfläche durch das Loch, in das die Röhre passt, zu putzen.

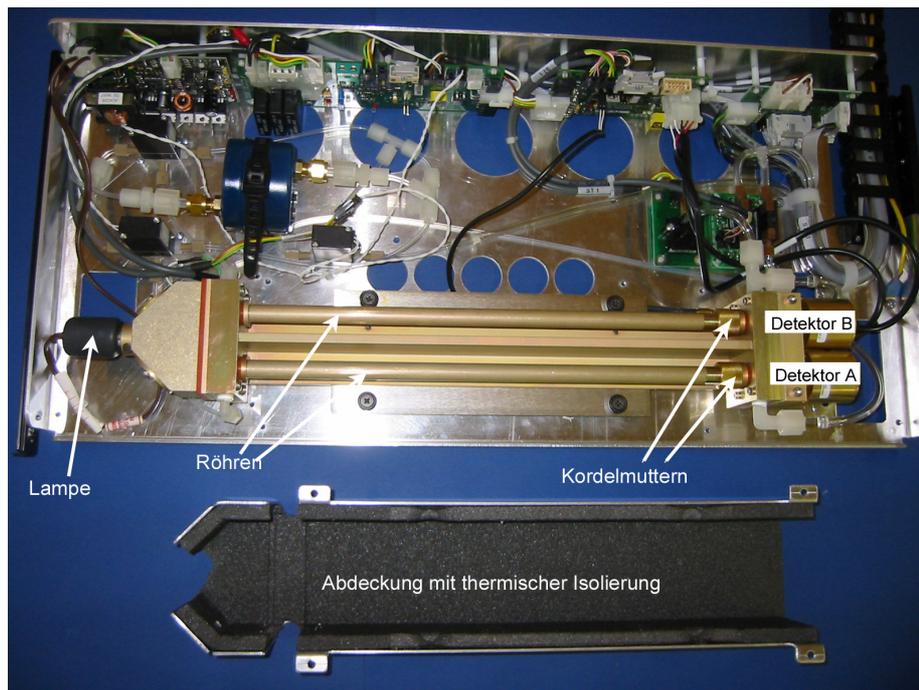


Abbildung 10.25.: Ozon Modul: Optische Bank ohne Abdeckung

**ACHTUNG:**

Zur Reinigung der Röhren **KEINEN** Stoff verwenden, der kratzt oder fusselt!

**ACHTUNG:**

Alkohol und andere Reinigungsmittel dürfen **NICHT** verwendet werden! Wenn nötig, verwenden Sie sauberes Wasser.

7. Beide Röhren sind identisch. Sie können in beiden Positionen eingesetzt werden. Setzen Sie die Röhre in umgekehrter Reihenfolge vorsichtig wieder ein. Ziehen Sie die Kordelmutter mit zwei Fingern fest.
8. Da mit dem O<sub>3</sub> Modul eine relative Intensität gemessen wird und die Reinigung der Röhren die Kalibrierung nicht beeinflusst, ist es nicht notwendig das Instrument nach Reinigung der Messzellen zu kalibrieren.

9. Bringen Sie die Abdeckung der Röhren wieder an. Achten Sie drauf, dass keine Kabel eingeklemmt werden.
10. Schieben Sie das O<sub>3</sub> Modul hinein und starten Sie den airpointer® .
11. Führen Sie einen Dichtigkeitstest wie in Kapitel 10.9 beschrieben durch.

---

Sind die Fenster stark verschmutzt, kann man sie am besten reinigen, wenn man sie ausbaut.

**ACHTUNG:**

**Diese Arbeit darf NUR geschultes Servicepersonal durchführen!**

Die Fenster auf der Detektorseite können entfernt werden, indem man den Detektorblock entfernt und dann vorsichtig die Fenster ausbaut. Die Fenster auf der Quellenseite können entfernt werden, indem man den Quellenblock entfernt und dann vorsichtig die Fenster ausbaut. Machen Sie einen Dichtigkeitstest und rekalisieren Sie das O<sub>3</sub> Modul, wenn Sie die optische Bank komplett zerlegt haben.

### 10.5.2. Ersetzen der UV Lampe

Die Regelung der UV-Lampe des O<sub>3</sub> Moduls ist so konzipiert, dass sie die Lampe konservativ betreibt um einen möglichst lange Lebensdauer der Lampe zu erreichen. Die Lampe sollte ersetzt werden, wenn folgende Bedingungen eintreten:

- Gehen Sie auf der Benutzeroberfläche zu: 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Interface' → 'O3' und betrachten Sie folgende Werte:
  - Wenn der Wert für 'Power Lamp' 100% ist
  - Und der Mittelwert vom Maximum von 'PhotoOutMeasA' und 'PhotoOutRefA' und das Maximum von 'PhotoOutMeasB' und 'PhotoOutRefB' den 'Setpoint' nicht erreicht, dann muss die Lampe gewechselt werden.

#### Auswechseln der Lampe:

---

1. Benötigte Ausrüstung:
  - Photometerlampe
  - Sechskant-Stiftschlüssel, 7/64-inch und 3/32-inch
  - Kreuzschlitzschraubenzieher
2. Fahren Sie den airpointer® herunter, trennen Sie ihn vom Stromnetz und öffnen Sie die Haupttür.
3. Lokalisieren Sie das O<sub>3</sub>-Modul und ziehen es heraus (Abbildung 10.1).
4. Lokalisieren Sie die optische Bank und entfernen Sie die Abdeckung (4 Schrauben).

5. Ziehen Sie das Kabel der Photometerlampe vom LAMP Stecker am Photometerboard ab.
  6. Schieben Sie die Isolierung vom Ende der Lampe herunter.
  7. Lösen Sie die Sechskantschrauben von der Lampenhalterung.
  8. Ziehen Sie vorsichtig die Lampe aus der Bank und dem Gehäuse.
  9. Schieben Sie vorsichtig eine neue Lampe auf ihren Platz bis sie mit der Spitze Kontakt zum Gehäuse hat. Ziehen Sie die Sechskantschrauben leicht an. Ziehen Sie die Lampe ca. 1-2 mm heraus, um der Expansion der Lampe bei Erwärmung Rechnung zu tragen. Ziehen Sie die Sechskantschrauben an der Halterung an.
  10. Stecken Sie das neue Photometerlampenkabel in den LAMP Stecker am Photometerboard.
  11. Bringen Sie die Instrumentenabdeckung wieder an und schieben Sie das O<sub>3</sub> Modul wieder hinein.
  12. Stecken Sie das Netzkabel wieder ein und schalten Sie den airpointer® ein.
  13. Wenn die Lampe sich stabilisiert hat (ca. 15 Minuten), wird die Lampenspannung automatisch angepasst.
  14. Es ist nicht notwendig, das O<sub>3</sub> Modul zu kalibrieren, da es eine relative Intensität misst und das Ersetzen der Lampe die Kalibrierung nicht beeinflusst.
- 

### 10.5.3. Ersetzen der Kapillaren

Die Kapillaren müssen normalerweise nur dann inspiziert werden, wenn das Messverhalten auf ein Durchflussproblem hindeutet.

#### **Ersetzen der Kapillaren.**

---

1. Notwendige Ausrüstung:
  - 2 Kapillaren
2. Schalten Sie den airpointer® aus und trennen Sie ihn vom Stromnetz.
3. Öffnen Sie den airpointer® und lokalisieren Sie das O<sub>3</sub> Modul (Abbildung 10.1).
4. Abbildung 10.23 zeigt die Platzierung der Kapillarhalter.
5. Entfernen Sie die Glaskapillare: Öffnen Sie zuerst den Teflonhalter und ziehen Sie die Kapillare heraus, dann entfernen Sie den flexiblen Schlauch.
6. Einsetzen einer Kapillare: Ziehen Sie den flexiblen Schlauch über die Kapillare und stecken Sie das andere Ende in den Teflon Halter. Schrauben Sie den Halter mit der Hand fest an.
7. Wiederholen Sie den Vorgang mit der zweiten Kapillare.
8. Schieben Sie das O<sub>3</sub> Modul wieder hinein und schließen Sie den airpointer® .

9. Stecken Sie das Stromkabel wieder ein und schalten Sie das Gerät ein.
- 

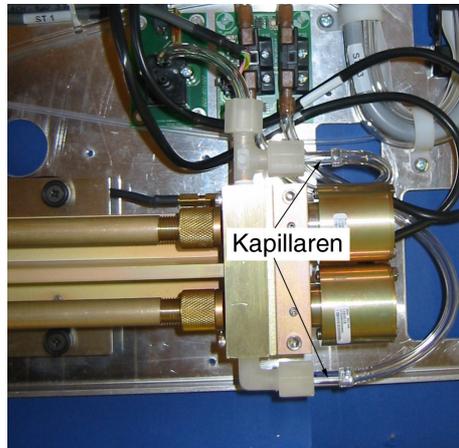


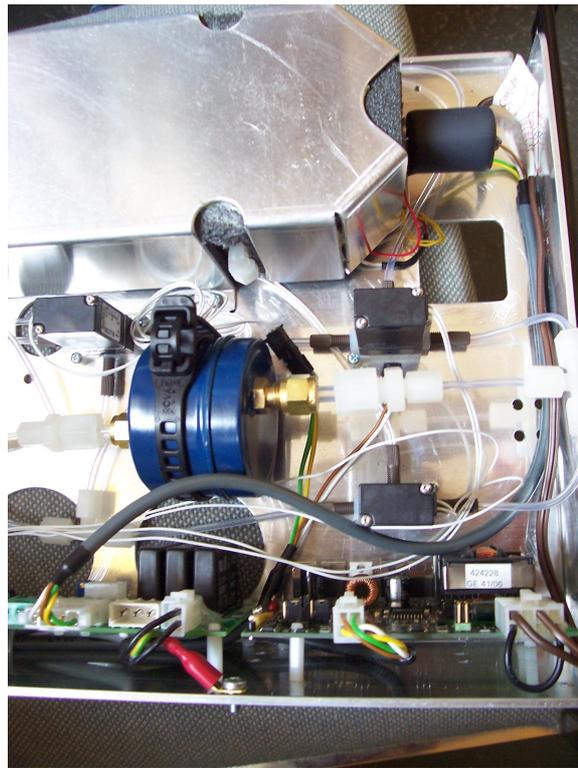
Abbildung 10.26.: Kapillaren des O<sub>3</sub> Moduls

#### 10.5.4. Ersetzen des O<sub>3</sub>-Scrubbers

##### Austausch des O<sub>3</sub>-Scrubbers:

---

1. Benötigte Ausrüstung:
    - Ozonscrubber
    - Gabelschlüssel, 5/8-inch
  2. Schalten Sie den airpointer® aus und trennen Sie ihn vom Stromnetz.
  3. Öffnen Sie den airpointer® und lokalisieren Sie das O<sub>3</sub> Modul (Abbildung 10.1).
  4. Lokalisieren Sie den Scrubber innerhalb des O<sub>3</sub> Moduls (Abbildung 10.23).
  5. Lösen Sie die Verschraubungen an beiden Enden und entfernen sie die Verschlauchung.
  6. Öffnen Sie die Halterung und entfernen Sie den Scrubber.
  7. Setzen Sie den neuen Scrubber ein. Stellen Sie sicher, dass die Schlauchenden durch den Eindring der Verschraubung gesteckt wurden und ziehen Sie die Verschraubung fest an.
  8. Schieben Sie das O<sub>3</sub> Modul hinein.
  9. Machen Sie einen Dichtigkeitstest (Siehe Kapitel 10.9).
  10. Kalibrieren Sie das O<sub>3</sub> Modul (siehe Kapitel 7.6).
-

Abbildung 10.27.: O<sub>3</sub>-Scrubber

### 10.5.5. Rauschen und zu niedrige Detektorfrequenz

Das O<sub>3</sub> Modul des airpointers misst das Intensitätsverhältnis und nicht die absoluten Werte. Daher steht ein großer Bereich von Detektorfrequenzen zur Verfügung. Der nominale Bereich ist 65 bis 120 kHz. Diese Frequenzen können über die Benützeroberfläche beobachtet werden:

'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Interface' → 'O3':

'PhotoOutMeasA' und 'PhotoOutRefA' für Detektor A und 'PhotoOutMeasB' und 'PhotoOutRefB' für Detektor B. Ist die Detektorfrequenz unter 65 kHz deutet dies entweder auf Schmutz in der Messzelle oder geringe Lampenintensität hin. Zusätzlich zu einer Absenkung der gemessenen Detektorfrequenz kann Schmutz in der Messzelle Ozon zersetzen und zu fehlerhaften Messungen führen. Daher sollten im Falle zu geringer Frequenz zuerst die Messzellen gereinigt werden und dann die Frequenz noch einmal gemessen werden.

## 10.6. Wartung des CO Moduls

**HINWEIS:**  
Beachten Sie die allgemeinen Warnhinweise in Kapitel 10.2.1.

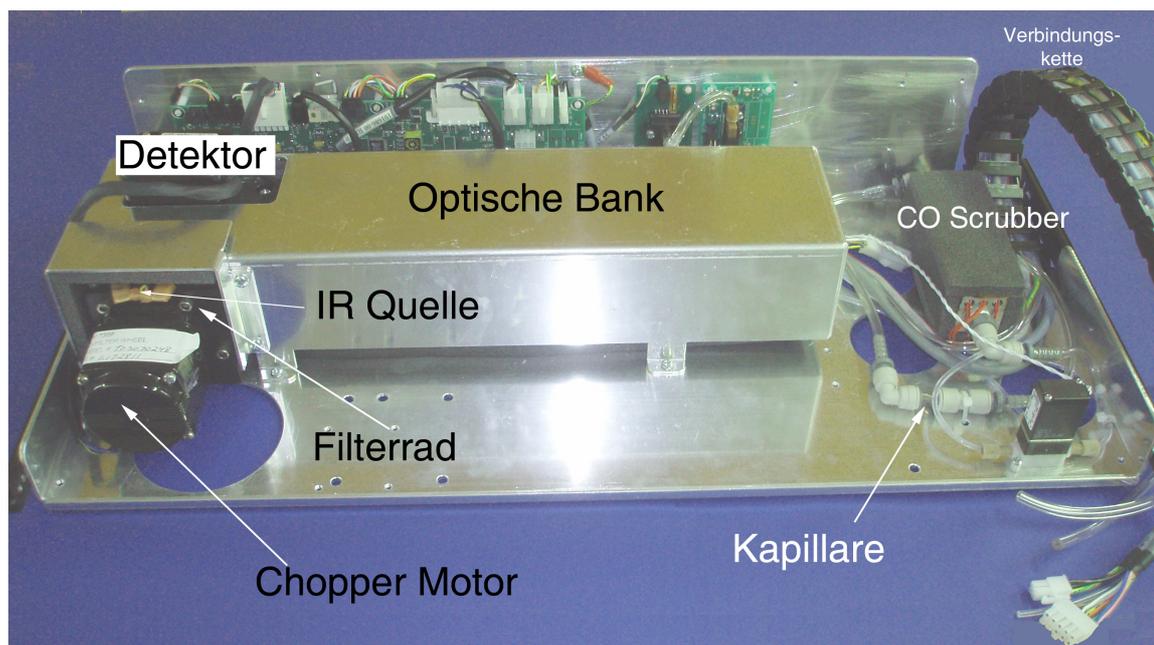


Abbildung 10.28.: CO Modul mit thermischer Isolierung

**Dieses Unterkapitel beinhaltet folgende Wartungsmaßnahmen:**

1. Ersetzen der Kapillare (Kapitel 10.6.1)
2. Austausch der optischen Bank (Kapitel 10.6.2)
3. Austausch der Infrarot (IR) Quelle (Kapitel 10.6.3)
4. Austausch des Filtrerrads (Kapitel 10.6.4)

### 10.6.1. Auswechseln der Kapillare

Die Kapillare muss normalerweise nur dann inspiziert werden, wenn das Messverhalten auf ein Durchflussproblem hindeutet.

#### Ersetzen der Kapillaren.

---

1. Notwendiges Material:
    - Kapillare
  2. Schalten Sie den airpointer® aus und trennen Sie ihn vom Stromnetz.
  3. Öffnen Sie den airpointer®, lokalisieren Sie das CO Modul (Abbildung 10.1) und ziehen Sie es heraus.
  4. Abbildung 10.28 zeigt die Platzierung des Kapillarhalters.
  5. Entfernen Sie die Kapillare aus der Schnellverschlusshalterung:  
Halten Sie die rechte Seite fest und ziehen Sie die linke Seite mit der Kapillare heraus.  
Entfernen Sie nun die Kapillare.
  6. Ersetzen Sie die Kapillare.
  7. Setzen Sie, in umgekehrter Reihenfolge, die neue Kapillare wieder ein.
  8. Schieben Sie das CO Modul hinein und schließen Sie den airpointer® .
  9. Stecken Sie das Stromkabel wieder ein und schalten Sie den airpointer® ein.
  10. Machen Sie einen Dichtigkeitstest (Kapitel 10.9).
-

## 10.6.2. Austausch der optischen Bank

Die Optik des CO Moduls darf nicht gereinigt werden.



### ACHTUNG:

Das Reinigen der Spiegel kann das Gerät dauerhaft beschädigen.

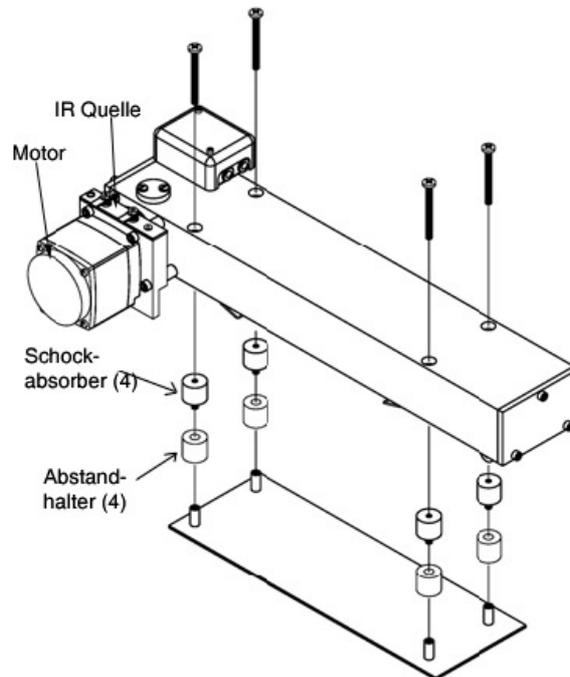


Abbildung 10.29.: Austausch der optischen Bank

### Austausch der optischen Bank (Abbildung 10.29).

1. Benötigtes Material:
  - Optische Bank
  - Kreuzschlitzschraubenzieher
2. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie es vom Stromnetz. Ziehen Sie das CO Modul heraus.
3. Entfernen Sie die Abdeckungen mit der thermischen Isolierung über der IR Quelle und um die optische Bank.
4. Ziehen Sie das Chopper Motor Kabel von der MOT DRV Verbindung am Messinterface Bord (measurement interface board) ab. Entfernen Sie das Detektorkabel vom PREAMP Kabelstecker am Messinterface Bord.

5. Lösen Sie die Verschlauchung von der optischen Bank.
6. Entfernen Sie die vier Schrauben, die die optische Bank auf dem Schockabsorber befestigen. Entfernen Sie vorsichtig die optische Bank.
7. Bauen Sie die neue optische Bank ein, in dem Sie die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge befolgen.

### 10.6.3. Ersetzen der Infrarot (IR) Quelle

Die Regelung für die IR Quelle wurde so konfiguriert, dass die Lampe eine möglichst lange Lebensdauer hat. Trotzdem muss die IR Quelle hin und wieder gewechselt werden. Da die IR Quelle relativ günstig und leicht auszutauschen ist, wird empfohlen die IR-Lampe nach einem Jahr ununterbrochenen Betriebs zu tauschen. Das schützt davor, Daten zu verlieren, weil die IR-Quelle plötzlich ausfällt.

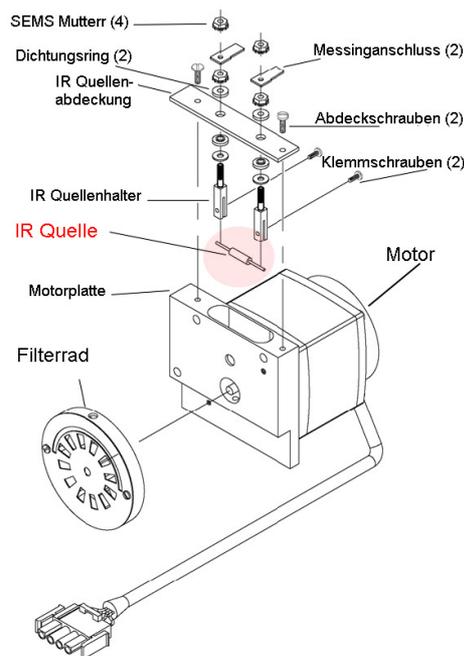


Abbildung 10.30.: Austausch der IR Quelle

**Die IR-Quelle ist in folgenden Fällen möglicherweise ausgefallen:**

- Es gibt kein Lichtoutput (Messsignal).
- Nach dem Austausch der Optik, wird der Setpoint für AGC nicht erreicht (Sehen Sie dazu: Benutzeroberfläche: 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Interface' → 'CO': PreAmpSet(0.000%) ist 100% und 'COAGC erreicht nicht 'Setpoint AGC').

**Austausch der IR Quelle**

---

1. Benötigtes Material
    - IR Quelle
    - Schlitzschraubenzieher
  2. Schalten Sie den airpointer® aus, ziehen Sie den Netzstecker und ziehen Sie das CO Modul heraus.
  3. Lokalisieren Sie den Motor mit dem Filtrerrad und die IR Quelle (Abbildung 10.28).
  4. Entfernen Sie die vordere Abdeckung mit der Thermoisolierung.
  5. Wie in Abbildung 10.30 gezeigt, entfernen Sie nun die zwei Festhalteschrauben, die die Abdeckung der IR Quelle an der Motorplatte halten und entfernen dann die Abdeckung der IR Quelle.
  6. Lösen Sie die beiden Klemmschrauben, die die IR Quelle am Platz halten und entfernen die IR Quelle.
  7. Installieren Sie eine neue IR Quelle, in dem Sie die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge nachvollziehen. Stellen Sie sicher, dass die IR Quelle zentriert zwischen den Haltestäben positioniert ist.
  8. Bringen sie die Abdeckung mit der Thermoisolierung an und schieben Sie das Modul wieder hinein.
  9. Schalten Sie den airpointer® ein.
  10. Es ist nicht notwendig das CO Modul neu zu kalibrieren nachdem die IR Quelle ausgetauscht wurde.
-

### 10.6.4. Ersetzen des Filterrads

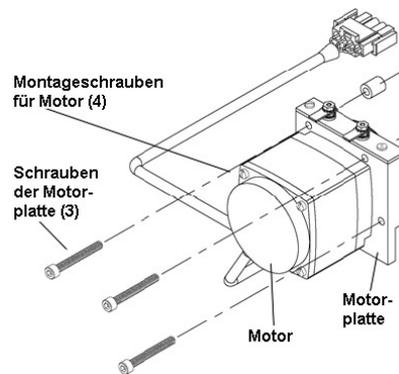


Abbildung 10.31.: Ersetzen des Filterrads

#### Ersetzen des Filterrads

1. Benötigtes Material
  - Filtrerrad
  - Imbusschlüssel: 5/32-inch und 5/64-inch, Kreuzschraubenzieher
2. Schalten Sie den airpointer<sup>®</sup> aus, ziehen Sie das Netzkabel ab, ziehen Sie das CO Modul heraus und entfernen Sie die Abdeckung mit der Thermoisolierung über der IR Quelle.
3. Entfernen Sie den Choppermotor und die Radkonstruktion, in dem Sie alle drei Imbusschrauben entfernen, die die Motorplatte an der optischen Bank halten (Abbildung 10.30 und 10.31).
4. Entfernen Sie die vertiefte Kreuzschraube am Boden der Motorplatte.
5. Führen Sie den 5/64-inch Imbusschlüssel durch das Zugangsloch am Boden der Motorplatte und lösen Sie die Stellschraube, die das Filtrerrad an der Motorplatte hält. Hebeln Sie nun vorsichtig das Filtrerrad vom Motorschaft (Abbildung 10.30).
6. Installieren Sie ein neues Filtrerrad, indem Sie die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen. Stellen Sie sicher, dass die Stellschraube auf der flachen Seite des Motorschafts sitzt.
7. Nachdem das Filtrerrad installiert wurde, drehen Sie das Filtrerrad und beobachten Sie, ob es frei um den Motorschaft läuft.
8. Lassen Sie das Gerät für 90 Minuten Nullluft messen.
9. Kalibrieren Sie das CO Modul (Kapitel 7.6.5).

## 10.7. Wartung des SO<sub>2</sub> Moduls

**HINWEIS:**  
Beachten Sie die allgemeinen Warnhinweise in Kapitel 10.2.1.

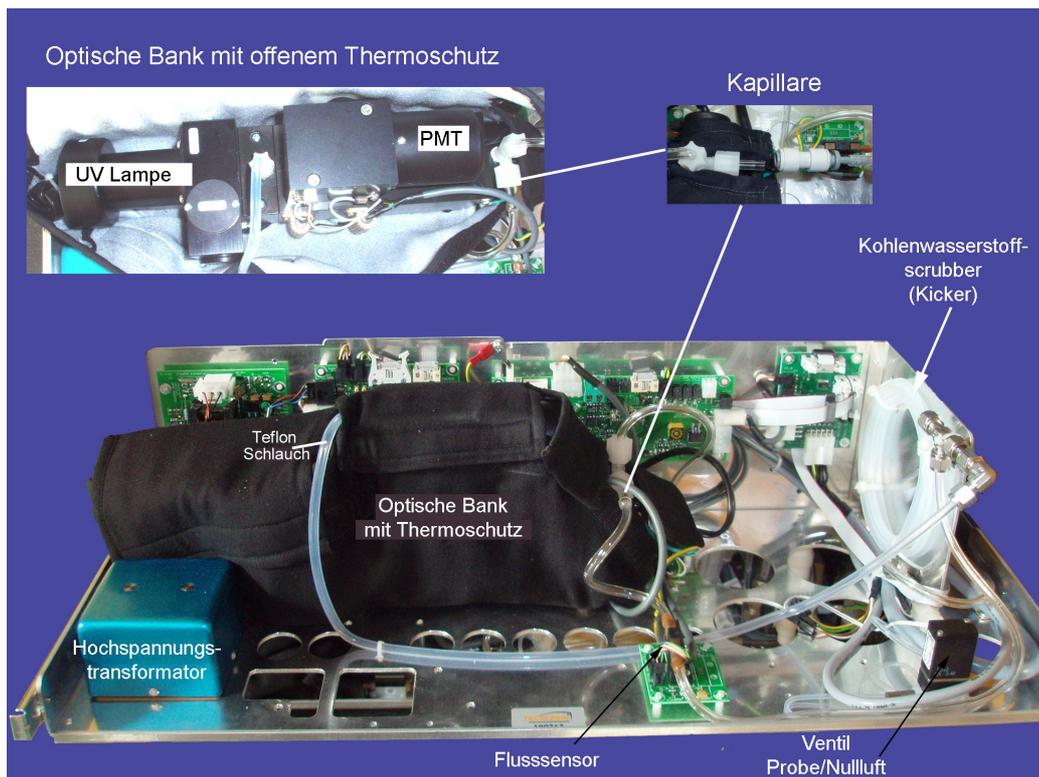


Abbildung 10.32.: SO<sub>2</sub> Modul mit optischer Bank und Kapillaren

### Diese Kapitel beinhaltet folgende Wartungsmaßnahmen:

1. Überprüfung und Ersetzen der Kapillaren (Kapitel 10.7.1)
2. Reinigen der Spiegel (Kapitel 10.7.2)
3. Ersetzen der optischen Bank (Kapitel 10.7.3)
4. Ersetzen der SO<sub>2</sub> UV Lampe (Kapitel 10.7.4)
5. Austausch der Photomultiplerröhre (PMT) (Kapitel 10.7.5)

### 10.7.1. Überprüfung und Ersetzen der Kapillaren

Die Kapillare muss normalerweise nur dann inspiziert werden, wenn das Messverhalten auf ein Durchflussproblem hindeutet.

#### Ersetzen der Kapillaren.

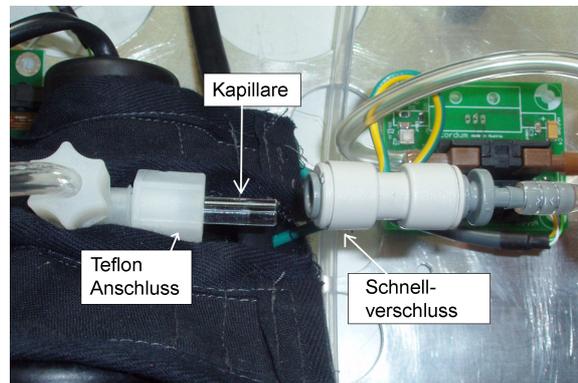


Abbildung 10.33.: Entfernen der Glaskapillare des SO<sub>2</sub> Moduls

1. Notwendiges Material:
  - Kapillare
2. Schalten Sie den airpointer® aus und ziehen Sie den Netzstecker.
3. Öffnen Sie den airpointer®, lokalisieren Sie das SO<sub>2</sub> Modul (Abbildung 10.1) und ziehen Sie es heraus.
4. Lokalisieren Sie den Kapillarhalter (Abbildung 10.32 und 10.33).
5. Entfernen Sie den Schnellverschluss, indem Sie den grauen Ring zurückziehen.
6. Entfernen Sie die Glaskapillare.
7. Stecken Sie eine neue Kapillare in den Teflonhalter und ziehen Sie den Schnellverschluss über die Glaskapillare.

**HINWEIS:**  
**Berühren Sie NICHT die Vorderseite der Kapillare.**

8. Schieben Sie das SO<sub>2</sub> Modul wieder hinein und schließen Sie den airpointer®.
9. Stecken Sie das Netzkabel wieder ein und schalten Sie den airpointer® ein.
10. Führen Sie einen Dichtigkeitsstest (Kapitel 10.9) durch.

### 10.7.2. Reinigen der Spiegel

Die Spiegel befinden sich in der optischen Bank und kommen nicht in Kontakt mit dem Messgas. Sie MÜSSEN NICHT gereinigt werden.



**ACHTUNG:**

Versuchen Sie NICHT die Spiegel in der optischen Bank zu reinigen. Die Spiegel kommen nicht mit dem Probengas in Kontakt und sollen nicht gereinigt werden. Reinigen der Spiegel, kann die Spiegel beschädigen.

### 10.7.3. Ersetzen der optischen Bank

#### Ersetzen der optischen Bank:

1. Benötigtes Material
  - optische Bank
  - Imbusschlüssel, 5/32-inch
  - Kreuzschraubenzieher
2. Schalten Sie den airpointer<sup>®</sup> aus und ziehen Sie den Netzstecker.
3. Öffnen Sie den airpointer<sup>®</sup>, lokalisieren Sie das SO<sub>2</sub> Modul (Abbildung 10.1) und ziehen es heraus.
4. Trennen Sie die Verschlauchung zur optischen Bank.
5. Trennen Sie die elektrischen Kabel von der optischen Bank:
  - Lichtintensitätskonstruktionskabel vom FLASH INT Anschluss auf der Messinterface Platine.
  - Heizungskabel vom AC BENCH Anschluss auf der Messinterface Platine.
  - PMT BNC Kabel vom Anschluss der Eingang Platine.
  - PMT Stromkabel vom HVPS
  - LED Kabel vom LED Anschluss auf der Messinterface Platine
  - 2 grüne Erdungskabel auf der Bodenplatte.
6. Verwenden Sie einen 5/32-inch Imbusschlüssel, um alle 4 Festhalteschrauben von der Unterseite der Bodenplatte zu entfernen. Heben Sie nun die optische Bank mit der Thermoisolierung von der Bodenplatte.
7. Entfernen Sie die Thermoisolierung.
8. Ersetzen Sie die optische Bank in dem Sie die oben beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

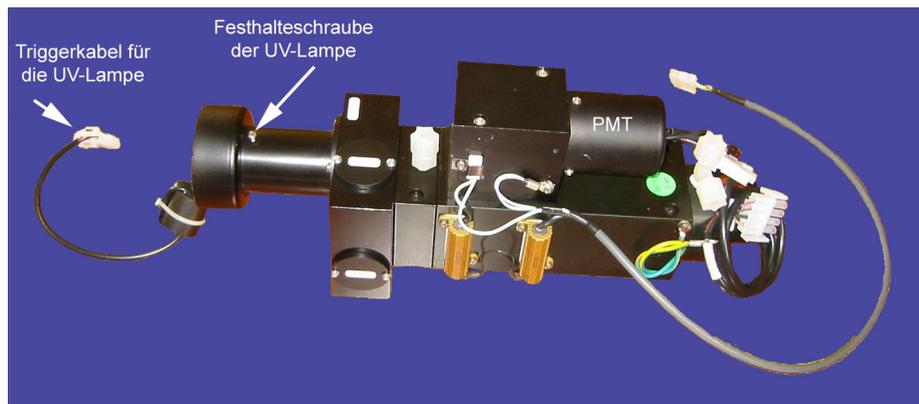


Abbildung 10.34.: Optische Bank ohne Thermoisolierung

**HINWEIS:**

Die Thermoisolierung wird auf die Bodenplatte geschraubt! Sie muss auf der optischen Bank angebracht werden, bevor diese auf die Platte geschraubt wird!

9. Machen Sie einen Dichtigkeitstest (Kapitel 10.9).
10. Kalibrieren Sie das SO<sub>2</sub> Modul (Kapitel 7.6.5).

### 10.7.4. Ersetzen der UV-Lampe

Das Gerät besitzt einen Lampenspannungsregelkreislauf, welcher automatisch die Lampenspannung an die Alterung der Lampe anpasst. Nach einigen Jahren Gebrauch, ist die Lampe soweit geschwächt, dass sie mit der maximal möglichen Spannung betrieben werden muss. Dann muss sie gewechselt werden.

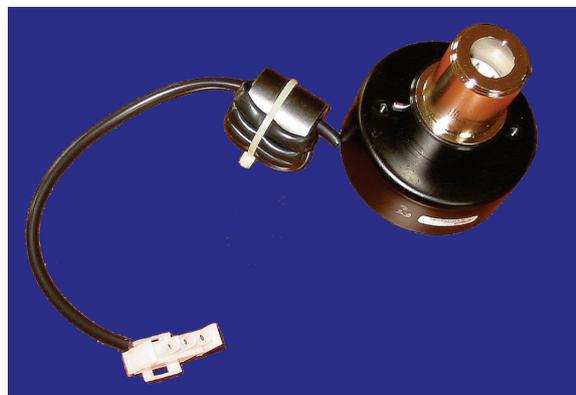


Abbildung 10.35.: UV-Lampe

### Wann muss die UV-Lampe gewechselt werden:

- Gehen Sie zu folgender Seite auf der Benutzeroberfläche: 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Service Interface' → 'SO<sub>2</sub>'.
- Betrachten Sie die Werte für: 'RefDetSO<sub>2</sub>', 'RefDetSO<sub>2</sub>Setpoint' und 'Power Lamp (0.00%)'.
- Wenn der Wert für 'Power Lamp' 100% ist und 'RefDetSO<sub>2</sub>' nicht den Wert von 'RefDetSO<sub>2</sub>Setpoint' erreicht, muss die Lampe getauscht werden.



#### ACHTUNG:

Achtung: UV Licht! Nicht hineinschauen! Kann Verletzungen der Netzhaut verursachen.

SO<sub>2</sub>

### Ersetzen der UV Lampe:

1. Benötigtes Material:
  - UV-Lampe
  - Schlitzschraubenzieher
2. Schalten Sie den airpointer® aus.
3. Lokalisieren Sie das SO<sub>2</sub> Modul (Abbildung 10.1) und ziehen es heraus. Lokalisieren Sie die optische Bank und öffnen Sie die Thermoisolierung (Abbildung 10.32).

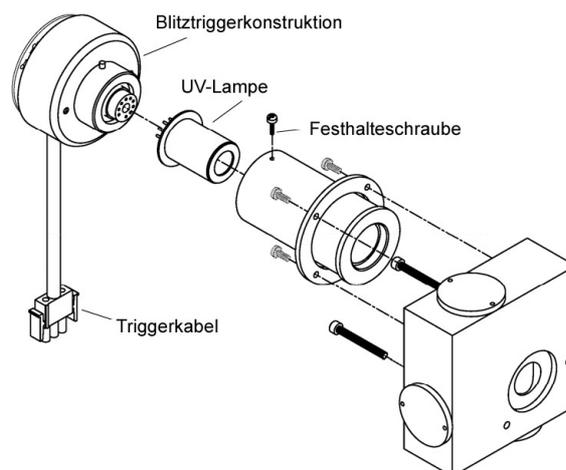


Abbildung 10.36.: Schematische Konstruktion der UV-Lampenhalterung

4. Trennen Sie das Triggerkabel vom FLASH TRIG Anschluss an der Messinterface Platine.

5. Lösen Sie die Festhalteschrauben oben auf dem Lampengehäuse und ziehen Sie die Sockelkonstruktion und die Lampe heraus. Entfernen Sie die alte Lampe aus dem Sockel, indem Sie sie gerade herausziehen.
6. Setzen Sie eine neue Lampe ein.
7. Setzen Sie die Sockelkonstruktion mit Lampe in das Lampengehäuse. Ziehen Sie die Festhalteschraube an und verbinden Sie das Triggerkabel.
8. Bringen Sie Thermoisolierung wieder an und schieben Sie das SO<sub>2</sub> Modul hinein.
9. Der airpointer® passt automatisch die Lampenspannung an.
10. Kalibrieren Sie das SO<sub>2</sub> Modul (Kapitel 7.6.5).

### 10.7.5. Ersetzen der PMT

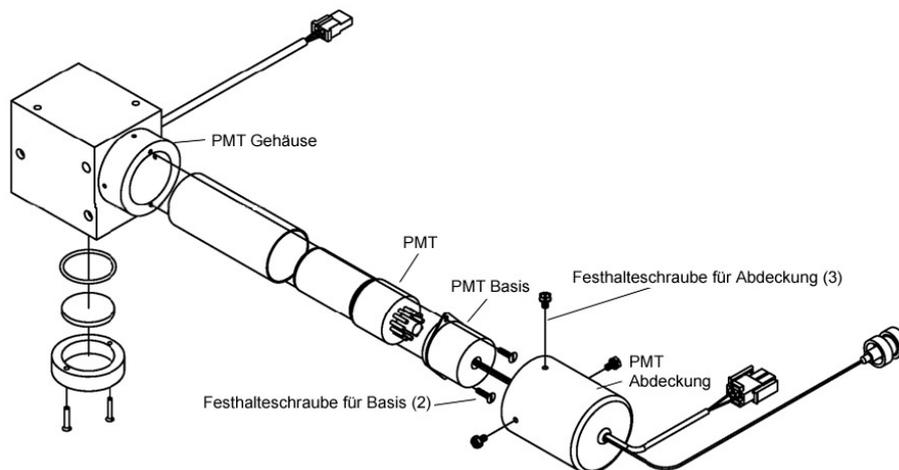


Abbildung 10.37.: Schematische Konstruktion der PMT Halterung

---

**Ersetzen der PMT:**

---

1. Benötigtes Material:
    - Photomultiplier Röhre
    - Schlitzschraubenzieher
    - Sechskantschlüssel
  2. Schalten Sie den airpointer<sup>®</sup> aus und ziehen Sie den Netzstecker.
  3. Öffnen Sie den airpointer<sup>®</sup> , lokalisieren Sie das SO<sub>2</sub> Modul (Abbildung 10.1) und ziehen es heraus.
  4. Öffnen Sie die thermische Isolierung um die optische Bank.
  5. Trennen Sie das Hochspannungskabel von der PMT Stromversorgungskabelanschluss und trennen Sie das BNC Kabel vom Inputplatinenanschluss.
  6. Entfernen Sie die drei Festhalteschrauben (3), die die PMT Abdeckung am PMT Gehäuse halten und ziehen Sie die Abdeckung zurück, um zu den zwei Festhalteschrauben (2) der Basis zu gelangen (Abbildung 10.37).
  7. Ziehen Sie PMT und PMT Basis vom PMT Gehäuse, indem Sie sie ziehend leicht hin und her drehen.
  8. Setzen Sie eine neue PMT ein, in dem Sie den obigen Schritten in der umgekehrten Reihenfolge ausführen.
  9. Kalibrieren Sie die PMT (Kapitel 7.6).
- 

**ACHTUNG:**

Richten Sie die Photomultiplieröhre **NIE** gegen einen Lichtquelle.  
Das kann die Röhre permanent beschädigen.

## 10.8. Wartung des NO<sub>x</sub> Moduls

**HINWEIS:**

Beachten sie die allgemeinen Warnhinweise in Kapitel 10.2.1.

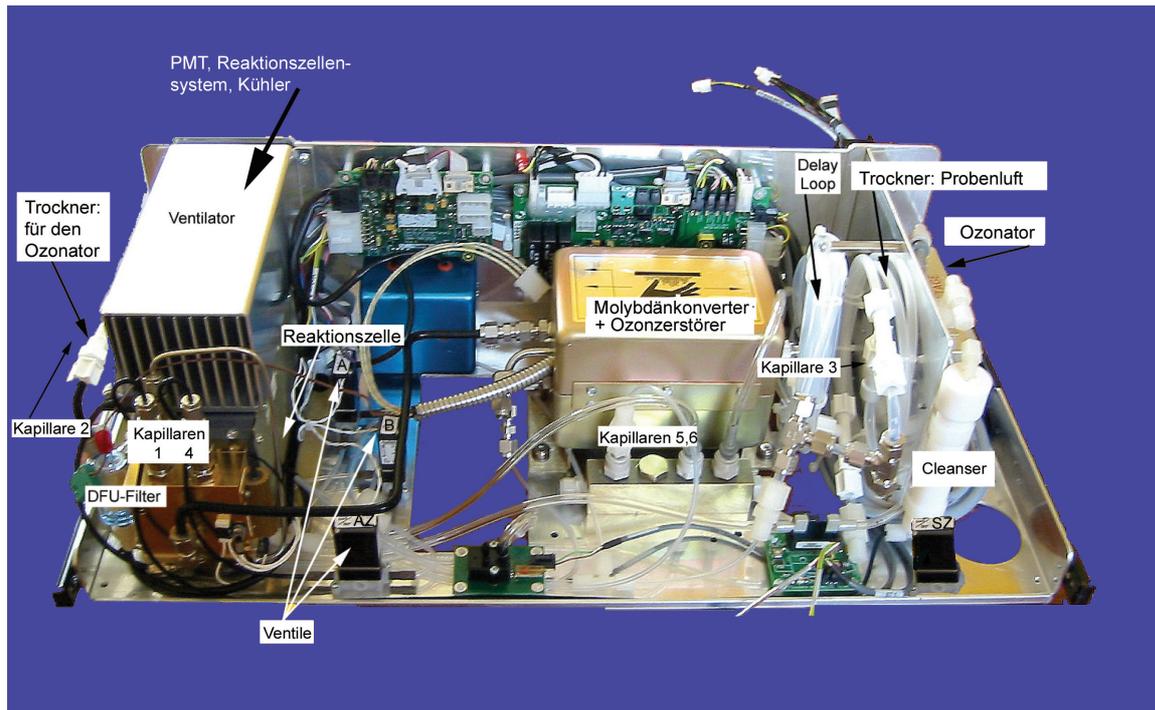


Abbildung 10.38.: Komplettes NO<sub>x</sub> Modul

**Dieses Kapitel beschreibt folgende Wartungsmaßnahmen:**

1. Austausch des DFU Filters des Perma Pure® Trockners (Kapitel 10.8.1)
2. Austausch der Kapillaren (Kapitel 10.8.2)
3. Ausbau von PMT, Kühler und Reaktionszellensystem (Kapitel 10.8.3)
4. Austausch der PMT (Photomultiplier Röhre) (Kapitel 10.8.4)
5. Ausbau und Reinigung der Reaktionskammer (Kapitel 10.8.5)
6. Austausch von Konverter und Ozonzerstörer (Kapitel 10.8.6)
7. Austausch des Ozonators (Kapitel 10.8.7)
8. Austausch des Ozontransformators (Kapitel 10.8.8)
9. Austausch des Cleansers (Reiniger) (Kapitel 10.8.9)

### 10.8.1. Austausch des DFU Filters

**NO<sub>x</sub>**

Die Luft für den O<sub>3</sub> Generator des NO<sub>x</sub> Moduls fließt durch einen Perma Pure® Trockner. An dessen Eingang befindet sich ein kleiner Partikelfilter (DFU Filter) (Abbildung 10.39). Dieser Filter verhindert, dass Staub in den Perma Pure® Trockner eindringt und die Trocknereffizienz herabsetzt.

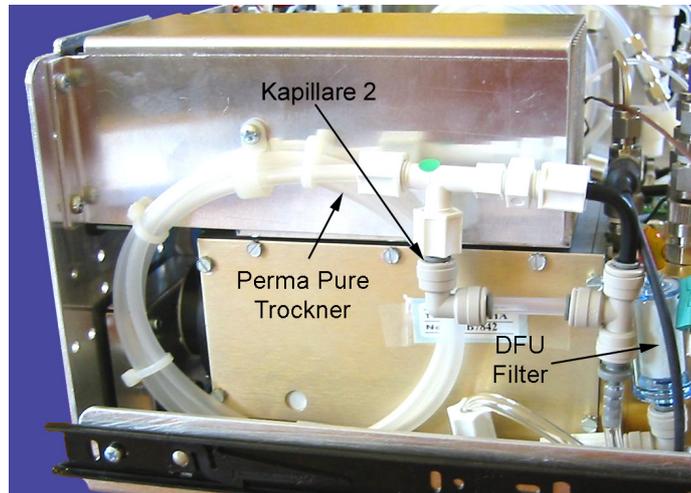


Abbildung 10.39.: DFU Filter und Perma Pure® Trockner des NO<sub>x</sub> Moduls

#### Austausch des DFU Filters:

1. Bevor Sie beginnen, überprüfen und notieren Sie bitte folgende gemittelten Werte 'Press Pump', 'PressNOx' und 'FlowNOx'. Starten Sie das 'Service Interface' wie in Kapitel 7.7.2.2 beschrieben und suchen Sie die Werte in 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Service Interface' → 'System Values' beziehungsweise 'NOx'.
2. Ziehen Sie das NO<sub>x</sub> Modul heraus.
3. Lokalisieren Sie den DFU Filter links am Modul (Abbildung 10.38). Er ist am Perma Pure® Trockner befestigt (Abbildung 10.39).
4. Der DFU Filter ist mit einem Schnellverschluss befestigt. Drücken Sie den dunkelgrauen Ring in den grauen Halter und ziehen Sie den Filter heraus.
5. Ersetzen Sie den DFU Filter und verbinden Sie ihn wieder mit dem Trockner.
6. Überprüfen Sie die Flussrate am DFU Filter mittels eines Flussmessgeräts. Der Wert sollte innerhalb der Grenzen liegen, die im Verzeichnis 'NOx' gegeben sind. Alternativ, wenn andere Fehlerquellen ausgeschlossen werden können, können Sie die Überprüfung auch durchführen, indem Sie den Durchfluss vom NO<sub>x</sub> Modul 'FlowO3' vor und nach dem Austausch vergleichen. Sie sollten gleich sein.
7. Überprüfen Sie wieder den Druck in der Reaktionszelle 'PressNOx' und der Pumpe 'Press Pump'. Sie sollten gleich mit den Werten vor dem Austausch sein.

## 10.8.2. Ersetzen der Kapillaren

### 10.8.2.1. Kapillaren in der Reaktionszelle (Kapillaren 1 und 4)

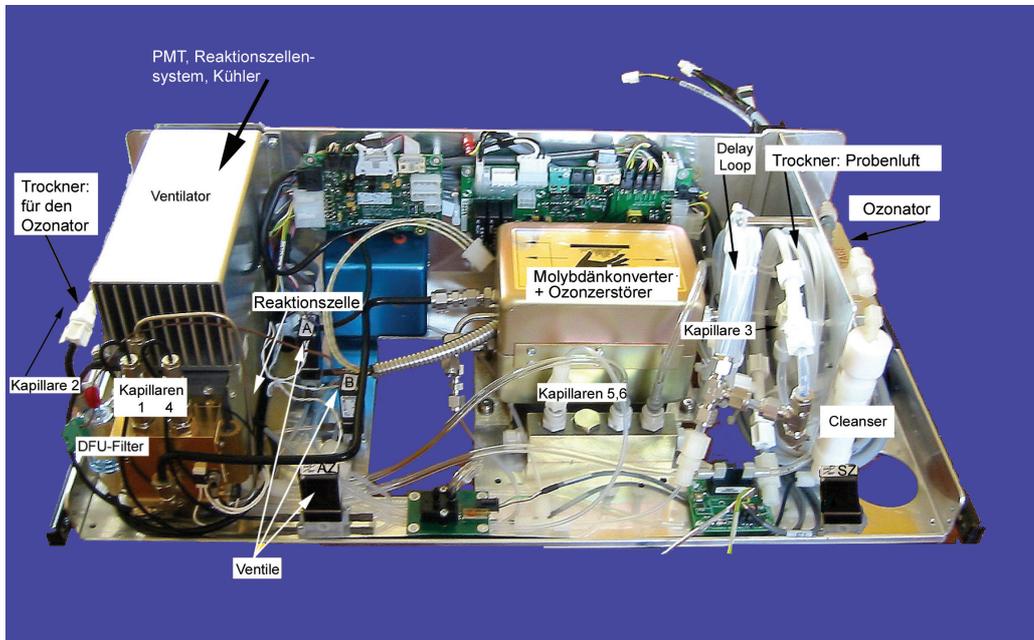


Abbildung 10.40.: Position der Kapillaren des NO<sub>x</sub> Moduls



Abbildung 10.41.: Aufbau der Baugruppe Kapillare 1

Die Kapillaren müssen normalerweise nur dann inspiziert werden, wenn das Messverhalten auf ein Durchflussproblem hindeutet.

#### HINWEIS:

Die Kapillaren sind, entsprechend ihres Durchflusses, farbkodiert. Bitte überprüfen Sie vor dem Austausch die Farbkodierung.

---

**Ersetzen der Kapillaren 1 und 4.**

---

1. Benötigtes Material:
    - Kapillaren
    - O-Ring
    - 5/8-inch Schraubschlüssel
  2. Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker.
  3. Öffnen Sie die Haupttür des airpointers, lokalisieren Sie das NO<sub>x</sub> Modul (Abbildung 10.1) und ziehen Sie es heraus.
  4. Lokalisieren Sie die Kapillaren 1 und 4 (Abbildung 10.38) und lösen Sie die Verschlauchung.
  5. Lösen Sie die Sechskantverschraubung vom Körper der Reaktionskammer. Verwenden Sie dazu einen 5/8-inch Sechskantschlüssel. Achten Sie darauf, dass Sie das Anschlussstück nicht lösen - es bleibt mit der Sechskantverschraubung verbunden (Abbildung 10.38a).
  6. Ziehen Sie die Glaskapillare mit dem O-Ring aus der Sechskantverschraubung und zerlegen Sie die Baugruppe (Abbildung 10.41b und c). Überprüfen Sie den O-Ring auf Beschädigungen und Abnutzung. Ersetzen Sie ihn, wenn nötig.
  7. Ersetzen Sie die Kapillare.
  8. Setzen Sie die Baugruppe wieder zusammen. Setzen Sie die Kapillare in die Sechskantverschraubung. Stellen Sie sicher, dass der O-Ring auf der Kapillare sitzt, bevor Sie sie einsetzen.
  9. Setzen Sie die Sechskantverschraubung wieder in den Körper der Reaktionszelle und ziehen Sie sie etwas fester als handfest an.
  10. Bringen Sie die Verschlauchung wieder an.
  11. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul wieder hinein.
  12. Schießen Sie den airpointer<sup>®</sup> wieder an das Stromnetz an, schalten Sie ihn ein und schließen Sie die Haupttür.
  13. Führen Sie einen Dichtigkeitstest und eine Durchflussüberprüfung durch. Diese sind in den Kapiteln 10.9 beziehungsweise 10.10 beschrieben.
- 

**10.8.2.2. Austausch der Kapillaren 2 und 3**

Im folgenden Kapitel wird der Austausch der Kapillaren bei den Perma<sup>®</sup> Pure Trocknern (Kapillaren 2 und 3) beschrieben. Die Kapillaren müssen normalerweise nur dann inspiziert werden, wenn das Messverhalten auf ein Durchflussproblem hindeutet.

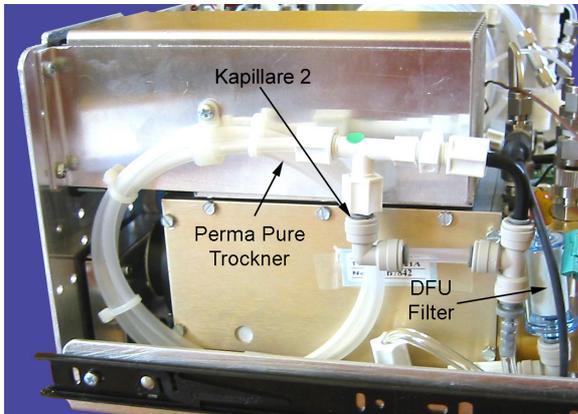


Abbildung 10.42.: Kapillare beim linken Perma Pure® Trockner des NO<sub>x</sub> Moduls

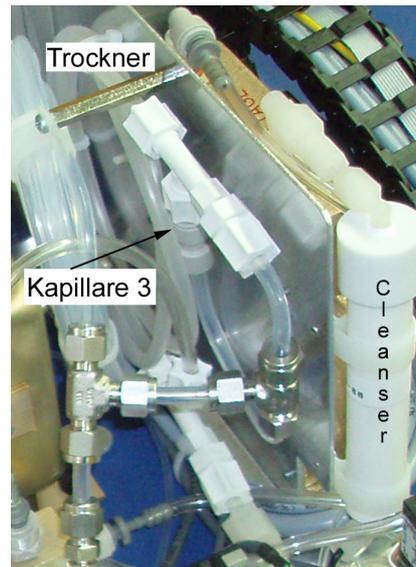


Abbildung 10.43.: Kapillare beim rechten Perma Pure® Trockner des NO<sub>x</sub> Moduls

#### Austausch der Kapillaren 2 und 3:

1. Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker.
2. Öffnen Sie die Haupttür des airpointers, lokalisieren Sie das NO<sub>x</sub> Modul (Abbildung 10.1), und ziehen Sie es heraus.
3. Lokalisieren Sie die Kapillaren 2 und 3 (Abbildung 10.42 und 10.43).
4. Ziehen Sie den Schnellverschluss ab, in dem Sie den dunkelgrauen Ring in die graue Halterung drücken.
5. Ziehen Sie die Glaskapillare heraus.

#### HINWEIS:

Die Kapillaren sind, entsprechend ihres Durchflusses, farbkodiert. Bitte notieren Sie sich vor dem Austausch die Farbkodierung.

6. Setzen Sie eine neue Kapillare in den Halter, schieben Sie den Schnellverschluss über die Glaskapillare.

**HINWEIS:**  
**Berühren Sie NICHT die Frontseiten der Kapillaren!**

7. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul wieder hinein.
8. Stellen Sie die Stromverbindung wieder her und schalten Sie den airpointer® an.
9. Schließen Sie den airpointer® .
10. Führen Sie einen Dichtigkeitstest durch (Kapitel 10.9).

### 10.8.2.3. Austausch der Kapillaren 5 und 6

Im folgenden Kapitel wird der Austausch der Kapillaren im Flowblock (Kapillaren 5 und 6) beschrieben. Die Kapillaren müssen normalerweise nur dann inspiziert werden, wenn das Messverhalten auf ein Durchflussproblem hindeutet.

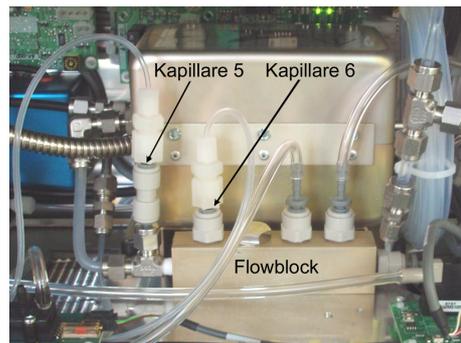


Abbildung 10.44.: Position der Kapillaren beim Flowblock des NO<sub>x</sub> Moduls

#### **Austausch der Kapillaren 5 und 6:**

1. Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker.
2. Öffnen Sie die Haupttür des airpointers, lokalisieren Sie das NO<sub>x</sub> Modul (Abbildung 10.1), und ziehen Sie es heraus.
3. Lokalisieren Sie die Kapillaren (Abbildung 10.44).
4. Ziehen Sie den Schnellverschluss mit der Kapillare aus dem Flowblock.

**HINWEIS:**  
**Die Kapillaren sind farbkodiert, entsprechend ihres Durchflusses. Bitte überprüfen Sie vor dem Austausch die Farbkodierung.**

5. Ziehen Sie die Glaskapillare heraus.
6. Setzen Sie eine neue Kapillare in den Halter, schieben Sie ihn in den Flowblock.

**HINWEIS:**  
**Berühren Sie NICHT die Frontseiten der Kapillaren!**

7. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul wieder hinein.
  8. Stellen Sie die Stromverbindung wieder her und schalten Sie den airpointer® an.
  9. Schließen Sie den airpointer® .
  10. Führen Sie einen Dichtigkeitstest durch (Kapitel 10.9).
-

### 10.8.3. Austausch von PMT, Kühler und Reaktionszellensystem

#### Austausch von PMT, Kühler und Reaktionszellensystem.

##### 1. Benötigtes Material:

- PMT Kühler
- Sechskantschlüssel, 7/16-inch
- Sechskantschlüssel, 9/16-inch
- Sechskantsteckschlüssel, 1/4-inch
- Kreuzschraubenzieher
- Kabelschneider

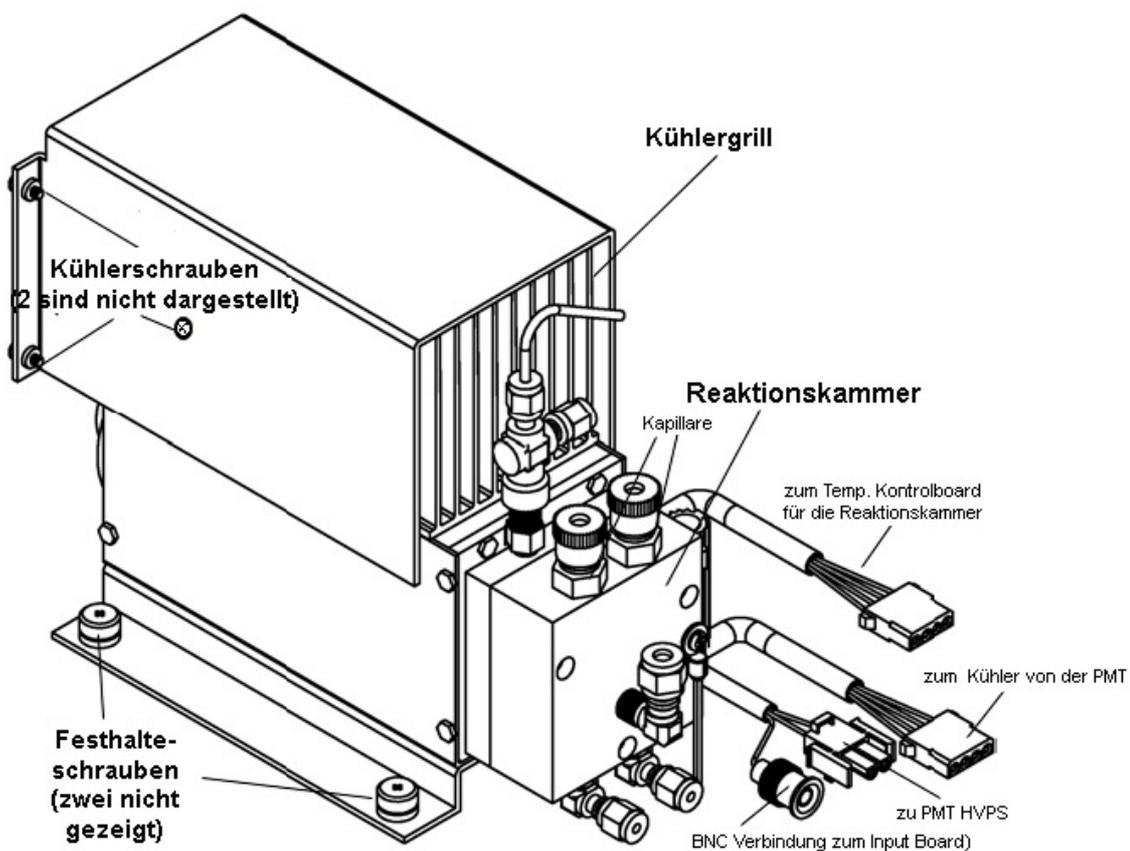


Abbildung 10.45.: PMT, Kühler und Reaktionszellensystem

2. Schalten Sie den airpointer® aus und ziehen Sie den Netzstecker.
3. Öffnen Sie die Haupttür des airpointers, lokalisieren Sie das NO<sub>x</sub> Modul (Abbildung 10.1), und ziehen Sie es heraus.
4. Öffnen Sie die Thermoisolierung.

5. Lösen Sie alle Verbindungen zur Reaktionskammer (Verschlauchung, PMT Kühlerkabel, Kabeln von der PMT zur PMT Hochspannungsversorgung (HVPS), Eingangsplatine (Input Board) und Messinterfaceplatine).
6. Entfernen Sie alle 4 Schrauben, die den Kühlergrill halten und die Schraube, die den Perma Pure Trockner hält (Abbildung 10.39) und entfernen Sie die Kühlergrillabdeckung.
7. Lösen Sie alle vier Festhalteschrauben, die den Kühler an der Bodenplatte festhalten und entfernen Sie die Kühlerbaugruppe mit Reaktionszelle und PMT.
8. Wenn nur der Kühler ausgetauscht wird, dann entfernen Sie die PMT und die Reaktionskammer und montieren Sie diese auf einen neuen Kühler.
9. Für die Wartung der PMT gehen Sie bitte zu Kapitel 10.8.4.
10. Für die Wartung der Reaktionskammer gehen Sie bitte zu Kapitel 10.8.5.
11. Montieren Sie die neue Kühlerbaugruppe indem Sie die obigen Schritten in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

**HINWEIS:**  
**Ziehen Sie die Kordelverschraubung an der Reaktionskammer handfest an.**

**HINWEIS:**  
**Stellen Sie sicher, dass die mit einem Schrumpfschlauch überzogene Verschlauchung zwischen Reaktionskammer und Konverter an den Verbindungen kein Licht hinein lässt. Bringen Sie die Thermoisolierung um die Reaktionskammer wieder an.**

12. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul hinein und schalten Sie den airpointer<sup>®</sup> ein.
  13. Führen Sie einen Dichtigkeitstest (Kapitel 10.9) durch und kalibrieren Sie das NO<sub>x</sub> Modul (Kapitel 7.6).
-

### 10.8.4. Ersetzen der Photomultiplier Röhre (PMT)

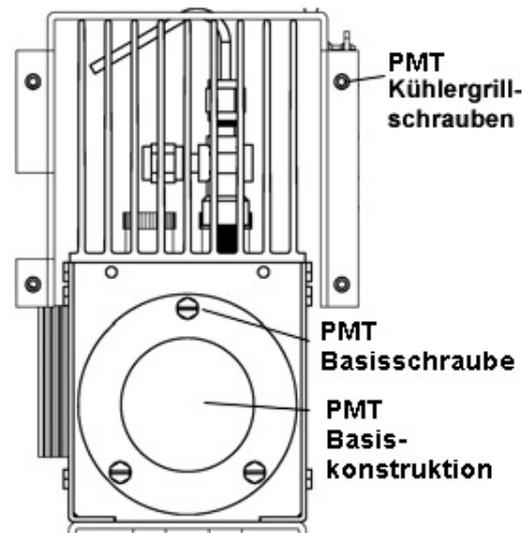


Abbildung 10.46.: PMT Baugruppe

#### Ersetzen Sie die PMT wie folgt:

1. Benötigtes Material:
  - PMT Röhre und PMT Basis
  - Sechskantsteckschlüssel, 5/16-inch Schlitzschraubenzieher
  - Kreuzschraubenzieher, klein
2. Entfernen Sie den Kühler, die PMT und die Reaktionszelle vom NO<sub>x</sub> Modul (Kapitel 10.8.3).
3. Entfernen Sie die drei Festhalteschrauben, die die PMT Basisbaugruppe am Kühler halten mit einem 5/16-inch Sechskantsteckschlüssel.



#### ACHTUNG:

Achten Sie darauf, dass die PMT Röhre NIE auf eine Lichtquelle zeigt. Das könnte die Röhre permanent beschädigen.

4. Ziehen Sie die PMT und die PMT Basis aus dem Kühler, in dem Sie sie ziehend leicht hin und her drehen.

5. Stellen Sie sicher, dass der Kühler mit trockener Luft oder Stickstoff gefüllt ist, bevor Sie die neue PMT einsetzen.
6. Um eine neue PMT zu installieren folgen Sie den obigen Schritten in umgekehrter Reihenfolge.
7. Kalibrieren Sie die PMT wie in Kapitel 7.6 beschrieben.

### 10.8.5. Ausbau und Reinigung der NO<sub>x</sub> Reaktionszelle

Die Reaktionszelle sollte zumindest einmal im Jahr gereinigt werden. Eine verschmutzte Reaktionszelle erzeugt starkes Rauschen, driftende Null- und Prüfwerte und geringe Reaktion. Um die Reaktionszelle (Abbildung 10.48) zu reinigen, ist es notwendig sie vom Sensorgehäuse zu trennen.

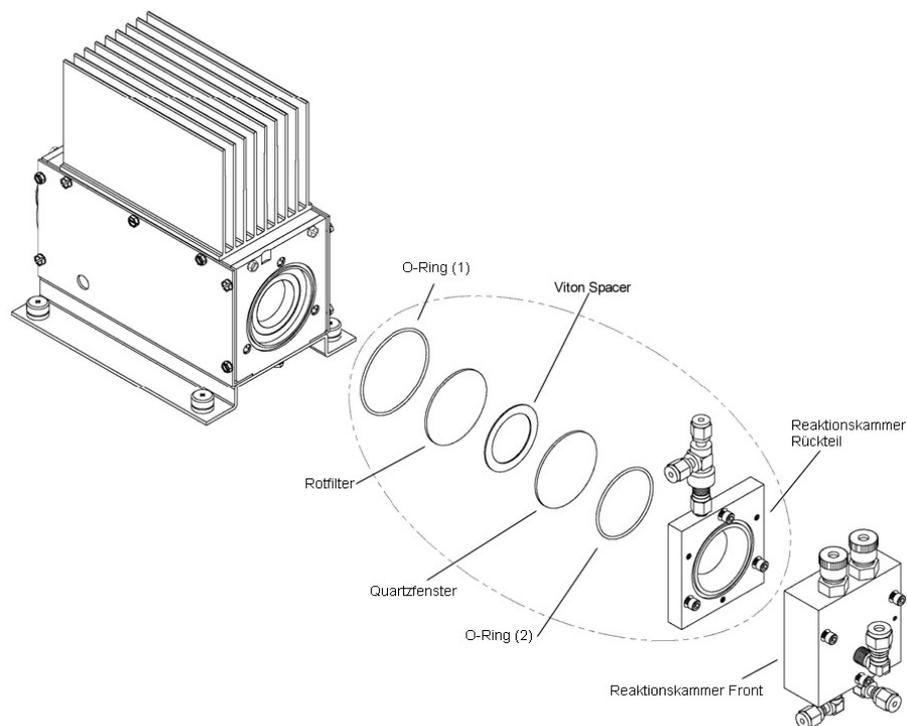


Abbildung 10.47.: Schematische Konstruktion der NO<sub>x</sub> Reaktionszelle

#### Ausbau und Reinigung der NO<sub>x</sub> Reaktionszelle:

1. Benötigtes Werkzeug:
  - Imbusschlüssel, 9/64-inch
  - Sechskantschlüssel, 7/16-inch
  - Sechskantschlüssel, 9/16-inch

2. Entfernen Sie den Kühler, die PMT und die Reaktionszelle vom NO<sub>x</sub> Modul (Kapitel 10.8.3).
3. Entfernen Sie die drei Imbusschrauben, die Front und Rückteil der Reaktionszelle zusammen halten (Abbildung 10.47). Dies legt die beiden inneren Oberflächen der Reaktionszelle und das Quartzfenster frei. Um diese Oberflächen zu reinigen verwenden Sie einen Wattebausch und Methanol.
4. Um das Rückteil zu entfernen, entfernen Sie die drei Imbusschrauben, die es am Kühler halten. Achten Sie darauf, dass das Quartzfenster und der Rotfilter im Kühlerkörper bleiben.
5. Um die Reaktionszelle wieder einzubauen, folgen Sie den obigen Schritten in umgekehrter Reihenfolge. Stellen Sie sicher, dass der Kühler mit trockener Luft oder Stickstoff gefüllt ist, bevor Sie die Reaktionszelle anschrauben.
6. Bauen Sie Kühler, die PMT und die Reaktionszelle wieder ein.
7. Führen Sie einen Dichtigkeitstest (Kapitel 10.9) durch und kalibrieren Sie das NO<sub>x</sub> Modul (Kapitel 7.6).

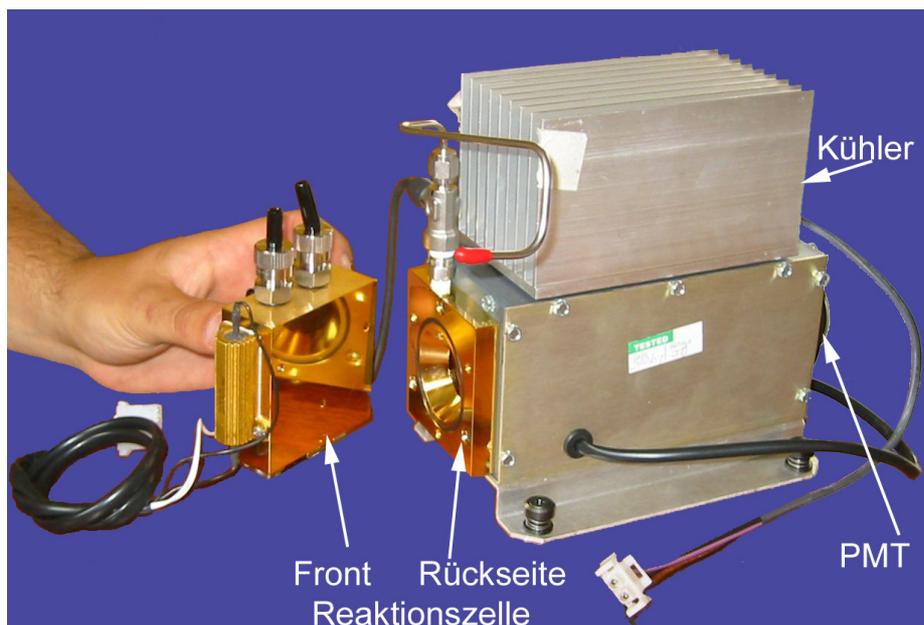


Abbildung 10.48.: NO<sub>x</sub> Sensor mit Reaktionszelle

### 10.8.6. Ersetzen von Konverter und Ozonerstörer

NO<sub>x</sub>

Der Molybdänkonverter befindet sich in der Mitte des NO<sub>x</sub> Modul (Abbildung 10.38 zeigt die Positionierung und die Abbildung 10.51 den Aufbau). Der Konverter ist so konzipiert, dass nur die Kartridge ausgetauscht werden muss. Die Heizung mit dem eingebauten Thermoelement kann wieder verwendet werden.

Mit der Zeit oxidiert das Molybdän im NO<sub>2</sub> Konverter und verliert damit die ursprüngliche Fähigkeit NO<sub>2</sub> in NO zu konvertieren. Dies führt zu einer Abnahme der Konvertereffizienz (CE)

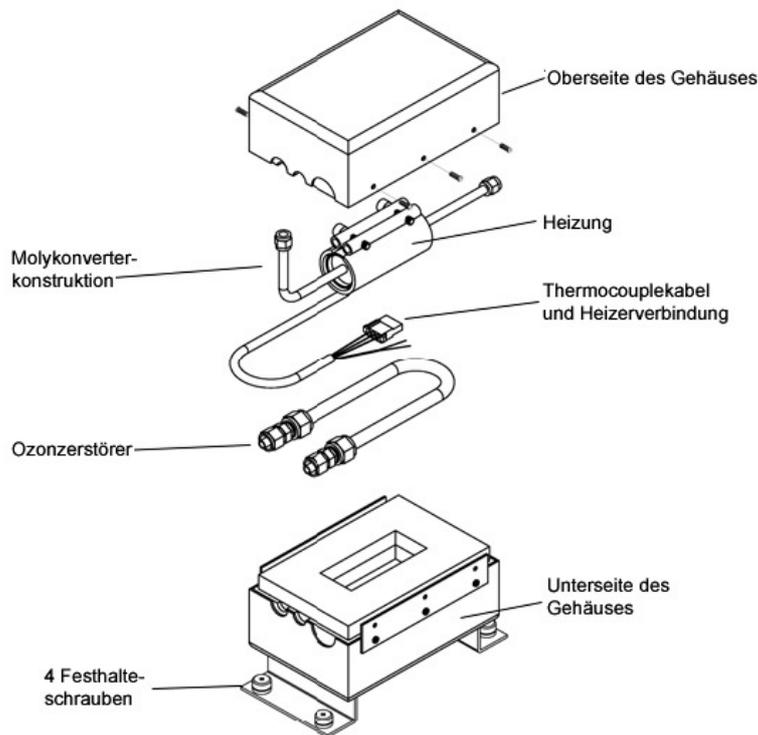


Abbildung 10.49.: Schematische Konstruktion des Molybdänkonvertersystems

(siehe Kapitel 7.6.6). Wir empfehlen den Konverter zu wechseln, wenn  $CE < 95\%$ . Die Firmware des Analysators ermöglicht es kleine Abweichungen von CE von 1,000 zu kompensieren und korrekte Werte für die Konversion von NO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> zu liefern. Die Konvertereffizienz wird als Wert gespeichert, der mit der NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Messung multipliziert wird um die endgültigen Konzentrationen zu berechnen. Der Effizienzfaktor muss periodisch gemessen werden und - wenn er sich zu früheren Messungen verändert hat - abgespeichert werden. Gehen Sie zur Seite 7-46 und Kapitel 7.6.6 für eine genaue Anleitung, wie die Messung durchzuführen ist.

#### Austausch des Konverters:

##### 1. Benötigtes Material:

- Molybdänkonverter
- Sechskantschlüssel, 7/16-inch
- Sechskantschlüssel, 9/16-inch
- Sechskantschlüssel, 1/2-inch
- Sechskantschlüssel, 5/8-inch
- Schraubenzieher
- Sechskantsteckschlüssel, 1/4-inch
- Sechskantsteckschlüssel, 5/16-inch

2. Fahren Sie den airpointer<sup>®</sup> herunter und schalten Sie ihn aus und lassen Sie ihn auskühlen.

3. Ziehen Sie das NO<sub>x</sub> Modul heraus.

**ACHTUNG:**

Der Konverter arbeitet bei einer Temperatur von 325 °C. Schwere Verbrennungen können vorkommen, wenn man den Konverter nicht ausreichend auskühlen lässt. Es kann mehrere Stunden dauern, bis der Konverter auf Raumtemperatur abgekühlt ist. Warten Sie diese ab!

4. Warten Sie, bis der Konverter auf Raumtemperatur abgekühlt ist.
5. Entfernen Sie die Verschlauchung beim Ein- und Ausgang.
6. Lösen Sie die Verbindung vom Thermoelement und von der Heizung mit der Temperaturkontrollplatine.
7. Lösen Sie die vier Festhalteschrauben, die das Konvertergehäuse auf der Bodenplatte halten.

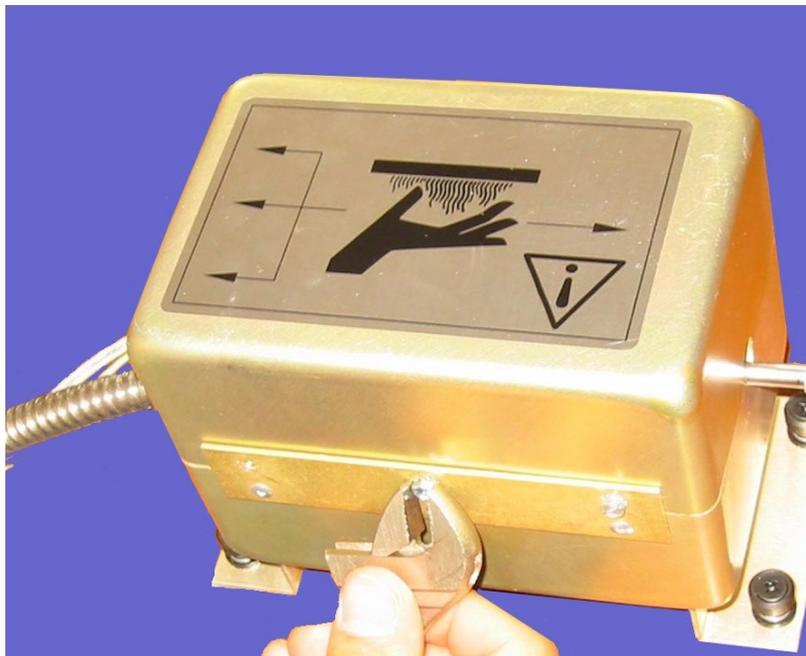


Abbildung 10.50.: Der geschlossene Molybdänkonverter

8. Entfernen Sie die sechs Schrauben, die den Deckel des Gehäuses auf der unteren Hälfte halten (Abbildung 10.50). Notieren Sie sich die Lage der Röhren relativ zu Kartridge mit der Heizung (Abbildung 10.51).



Abbildung 10.51.: Der offene Molybdänkonverter

9. Entfernen Sie die Konverterkartridge/Heizung Baugruppe vom unteren Teil des Gehäuses (Abbildungen 10.51 und 10.52).
10. Lösen die Klammer um die Heizung und ziehen Sie die Heizung nur so weit wie nötig auseinander um die Konverterkartridge zu entfernen. Notieren Sie sich die korrekte Orientierung von Heizdrähten und Thermoelement.

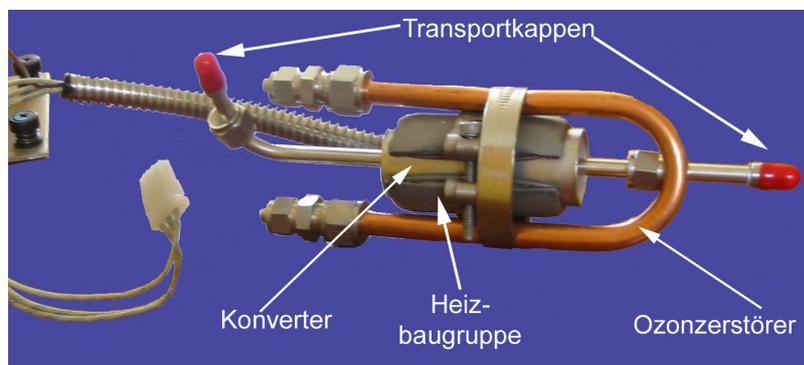


Abbildung 10.52.: Der Konverter und der Ozonzerstörer

11. Setzen Sie eine neue Konverterkartridge ein. Um das zu erleichtern, können Sie sie mit einem Hochtemperaturfett, wie z.B. Kupferpaste, einschmieren.

**HINWEIS:**  
Stellen Sie sicher, dass die Heizung richtig im Bezug auf die Konverterröhren ausgerichtet ist und ziehen Sie die Klammer an.

**HINWEIS:**  
Stellen Sie sicher, dass der Ozonerstörer eng um die Heizung anliegt.

12. Entfernen Sie die roten Transportkappen von der neuen Kartridge.
13. Setzen Sie die Baugruppe wieder ein und schließen Sie das Konvertergehäuse.
14. Stellen Sie die Verbindungen zwischen Modul und Konverter wieder her.
15. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul hinein und schalten Sie den airpointer® ein.
16. Der neue Konverter benötigt mindestens 24 Stunden Betrieb, um korrekt zu arbeiten.
17. Kalibrieren Sie dann das NO<sub>x</sub> Modul (Kapitel 7.6.5.6).

### 10.8.7. Austausch des Ozonators

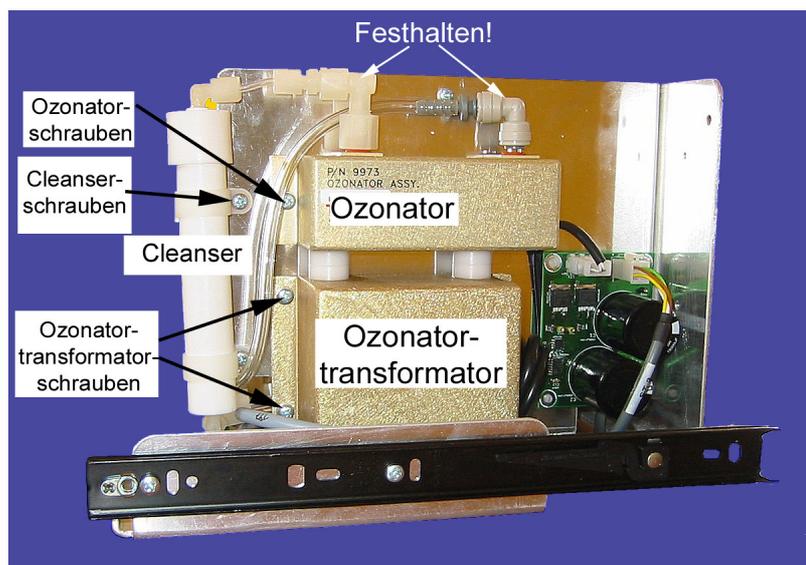


Abbildung 10.53.: Ozonatorbaugruppe

**Tauschen Sie den Ozonator wie folgt aus:**

1. Benötigtes Material:
  - Ozonator
  - Sechskantschlüssel, 5/8-inch
  - Kreuzschraubenzieher
2. Fahren Sie den airpointer® herunter und ziehen Sie den Netzstecker.

3. Ziehen Sie das NO<sub>x</sub> Modul heraus.
4. Lokalisieren Sie den Ozonator auf der rechten Seite (Abbildung 10.38).
5. Entfernen Sie vorsichtig die Verschlauchung am Glaseingang zum Ozonator. Öffnen Sie den Schnellverschluss und ziehen Sie den Schlauch heraus. Halten Sie dabei den Teil, der mit dem Ozonator verbunden ist fest.

**ACHTUNG:**

**Der Eingang und der Ausgang des Ozonators bestehen aus Glasröhren, die sehr zerbrechlich sind!  
Wenn Sie die Verbindungen lösen, halten Sie diese fest und bewegen Sie den anderen Teil.**

6. Entfernen Sie vorsichtig den Schlauch am Glasausgang des Ozonators. Öffnen Sie die Verbindung beim Cleanser.
7. Entfernen Sie die zwei Schrauben, die den Ozonator sichern.
8. Trennen Sie den Ozonator vom Ozonatortransformator, in dem Sie ihn gerade nach oben ziehen.
9. Entfernen Sie vorsichtig die Teflonverbindung vom Ausgang und den Schnellverschluss vom Eingang.
10. Ersetzen Sie den Ozonator, stecken Sie ihn auf den Ozonatortransformator und schrauben Sie ihn fest.
11. Installieren Sie den Schnellverschluss am Eingang und die Teflonverbindung am Ausgang wieder. Letzteres ziehen Sie bitte ganz vorsichtig fest (zwischen  $\frac{1}{4}$  und  $1\frac{1}{4}$  Umdrehungen)! Wenn Sie versuchen, den Ozonator etwas gerade nach oben zu heben, soll er festsitzen.

**ACHTUNG:**

**Verbinden und entfernen Sie die Anschlussstücke am Eingang und am Ausgang sehr vorsichtig!**

12. Schließen Sie die Verschlauchung an.
  13. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul wieder hinein, schließen Sie die Stromversorgung an, schalten Sie den airpointer<sup>®</sup> ein und schließen Sie die Haupttür.
-

### 10.8.8. Auswechseln des Ozonatortransformators

Benötigtes Material:

- Ozonatortransformator
- Kreuzschraubenzieher

**Tauschen Sie den Ozonatortransformator wie folgt aus:**

---

1. Schalten Sie den airpointer® aus, ziehen Sie den Netzstecker und ziehen Sie das NO<sub>x</sub> Modul heraus.
  2. Lokalisieren Sie den Ozonatortransformator unterhalb des Ozonators (Abbildung 10.38).
  3. Bauen Sie den Ozonator wie in Kapitel 10.8.7 beschrieben aus.
  4. Ziehen Sie die Steckverbindung zwischen Transformator und Messinterfaceplatine ('OZONATOR connector') ab.
  5. Entfernen Sie die vier Schrauben, die den Ozonatortransformator sichern und entfernen Sie ihn.
  6. Stecken Sie einen neuen Transformator unter den Ozonator.
  7. Bauen Sie die Transformer-Ozonator Baugruppe wieder ein in dem Sie die Schritte in umgekehrter Reihenfolge vollziehen.
  8. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul wieder hinein, schließen Sie die Stromversorgung an, schalten Sie den airpointer® ein und schließen Sie die Haupttür.
- 

### 10.8.9. Ersetzen des Cleansers

**Ersetzen Sie den Cleanser wie folgt:**

---

1. Benötigtes Material:
  - Cleanser
  - Kreuzschraubenzieher
2. Schalten Sie den airpointer® aus, ziehen Sie den Netzstecker und ziehen Sie das NO<sub>x</sub> Modul heraus.
3. Öffnen Sie die Teflonverschlauchung an beiden Enden des Cleansers.
4. Entfernen Sie die zwei Schrauben, die den Cleanser halten und lockern Sie die Befestigung.
5. Ziehen Sie den alten Cleanser heraus.
6. Drücken Sie den neuen Cleanser in die Befestigung.
7. Sichern Sie den Cleanser mit den zwei Schrauben.

8. Bringen Sie die Teflonschläuche wieder an beiden Enden an.
  9. Schieben Sie das NO<sub>x</sub> Modul wieder hinein, schließen Sie die Stromversorgung an, schalten Sie den airpointer<sup>®</sup> ein und schließen Sie die Haupttür.
-

## 10.9. Dichtigkeitstests

### 10.9.1. Vakuumdichtigkeitstest

**HINWEIS:**  
Beachten Sie die allgemeinen Warnhinweise in Kapitel 10.2.1.

Die Methode für einen Vakuumdichtigkeitstest, die hier gezeigt wird, ist leicht und schnell durchzuführen. Er zeigt, ob die Verbindungen dicht sind, aber nicht wo ein Leck ist. Zusätzlich wird gezeigt, ob die Pumpe gut funktioniert.

#### **Führen Sie den Vakuumdichtigkeitstest wie folgt durch:**

---

1. Starten Sie den airpointer® und warten Sie bis der Durchfluss sich stabilisiert (warten Sie bis die grüne LED hinter der Wartungsklappe leuchtet).
2. Verschließen Sie den Eingang des Messgasfilters und der DFU Filter.
3. Nach einiger Zeit hat sich der Druck stabilisiert. Zur Beobachtung der Druckverhältnisse starten Sie die Benutzeroberfläche unter Verwendung eines Browsers. Loggen Sie sich ein und betrachten Sie im 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface (Kapitel 7) die Werte 'PressNOx' (NO<sub>x</sub>), 'PressO3' (O<sub>3</sub>), 'PressSO2' (SO<sub>2</sub>), 'PressCO' (CO) und 'PressPump'.
4. Wenn alle Werte innerhalb von 10 % sind, ist das Gerät frei von größeren Leckagen.
5. Geht der angezeigte Durchfluss hinunter auf < 200 ml, ist das Gerät frei von größeren Leckagen.

---

#### **Gehen Sie wie folgt vor, die undichte Stelle genauer zu lokalisieren:**

---

1. Schalten Sie den airpointer® aus und ziehen Sie den Netzstecker.
2. Ziehen Sie das zu untersuchende Modul heraus und lösen Sie die Verschlauchung an der rechten Seite des airpointers.
3. Schließen Sie einen Drucksensor an die Zu- oder die Ableitung.
4. Verschließen sie den Messgaszugang und die Nullluftzuleitung und schließen Sie eine externe Pumpe an den Ausgang an.
5. Wenn das NO<sub>x</sub> Modul getestet wird, muss zusätzlich der DFU Filter an der linken Seite des Moduls abgedeckt werden.
6. Starten Sie die Pumpe und warten Sie bis der Druck konstant ist und der Fluss gleich Null ist (dauert ca. zwei Minuten).
7. Verschließen Sie den Ausgang der Pumpe und schalten Sie die Pumpe aus.

8. Wenn der Druck stabil bleibt, ist das Modul frei von Leckagen.

**HINWEIS:**  
Sollte ein Test auf eine Leckage hindeuten, stellen Sie bitte sicher, dass alle Dichtungsringe eingesetzt wurden.

### 10.9.2. Überprüfung von Lichtlecks

Beim Wiederausammenbau oder bei unsachgemäßer Bedienung können kleine Lichtlecks rund um die Photomultiplier Röhren (PMT) entstehen. Diese können dazu führen, dass Streulicht aus der Umgebung des Analysators in das PMT Gehäuse eindringt.



**ACHTUNG:**

Dieser Test kann nur bei laufendem airpointer® und offener Haupttür durchgeführt werden. Dieser Test sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

#### Führen Sie die Überprüfung von Lichtlecks wie folgt durch:

1. Führen Sie dem airpointer® Nullluft zu.
2. Öffnen Sie das Benutzeroberfläche Ihres airpointers und gehen Sie zu 'Setup' → 'System' → 'Service Interface' und öffnen Sie das LinSens Service Interface (siehe Kapitel 7.7.2.2). Öffnen Sie im 'LinSens Service Interface' (Abbildung 7.46) den Folder 'NO<sub>x</sub>' beziehungsweise 'SO<sub>2</sub>'.
3. Im Falle vom NO<sub>x</sub> Modul , notieren Sie folgende Werte (Folder 'NOX'):
  - PMTSigNO
  - PMTSigNO<sub>x</sub>
  - PMTSigAutoZero
4. Im Falle vom SO<sub>2</sub> Modul, notieren Sie folgenden Wert (Folder 'SO2'):
  - PMTSigNO
5. Bei laufendem Gerät öffnen Sie nun bitte die Haupttür.

NO<sub>x</sub>

SO<sub>2</sub>

**ACHTUNG:**

**Achten Sie besonders darauf, keine internen Kabel oder elektrischen Teile mit etwas metallischem oder ihren Körper zu berühren. Lassen Sie keine Schrauben oder Werkzeuge in das laufende Gerät fallen!**

6. Leuchten Sie mit einer starken Lampe oder Taschenlampe auf die Eingangs- und Ausgangsverbindungen und allen Verbindungen zu der Reaktionszelle, wie um das PMT Gehäuse (schwarze Verschlauchung). Der PMT Wert sollte nicht auf das von außen aufgebrachte Licht reagieren. Der PMT Wert sollte innerhalb des normalen Rauschens stabil sein.
7. Wenn die PMT auf das externe Licht reagiert, ziehen Sie entweder die Festhalteschrauben der Reaktionszelle symmetrisch an oder ersetzen Sie den 1/4" Vakuumschlauch durch einen neuen, schwarzen PTFE Schlauch (die Schwärzung wird mit der Zeit schwächer und damit lichtdurchlässiger). Lichtleckagen können auch dadurch verursacht werden, dass O-Ringe porös geworden sind, oder beim Zusammenbau vergessen wurden.
8. Wurde die Verschlauchung gewechselt, führen Sie erneut einen Test auf Lichtlecks durch.

## 10.10. Überprüfung des Durchflusses

Jedes Modul hat einen eigenen Flusssensor. Die aktuellen Werte sind auf der Benutzeroberfläche angeführt unter: 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Interface' → „Modul“. Sind die Werte innerhalb der Grenzen, dann liegen keine größeren Unterbrechungen, wie zum Beispiel verstopfte oder geknickte Leitungen vor.

**HINWEIS:**

Deuten die Werte auf einen Fehler, überprüfen Sie die Leitungen und Verschraubungen auf dichte und gute Verbindung. Nach jedem Austausch einer Komponente führen Sie bitte einen Dichtigkeitstest durch.

**HINWEIS:**

Wenn der ProbeneingangsfILTER verstopft ist, dann ist der Flusswert aller Module zu gering und auch der Druck ist zu gering.

**HINWEIS:**

Ist eine Kapillare verstopft, ist nur der Fluss und Druck dieses Moduls zu gering.

## 10.11. Eigene Notizen

# 11. Interne Kalibrierkontrolle (ISM)

## HINWEIS:

Die interne Kalibrierkontrolle oder internes Spanmodul (ISM) wird dazu verwendet regelmäßig, automatisch die Kalibrierung am Nullpunkt und mit Prüfgas zu überprüfen. Verwenden Sie sie NICHT um den airpointer® zu kalibrieren. Zur normgerechten Kalibration (Kapitel 7.6) benötigen Sie externe Nullluft und Prüfgas.

Zu den Modulen 'NO<sub>x</sub>', 'SO<sub>2</sub>', 'CO' und 'O<sub>3</sub>' kann optional eine Internes Spanmodul oder kurz ISM geordert werden. Dabei handelt es sich um eine Baugruppe, die Prüfgas zur internen Kalibrierkontrolle produziert bzw. zur Verfügung stellt und am entsprechenden Modul angebracht ist. Damit kann automatisch überprüft werden, ob das Modul innerhalb gesetzter Grenzen arbeitet. Die interne Nullpunktüberprüfung ist bei allen vier Modulen standardmäßig integriert. Bei der automatischen Kalibrierkontrolle findet immer zuerst eine Nullpunktsüberprüfung, dann eine Messung mit Prüfgas statt. Die Kalibration des airpointers wird in Kapitel 7.6 beschrieben.

Dieses Kapitel umfasst folgende Punkte:

1. Inbetriebnahme des ISM am NO<sub>x</sub> bzw. des SO<sub>2</sub> Modul (Kapitel 11.1).
2. Einstellungen für das ISM für das ganze System (Kapitel 11.2).
3. Eingabe der Einstellungen auf der Benutzeroberfläche (siehe auch Kapitel 7.7.5.2) am Beispiel vom SO<sub>2</sub> Modul (Kapitel 11.3).
4. Bestimmung der Sollwerte für die Kalibrierkontrolle (Kapitel 11.4).
5. Beschreibung der Internen Spanmodule der einzelnen Module: Funktionsweise und Wartung (Kapitel 11.5).

## 11.1. Inbetriebnahme des ISM vom NO<sub>x</sub> bzw. SO<sub>2</sub> Modul

Die internen Spanmodule vom SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Modul werden standardmäßig ohne Permeationsröhrchen ausgeliefert. Diese müssen vor Inbetriebnahme eingesetzt werden (Kapitel 11.5.3.3 bzw. 11.5.4.3)!

**HINWEIS:**  
Das ISM vom SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Modul werden standardmäßig ohne Permeationsröhrchen ausgeliefert!

### 11.1.1. Arten von Permeationsröhrchen

- Standard Permeationsröhrchen
- Waver Permeationsröhrchen: Dafür werden Abstandshalter benötigt.

### 11.1.2. Einsetzen des Permeationsröhrchens

Das Einsetzen eines Permeationsröhrchens wird in Kapitel 11.5.3.3 bzw 11.5.4.3 beschrieben. Wenn Sie ein 'Waver' Permeationsröhrchen verwenden, dann brauchen Sie einen Abstandshalter. Bitte wenden Sie sich im Zweifel an ihren Distributor. Die 'Standard' Röhrchen können Sie direkt einsetzen.

## 11.2. Einstellungen für das ISM für das ganze System

**HINWEIS:**  
Ist 'CalIntervalSystem' auf einen Wert größer Null gesetzt, dann gelten die Einstellungen der Systemparameter für das ganze Gerät. Die Kalibrierkontrolle aller Module ist dann mit diesen Parameter festgelegt.

Die Steuerung der ISM erfolgt über die Benutzeroberfläche. Im Kapitel 7.7.5.2 unter: 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'System' werden die Einstellungen für das ISM (Funktionskontrolle) eingegeben. Für jedes Modul kann die automatische Nullpunkt- und Prüfgasüberprüfung eingestellt und der Ablauf festgelegt werden. Nur wenn CalIntervalSystem = 0 gesetzt ist, dann werden die Einstellungen in 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → "Modulname" schlagend. Die Einstellungen der Systemparameter gelten für das ganze Gerät. Bei den Modulen, die kein ISM haben, wird die Einstellung für die Prüfgaskontrolle ignoriert. Alle Standardmodule des airpointers sind mit Nullluftventil (Zeroventil) bestückt. Eine automatische Nullpunktsüberprüfung

ist auch ohne ISM möglich.

### 11.2.1. Aktivierung und Grundeinstellungen (Kalibriereinstellungen)

Kalibrierung	
<b>CaliOnSystem</b> [on/off] Zero/Span Werte werden angelegt, automatische Steuerung der Kalibrierzyklen	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<a href="#">Speichern ...</a>	
Kalibriereinstellungen	
<b>Maximale Kalibrierdauer</b> [h] Kalibrierungen werden nach der eingestellten Anzahl von Stunden abgebrochen.	<input type="text" value="5"/> [0 ≤ Wert ≤ ]
<a href="#">Speichern ...</a>	
Zeitverhalten Kalibrierung	
<b>CaliIntervalSystem</b> [hours] 0 schaltet automatische Funktionskontrolle ab	<input type="text" value="23"/> [0 ≤ Wert ≤ 744]
<b>CaliNextAutoStartSystem</b> [datetime] Der nächste Kalibrierzyklus startet um:	<input type="text" value="2008"/> - <input type="text" value="Mar"/> - <input type="text" value="26"/> <input type="text" value="07"/> : <input type="text" value="11"/> = 2008-03-26 07:11:00
<b>ZeroDurationSystem</b> [sec] Dauer Zero Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInSystem</b> [sec] Einlaufzeit mit Nullluft, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanDurationSystem</b> [sec] Dauer Span Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [0 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInSystem</b> [sec] Einlaufzeit mit Prüfgas, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutSystem</b> [sec] Einlaufzeit mit Probe, die Werte werden nicht zu den Mittelwerten verrechnet	<input type="text" value="180"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationOriginPurgeIn</b> [sec] Automatische Kalibrierung Vorlaufzeit	<input type="text" value="180"/> [10 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationOriginPurgeOut</b> [sec] Automatische Kalibrierung Nachlaufzeit	<input type="text" value="180"/> [10 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationOriginSampl</b> [sec] Automatische Kalibrierung Messzeit	<input type="text" value="180"/> [10 ≤ Wert ≤ 3600]
<a href="#">Speichern ...</a>	

Abbildung 11.1.: Systemeinstellungen für die Kalibrierkontrolle

Auf der Benutzeroberfläche unter 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → "Modulname" können Parameter für das ISM wie in Abbildung 11.1 gelistet, eingestellt werden:

- Stellen Sie sicher, dass 'CaliONSystem' auf 'On' gesetzt ist.

**HINWEIS:**  
Für eine Funktions- oder eine Nullpunktskontrolle muss CaliON System auf ON gesetzt sein!

**HINWEIS:**

Nur wenn 'CaliOnSystem' auf 'ON' gesetzt wurde, ist das System auf der Benutzeroberfläche unter 'Kalibrierung'→'Kalibrierung starten'→'Ventil Steuerung' zur manuellen Ventilsteuerung gelistet.

- Unter 'Maximaler Kalibrierdauer' wird eingestellt, nach wie vielen Stunden die Kalibrierung spätestens abgebrochen wird (sofern sie nicht schon vorher abgeschlossen wurde). Danach wird mit der Standard - Messgasmessung fortgefahren.

**11.2.1.1. Ablauf der Kalibrierkontrolle (Zeitverhalten Kalibrierung)**

Unter diesem Menüpunkt wird der Ablauf der internen Kalibrierkontrolle festgelegt. Es findet immer zuerst eine Nullpunktsüberprüfung, dann eine Überprüfung mit Prüfgas statt.

- In 'CaliIntervalSystem' wird der Abstand zwischen zwei Funktionskontrollen in Stunden festgelegt.

**HINWEIS:**

Ist dieser Wert auf 0 gesetzt, dann gelten die Einstellungen bei den Modulen.

**HINWEIS:**

Ist dieser Wert auf 24 gesetzt, dann findet jeden Tag zur gleichen Zeit (durch den Startpunkt 'CaliNextAutoStartSystem' festgelegt) eine Nullpunkts- und Prüfgaskontrolle statt.

- Der Startzeitpunkt der nächsten Kalibrierkontrolle finden Sie unter 'CaliNextAutoStartSystem'
- 'ZeroDurationSystem' gibt an, wie lange das Nullluftventil offen ist.
- 'ZeroPurgeinSystem' gibt die Einlaufzeit, während der die Messwerte ignoriert werden.

**HINWEIS:**

Die Differenz zwischen der 'ZeroDurationSystem' und der 'ZeroPurgeinSystem' ergibt die Messzeit für die Nullpunktskontrolle.

- 'SpanDurationSystem' gibt an, wie lange das Span Ventil offen ist.

**HINWEIS:**  
Ist 'SpanDurationSystem' auf 0 gesetzt, dann findet keine Prüfgaskontrolle statt!  
Dies ermöglicht eine automatische Nullpunktkontrolle auch ohne  
Prüfgaskontrolle.

- 'SpanPurgeinSystem' gibt die Einlaufzeit für das Prüfgas, während der die Messwerte ignoriert werden.

**HINWEIS:**  
Die Differenz zwischen der 'SpanDurationSystem' und der 'SpanPurgeinSystem'  
ergibt die Messzeit für die Prüfgaskontrolle.

- 'DurationPurgeOutSystem' gibt die Einlaufzeit für das normale Messen, während der die Messwerte ignoriert werden.

## 11.3. Einstellungen für das Interne Spanmodul am Beispiel des SO<sub>2</sub> Moduls

### 11.3.1. Aktivierung und Grundeinstellungen (Kalibriereinstellungen)

Unter dem Menüpunkt 'Aktivierung und Grundeinstellungen' werden grundsätzliche Vorgaben, wie in Abbildung 11.2 gelistet, eingestellt:

- Stellen Sie sicher, dass 'CaliONSO2Sensor' auf 'On' gesetzt ist.

**HINWEIS:**  
Für eine Funktions- oder eine Nullpunktkontrolle muss CaliONSO2 auf ON  
gesetzt sein!

**HINWEIS:**

Nur wenn 'CaliOnSO2Sensor' auf 'ON' gesetzt wurde, ist das SO<sub>2</sub> Modul auf der Benutzeroberfläche unter 'Kalibrierung' → 'Kalibrierung starten' → 'Ventil Steuerung' zur manuellen Ventilsteuerung gelistet.

- Wenn 'SO2 autocorrect4span' auf 'On' gesetzt ist, dann werden die Messwerte entsprechend der letzten Prüfgaswerte korrigiert. Es wird empfohlen die Einstellung auf 'Off' zu belassen.

**HINWEIS:**

Es wird empfohlen die Einstellung für 'SO2 autocorrect4span' auf 'Off' zu belassen.

- Wenn 'SO2 autocorrect4zero' auf 'On' gesetzt ist, dann werden die Messwerte entsprechend der letzten Nullpunktsüberprüfung korrigiert.
- Wenn 'SO2 wrong cal to status' auf 'On' gesetzt ist, dann werden Warn- und Fehlerstatus entsprechend den Einstellungen unter 'Zusatzeinstellungen' (siehe weiter unten) angegeben.

**Kalibriereinstellungen**

<b>CaliOnSO2Sensor</b> [on/off] Zero/Span Werte werden angelegt, automatische Steuerung der Kalibrierzyklen	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>SO2_autocorrect4span</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Prüfgasüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>SO2_autocorrect4zero</b> [on/off] Die folgenden Messwerte entsprechend der letzten Nullüberprüfung korrigieren	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>SO2_wrong_cal_to_status</b> [on/off] Fehlerstatus Kalibrierabweichungen eingeschaltet	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off

[Speichern ...](#)

Abbildung 11.2.: Einstellungen für die Kalibriekontrolle

### 11.3.2. Ablauf der Kalibrierkontrolle (Zeitverhalten Kalibrierung)

**HINWEIS:**

Nur wenn 'CaliIntervalSystem' auf 0 gesetzt ist, gelten die Einstellungen bei den Modulen. Sonst wird der Ablauf der Kalibrierkontrolle für den gesamten airpointer® , wie unter 'Einstellungen System' festgelegt geregelt.

In diesem Abschnitt wird der Ablauf der internen Funktionskontrolle festgelegt. Es findet immer zuerst eine Nullpunktsüberprüfung, dann eine Überprüfung mit Prüfgas statt. In der folgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, dass 'CaliIntervalSystem' auf 0 gesetzt ist. Da sonst die Einstellungen gelten, die im Kapitel 7.7.5.2.6 (System Parameter) gelistet sind.

Zeitverhalten Kalibrierung	
<b>CaliIntervalSO2</b> [hours] 0 schaltet automatische Funktionskontrolle ab	<input type="text" value="0"/> [0 ≤ Wert ≤ 744]
<b>CaliNextAutoStartSO2</b> [datetime] Der nächste Kalibrierzyklus startet um:	<input type="text" value="1976"/> - <input type="text" value="Nov"/> - <input type="text" value="11"/> <input type="text" value="11"/> : <input type="text" value="11"/> = 1976-11-11 11:11:00
<b>ZeroDurationSO2</b> [sec] Dauer Zero Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInSO2</b> [sec] Einlaufzeit mit Nullluft, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanDurationSO2</b> [sec] Dauer Span Ventil ein	<input type="text" value="720"/> [0 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInSO2</b> [sec] Einlaufzeit mit Prüfgas, die Daten werden ignoriert	<input type="text" value="600"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutSO2</b> [sec] Einlaufzeit mit Probe, die Werte werden nicht zu den Mittelwerten verrechnet	<input type="text" value="180"/> [1 ≤ Wert ≤ 3600]

[Speichern ...](#)

Abbildung 11.3.: Zeitverhalten der Kalibrierkontrolle

- In 'CaliIntervalSO2' wird der Abstand zwischen zwei Kalibrierkontrolle in Stunden festgelegt.

**HINWEIS:**

Ist dieser Wert auf 0 gesetzt, dann findet keine Kalibrierkontrolle statt.

**HINWEIS:**

Ist dieser Wert auf 24 gesetzt, dann findet jeden Tag zur gleichen Zeit (durch den Startpunkt 'CaliNextAutoStartSO2' festgelegt) eine Nullpunkts- und Prüfgaskontrolle statt.

- Der Startzeitpunkt der nächsten Kalibrierkontrolle finden Sie unter 'CaliNextAutoStartSO2'.
- 'ZeroDurationSO2' gibt an, wie lange das Nullluftventil offen ist.
- 'ZeroPurgeinSO2' gibt die Einlaufzeit, während der die Messwerte ignoriert werden.

**HINWEIS:**  
Die Differenz zwischen der 'ZeroDurationSO2' und der 'ZeroPurgeinSO2' ergibt die Messzeit für die Nullpunktskontrolle.

- 'SpanDurationSO2' gibt an, wie lange das Span Ventil offen ist.

**HINWEIS:**  
Ist 'SpanDurationSO2' auf 0 gesetzt, dann findet keine Prüfgaskontrolle statt!  
Dies ermöglicht eine automatische Nullpunktskontrolle auch ohne Prüfgaskontrolle.

- 'SpanPurgeinSO2' gibt die Einlaufzeit, während der die Messwerte ignoriert werden.

**HINWEIS:**  
Die Differenz zwischen der 'SpanDurationSO2' und der 'SpanPurgeinSO2' ergibt die Messzeit für die Prüfgaskontrolle.

- 'DurationPurgeOutSO2' gibt die Einlaufzeit für das normale Messen, während der die Messwerte ignoriert werden.

### 11.3.3. Eingabe der Sollwerte (Kalibrierung Sollwerte)

In diesem Abschnitt werden die Sollwerte für die Nullpunkts- und die Prüfgaskontrolle eingegeben. Die Bestimmung dieser Werte wird im Kapitel 11.4 beschrieben. Die in 'Zusatzeinstellung' eingegebenen Grenzen beziehen sich auf Abweichungen von diesen Sollwerten.

Kalibrierung Sollwerte	
<b>SetpointSpan_SO2</b> [ppb] <small>Sollwert für automatische Funktionskontrolle</small>	<input style="width: 80%;" type="text" value="400"/>
<b>SetpointZero_SO2</b> [ppb] <small>Sollwert für automatische Funktionskontrolle</small>	<input style="width: 80%;" type="text" value="0"/>
<a href="#">Speichern...</a>	

Abbildung 11.4.: Eingabe der Sollwerte

- In 'SetpointSpan SO2' wird der Sollwert für die Prüfgaskontrolle eingesetzt. Der Sollwert ergibt sich aus der Messwert mit internem Prüfgas, nach einer Kalibration des Moduls.
- In 'SetpointZero SO2' wird der Sollwert für die Nullpunktskontrolle eingesetzt. In der Regel ist er gleich 0.

### 11.3.4. Setzen der Warn- und Fehlerlimits (Zusatz Einstellungen)

In diesem Abschnitt werden Grenzen für die Warn- und Fehlermeldungen festgelegt. Befindet sich ein Messwert einer Kalibrierkontrolle außerhalb des Sollwertes +/- der hier festgelegten Grenzen, wird, wenn 'SO2 wrong cal to status' auf 'On' gesetzt ist, eine Warnung bzw. ein Fehlerstatus gesetzt.

Zusatz Einstellungen	
<b>SpanDiffWarn_SO2</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_SO2</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="30"/>
<b>ZeroDiffWarn_SO2</b> [ppb] Ein Warning wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_SO2</b> [ppb] Ein Fehlerstatus wird ausgegeben wenn der Wert der Kalibrierung ausserhalb dieses Wertes liegt	<input type="text" value="15"/>

[Speichern...](#)

Abbildung 11.5.: Beispiel für Warn- und Fehlerlimits

### 11.3.5. Bemerkungen zu den anderen Modulen

#### 11.3.5.1. O<sub>3</sub> Modul

In 'Kalibrierung Sollwerte' ist noch die Konzentration des internen Prüfgases fest zu legen. Geben Sie den gewünschten Wert unter 'O3IZS Setpoint' ein (der Defaultwert beträgt 300ppb). Der airpointer<sup>®</sup> berechnet nach einer internen Interpolationskurve die dafür notwendige Lichtintensität der UV-Lampe. Für die Überprüfung der erfolgten Kalibrierkontrolle muss auch 'SetpointSpan O3' gesetzt werden.

**HINWEIS:**  
Wird die UV-Lampe gewechselt muss eine neue O<sub>3</sub> Generatorkalibrierung gestartet werden (Kapitel 11.5.1.4).

#### 11.3.5.2. CO Modul

Beim CO Modul werden die gleichen Einstellungen wie beim SO<sub>2</sub> Modul vorgenommen. Im Namen steht CO statt SO<sub>2</sub>.

### 11.3.5.3. NO<sub>x</sub> Modul

In 'Kalibrierung Sollwerte' sind die Sollwerte für NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> anzugeben. Entsprechend sind in 'Zusatzeinstellungen' die Grenzen für beide Werte zu setzen.

### 11.3.6. Manuelles Starten eines Überprüfungszykluses

Wenn Sie manuell einen Überprüfungszyklus starten wollen, lesen Sie Kapitel 7.6 und gehen Sie auf der Benutzeroberfläche zu 'Kalibrierung' → 'Ventil Steuerung' und wählen Sie beim zu überprüfenden Modul 'Zyklus starten'. Bei der Kalibrierkontrolle findet immer zuerst eine Nullpunktsüberprüfung, dann eine Prüfgasüberprüfung statt. Der Ablauf der Kalibrierkontrolle erfolgt wie im vorigen Kapitel festgelegt.

**HINWEIS:**

Stellen Sie sicher, dass unter 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' →  
"Modulname" → 'Kalibriereinstellungen' → 'CaliOn\*\*Sensor' auf 'ON' gesetzt  
wurde.

Damit die Werte berücksichtigt werden können, muss das LinSens Service Interface gebootet werden (Unter 'Setup' → 'System Wartung' → 'Service Manager' → 'Sensor/Logger Software' 'start' auswählen und 'Ausführen' doppelklicken). Danach drücken Sie, um den Browser zu aktualisieren, F5.

## 11.4. Bestimmung der Sollwerte

### 11.4.1. Interne Nullluft

Der Sollwert für die Nullluftmessung ist 0.

### 11.4.2. Internes Prüfgas

Das erzeugte Prüfgas wird verdünnt (CO Modul) bzw. ist vom Fluss abhängig. Um die Konzentration des zur Funktionskontrolle verwendeten Prüfgases zu bestimmen, muss der airpointer® zuerst mit externem Prüfgas kalibriert werden. Danach erfolgt die Bestimmung der Konzentration des internen Prüfgases und damit der Sollwerte für die interne Funktionskontrolle.

### Sollwerte für das interne Prüfgas

1. Bringen Sie, wie im Kapitel 7.6 beschrieben, externes Prüfgas auf.
2. Führen Sie eine externe Kalibrierung durch (siehe Kapitel 7.6.5.6).
3. Gehen Sie beim kalibrierten airpointer® zu 'Kalibrierung' → 'Kalibrierung starten' → 'Ventil Steuerung' und wählen Sie 'Maintenance EIN' um die folgenden Messungen zu kennzeichnen.
4. Starten Sie einen Zyklus mit 'Zyklus starten' und setzen Sie das Ergebnis als Sollwert ein. Das Ergebnis finden Sie unter 'Setup' → 'System Info' im 'LinSens Interface' → 'Kalibrierung' unter dem entsprechenden Sensor als Zero bzw. Span gelistet oder unter 'Modul' → '\*\*last Span'.

**HINWEIS:**  
 Beim Ozonmodul wird der Sollwert festgelegt und intern aus der Ozongeneratorkurve die notwendige Intensität für die UV-Lampe berechnet!

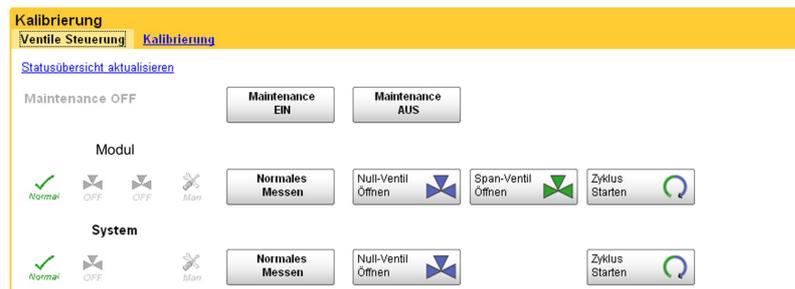


Abbildung 11.6.: Ventilsteuerung und Zyklus

5. ODER manuell:
  - a) Klicken Sie beim gerade kalibrierten Modul 'Span-Ventil öffnen'.
  - b) Gehen Sie zu 'Setup' → 'System Info' → 'Service Interface' → 'LinSens Service Interface' → 'Average Value Page'. Diese Übersichtsseite zeigt Mittelwerte der Messwerte aller aktivierten Sensormodule (siehe Abbildung 11.7).
  - c) Warten Sie bis der 300s Mittelwert des zu überprüfenden Moduls stabil ist. Notieren Sie sich diesen Wert.
  - d) Tragen Sie den notierten Wert in 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'Modul' → 'Kalibriereinstellungen' → 'Kalibrierung Sollwerte' unter 'SetpointSpan \*\*' ein.
  - e) Gehen Sie zu 'Kalibrierung' → 'Ventil Steuerung' und wählen Sie 'Normales Messen' und 'Maintenance AUS' um mit Messung der Umgebungsluft fortzusetzen.

**(growing) Average Values Page**

**Average 1 60sec**

Parameter	Value	Unit	BStatus	FStatus	SStatus	n-valid	n
NO	-9999.0	ppb	0	0	0	0	0
NO2	-9999.0	ppb	0	0	0	0	0
NOx	-9999.0	ppb	0	0	0	0	0
CO	-9999.0	ppm	0	0	0	0	0
O3	-9999.0	ppb	0	0	0	0	0
SO2	-9999.0	ppb	0	0	0	0	0

**Average 2 300sec**

Parameter	Value	Unit	BStatus	FStatus	SStatus	n-valid	n
NO	0.3	ppb	0	0	0	120	120
NO2	8.9	ppb	0	0	0	120	120
NOx	9.5	ppb	0	0	0	120	120
CO	0.093	ppm	0	0	0	120	120
O3	-9999.0	ppb	0	4	0	0	120
SO2	0.5	ppb	0	0	0	120	120

**Average 3 1800sec**

Parameter	Value	Unit	BStatus	FStatus	SStatus	n-valid	n
NO	0.5	ppb	0	0	0	420	420
NO2	8.8	ppb	0	0	0	420	420
NOx	9.4	ppb	0	0	0	420	420
CO	0.117	ppm	0	0	0	420	420
O3	-9999.0	ppb	0	4	0	0	420
SO2	0.5	ppb	0	0	0	420	420

Abbildung 11.7.: Mittlere Messwerte aller aktivierten Sensormodule (Die Beschreibung finden Sie auf Seite 7-61).

## 11.5. Operation und Wartung

### 11.5.1. ISM: O<sub>3</sub> Modul

Beim O<sub>3</sub> Modul erzeugt ein Ozonator mit Hilfe einer UV-Lampe das Ozon um die Prüfgasüberprüfung durch zu führen. Geben Sie die gewünschte Konzentration in ppb als 'O3IZS Setpoint' in 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → "Modul" → 'Kalibriereinstellungen' → 'Kalibrierung Sollwerte' ein. Der airpointer® berechnet nach einer internen Interpolationskurve die dafür notwendige Hochspannung für die UV-Lampe.

#### HINWEIS:

Über die interne Interpolationskurve wird automatisch aus der gewünschten Konzentration die notwendige Spannung für die UV Lampe berechnet. Wird die Lampe getauscht oder das Ozon Modul wegen starker Abweichung kalibriert werden, muss eine neue Interpolationskurve gemessen werden!

#### 11.5.1.1. Ort

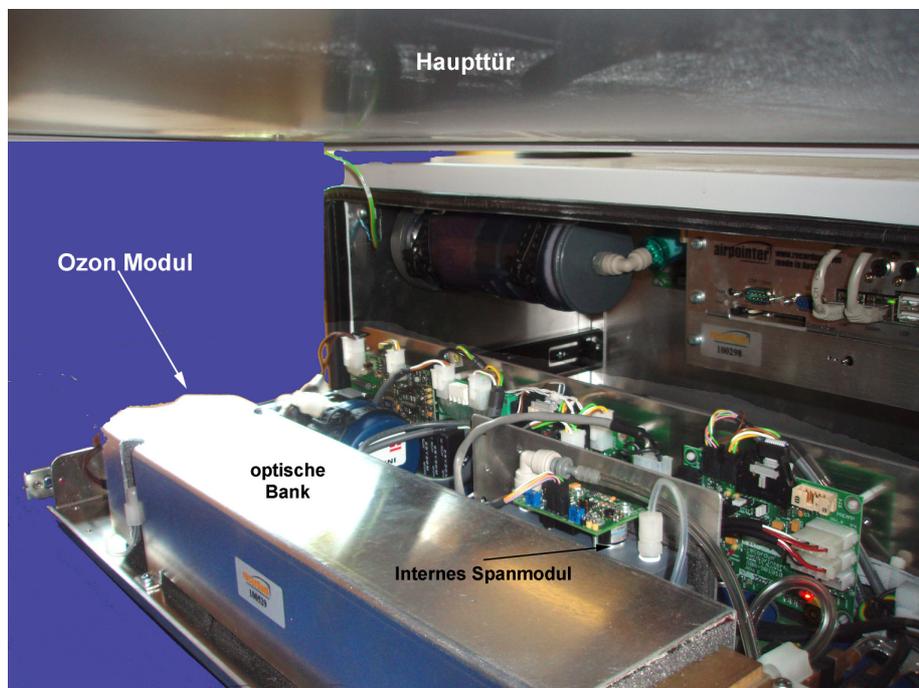


Abbildung 11.8.: Lokalisierung der ISM am Ozon Modul

Das Interne Spanmodul am Ozon Modul befindet sich hinter der optischen Bank.

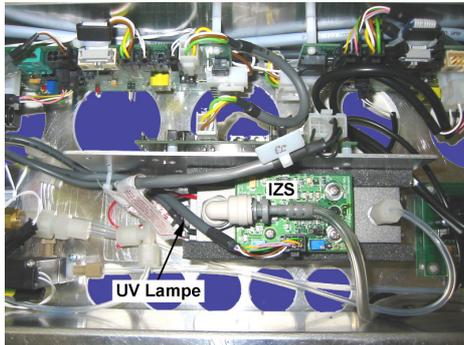


Abbildung 11.9.: Eingebautes ISM des Ozon Moduls mit Platine von oben



Abbildung 11.10.: Ausgebautes ISM mit Isolierung

### 11.5.1.2. Flussdiagramm

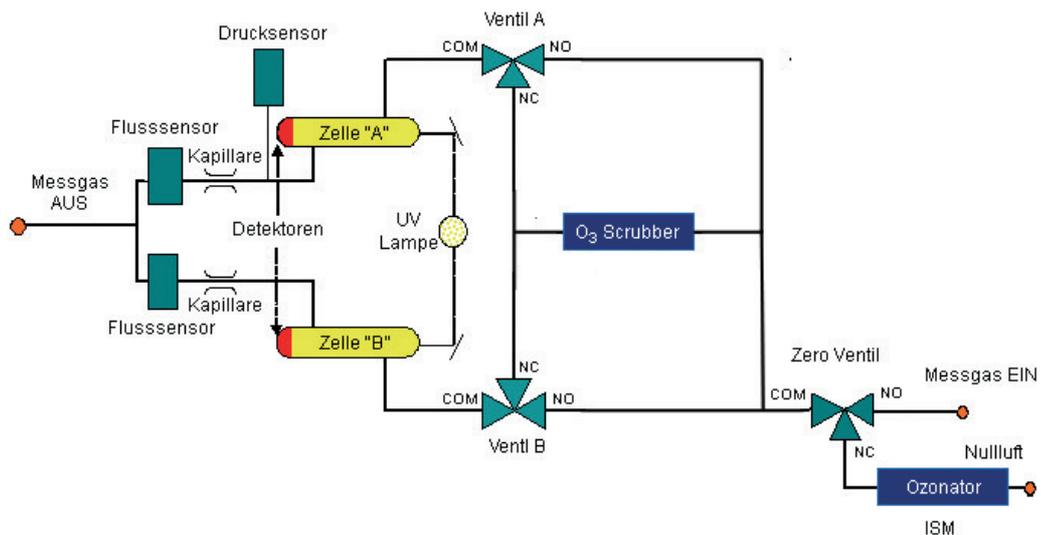


Abbildung 11.11.: Flussdiagramm des Ozonmoduls mit ISM

In Abbildung 11.11 ist das Flussdiagramm des Ozon Moduls mit Internem Spanmodul (rechts) dargestellt. Der Ozonator für das interne Prüfgas ist vor dem Zero Ventil angebracht. Wird internes Prüfgas benötigt wird aus der internen Nullluft Ozon gewonnen. Wird Nullluft benötigt, dann ist die UV-Lampe abgeschaltet.

**HINWEIS:**  
Ist die UV-Lampe abgeschaltet wird der Wert -9999 für 'Power Lampe' im 'LinSens Interface' → 'O3' → 'Ozon Generator' angegeben.

Die Beschreibung des restlichen Flussdiagramms finden sie im Kapitel 9.2.2 'Durchfluss durch das O<sub>3</sub> Modul'.

### 11.5.1.3. Wartung

#### 11.5.1.3.1. UV-Lampe:

Die im Ozonator verwendete UV-Lampe muss alle paar Jahre ausgetauscht werden.

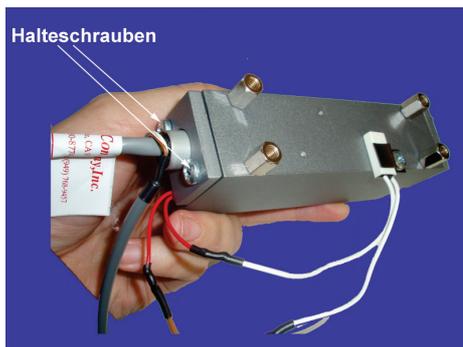


Abbildung 11.12.: Ausgebautes ISM ohne Isolierung

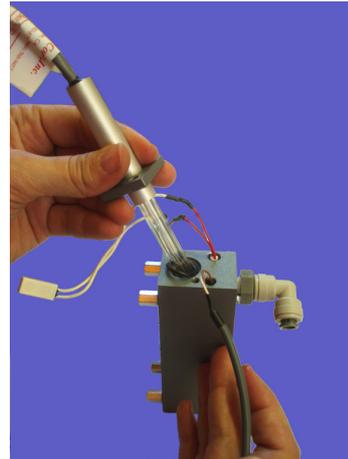


Abbildung 11.13.: Austausch der UV-Lampe

### Austausch der UV-Lampe

1. Fahren Sie den airpointer® herunter und trennen Sie ihn vom Stromnetz.
2. Lokalisieren sie das O<sub>3</sub> Modul und ziehen Sie es heraus.
3. Lokalisieren Sie das ISM.
4. Rechts in Abbildung 11.12 sieht man die beiden Halteschrauben für die UV-Lampe. Schrauben Sie beide auf.
5. Vorsichtig die UV-Lampe herausziehen und austauschen.
6. Die neue UV-Lampe wieder hineinschieben und festschrauben.
7. Schieben Sie das Modul wieder in den airpointer® und fahren Sie ihn hoch.
8. Erstellen Sie die Interpolationskurve für die neue UV-Lampe in dem Sie, wie unten beschrieben, die O<sub>3</sub> Generatorkalibrierung starten.

**HINWEIS:**  
Wird die UV-Lampe getauscht, muss eine neue Interpolationskurve erstellt werden.

9. Bestimmen Sie die Sollwerte für die interne Prüfgaskontrolle.

### 11.5.1.4. O3 Generatorkalibrierung

**HINWEIS:**  
Um die Interpolationskurve für die UV Lampe erstellen zu können benötigen Sie zumindest Administratorrechte!

#### Erstellung der Interpolationskurve für die UV Lampe

1. Kalibrieren Sie das Ozon Modul mit externem Prüfgas.
2. Gehen Sie zu 'Setup' → 'System Wartung' → 'Command Interface' und starten den Prozess, in dem Sie 'Start O3 GenCali' klicken. Das Command Interface ist in Kapitel 7.7.3.4 beschrieben.

**HINWEIS:**  
Die Erstellung der Interpolationskurve dauert ca. eine Stunde.



Abbildung 11.14.: Starten der Erstellung der Ozon-Generatorkalibrierung im Command Interface

3. Die Interpolationskurve wird nun automatisch erstellt. Der Prozess dauert ca 1 Stunde. Danach startet die normale Messung.
4. Es werden mehrere Punkte gefahren. Die Intensitätswerte mit den korrespondierenden Konzentrationswerten werden gespeichert. Sie können die Interpolationskurve im Linsens Service Interface anschauen, in den Sie den 'O3IZSCali' Link auf der 'O3' Seite anklicken.

Der Weg auf der Benutzeroberfläche ist wie folgt: 'Setup' → 'System Info' → 'LinSens Service Interface' → 'O3' → 'O3IZSCali'. Die Parameter für die Interpolationskurve sind unter 'Stored IZS Cal Parameter' gelistet.

#### Sensor Service Interface 2007-00185

Normal Operation

[Home](#) [Actual](#) [Average](#) [Calibration](#) [NOx](#) [CO](#) [O3](#) [SO2](#) [System](#) [Values](#) [Status](#) [StatList](#) [Software](#) [Hardware](#)

#### Ozon IZS Calibration Sequence

no calibration active (next automatic calibration cycle starts: 2008.08.13 12.00.00) Debug/CalOnSource = On, Next Auto Cal: 2008.08.13 12.00.00 Interval 3 h

Parameter	Value	Unit	Parameter	Value	Unit
O3_all	-3.5	ppb	O3(raw)	-2.6	ppb
Setpoint (Conc)	300.0	ppb	-	-	-
Power Lamp (sum:0.000% ;delta:0.000% ;perc:0.000%)	-9999.000	%	Setpoint (Intensity)	600 (+/-1)	mV
DeltaTime	0.00	mV/50sec	DeltaTimeShould	0.0	mV/50sec
O3Gen UVIntensity	0.0	mV	LampCtrl(O3IZS).DeltaInterval	2	-
O3GenLampCurr	0.2	mA	O3GenPress	987.4	mbar
O3GenTemp	50.1	°C	O3GenTPower	45.4	%

#### Sequence

Step Nr	Duration(PurgeIn)	elapsed	Setpoint	Measured Concentration (corrected with IZS Press)	Measured Concentration (raw)	Intensity
1	1200 (1020) sec	-	2000.0 mV	-	-	-
2	480 (300) sec	-	1500.0 mV	-	-	-
3	480 (300) sec	-	1000.0 mV	-	-	-
4	480 (300) sec	-	500.0 mV	-	-	-
5	480 (300) sec	-	250.0 mV	-	-	-
6	480 (300) sec	-	125.0 mV	-	-	-

#### Stored IZS Cal Parameter

O3Gen Intensity	Concentration
0.0 mV	0.0 ppb
135.6 mV	-2.8 ppb
250.1 mV	19.9 ppb
499.7 mV	63.3 ppb
997.1 mV	157.0 ppb
1500.5 mV	253.4 ppb
1999.1 mV	350.9 ppb

Abbildung 11.15.: Gespeicherte Werte für die Interpolation

### 11.5.2. ISM: CO Modul

Beim CO Modul wird eine kleine Flasche mit Prüfgas verwendet um die Prüfgasüberprüfung durch zu führen. Um einen gleichmäßigen Druckverlauf zu gewährleisten, sind zwei Druckventile eingebaut. Das Erste dient zur Druckregulierung auf ca 3-5 bar, das Zweite für die Konzentrationsfestlegung (bei ca 0,5bar). Ein Druckmesser überprüft den Druck in der Flasche. Damit kann man erkennen, wann die Flasche wieder aufgefüllt werden muss.

#### 11.5.2.1. Ort

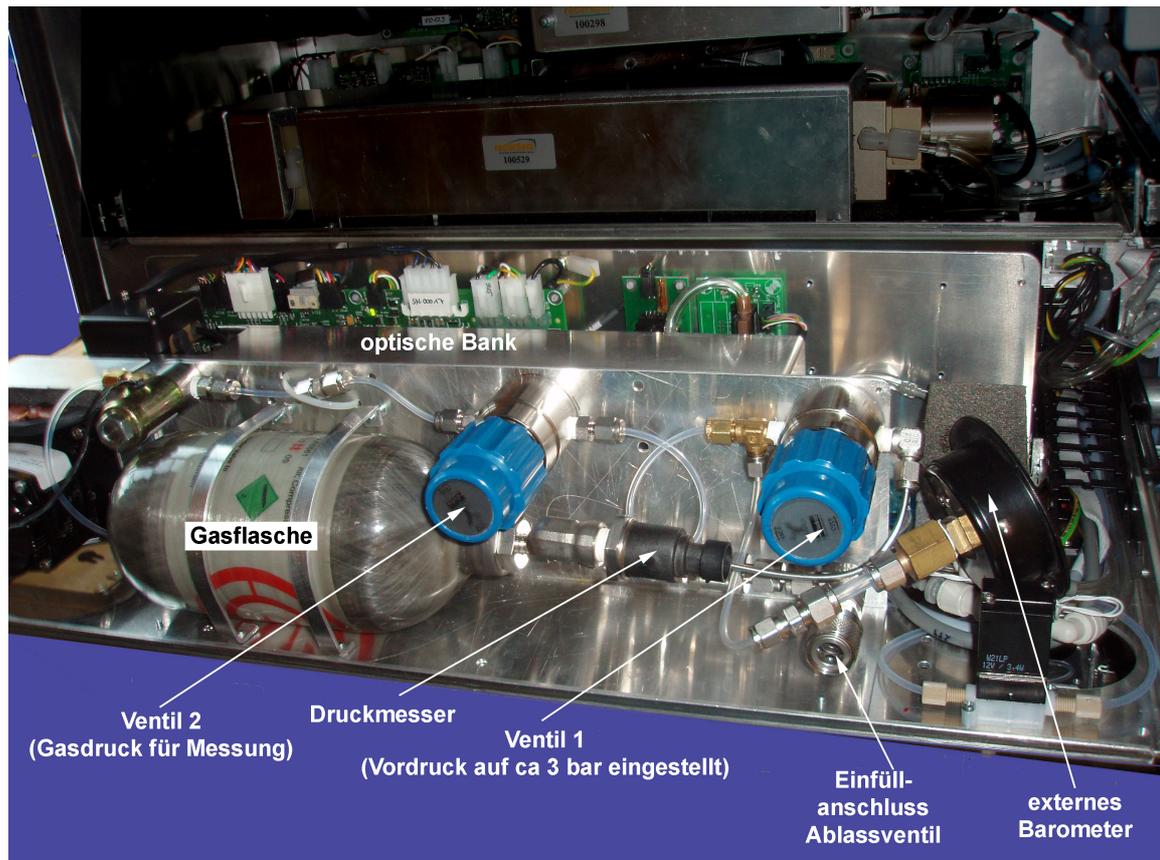


Abbildung 11.16.: Lokalisierung des ISM des CO Moduls

Das interne Spanmodul des CO Moduls befindet sich vor der optischen Bank. Rechts befindet sich ein Auslassventil, um gegebenen Falles das Gas z.B. für den Transport mit einem Flugzeug ablassen zu können.

## 11.5.2.2. Flussdiagramm

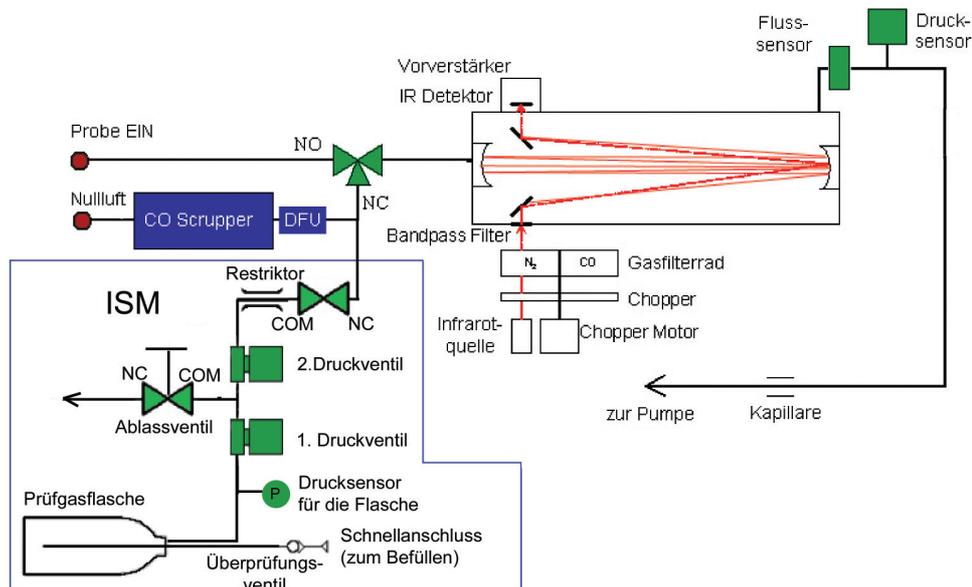


Abbildung 11.17.: Flussdiagramm

Das Interne Spanmodul befindet sich zwischen DFU Filter und Nullluftventil. Das Prüfgas strömt aus einer Gasflasche durch zwei Ventile und einem Restriktor zum Nullluftventil.

## 11.5.2.3. Gasflasche

Die verwendete Gasflasche steht unter Druck. Die Sicherheitsbestimmungen für die Gasflasche müssen auf jeden Fall eingehalten werden! Ansonsten besteht Lebensgefahr!

**ACHTUNG:**



**Unsachgemäße Behandlung, Füllung, Lagerung, Verwendung oder Zuwiderhandlung der Sicherheitsbestimmungen kann zu erheblichen Sachschäden, schweren Verletzungen und sogar zum Tod führen!**

## 11.5.2.3.1. Sicherheitsbestimmungen für die Gasflasche:

- Modifizieren Sie die Gasflasche und ihre Anschlüsse auf KEINE Weise!
- Setzen Sie die Gasflasche KEINER Temperatur über 50°C aus.

**ACHTUNG:**

Wurde die Gasflasche einer Temperatur über 50°C ausgesetzt, dann muss sie hydrostatisch getestet werden! Bei einer Temperatur über 72°C muss die Flasche entsorgt werden!

- Beachten Sie beim Befüllen die Kapazität der Flasche! Auf der Gasflasche ist der Maximaldruck angegeben. Achten Sie darauf, dass diese immer gut lesbar ist und eingehalten wird.

**HINWEIS:**

Auf der Gasflasche sind Maximaldruck, Ablaufdatum und Wartungsintervalle angegeben. Achten Sie darauf, dass diese immer gut lesbar sind und eingehalten werden.

**HINWEIS:**

Die Gasflasche muss alle 5 Jahre getestet werden!

**11.5.2.4. Wartung****11.5.2.4.1. Wiederbefüllen der Gasflasche:**

Die Gasflaschen sind wiederbefüllbar.

**ACHTUNG:**

Überprüfen Sie das Ablaufdatum und das Datum für die nächste Wartung bevor Sie die Flasche wieder befüllen!

**ACHTUNG:**

Vor dem Wiederbefüllen überprüfen Sie, ob die Gasflasche in einem guten Zustand ist. Sollten sich Anzeichen von Korrosion, oder Hitzeschäden zeigen, oder wurde sie fallen gelassen, dann muss sie hydrostatisch getestet werden.

**ACHTUNG:**

Wenn Sie sich nicht sicher sind bezüglich des Zustandes der Flasche, dann lassen Sie sie bei einer qualifizierten Stelle testen!

**Wiederbefüllen der Gasflasche**

1. Lokalisieren sie das CO Modul und die Gasflasche.
2. Überprüfen Sie die Gasflasche auf offensichtliche Abnützpuren, Ablaufdatum (Etikett) und Wartungsdatum (siehe oben).
3. Rechts (siehe Abbildung) befindet sich das Ventil zur Wiederbefüllung.
4. In der Regel haben Prüfgasflaschen einen Maximaldruck von 150 bar. Die Gasflasche ist auf 200 bar spezifiziert.

**ACHTUNG:**

Der Maximaldruck für die Gasflasche beträgt 200 bar. Verwenden Sie beim Wiederbefüllen immer ein zwischengeschalteten Druckmesser, wenn sie mit einer Gasflasche mit höherem Druck arbeiten!

5. Schließen Sie eine externe CO Gasflasche an und befüllen Sie die kleine interne Gasflasche. Beachten Sie den zugelassenen Maximaldruck. Er ist auf der Flasche angegeben.

**ACHTUNG:**

Befüllen Sie die Gasflasche NIEMALS über den angegebenen Maximaldruck! Zuwiderhandlung kann zu erheblichen Sachschäden, schweren Verletzungen und sogar zum Tod führen!

6. Entfernen Sie die externe Gasflasche und das Druckmessgerät
7. Bestimmen Sie den Sollwert für die Prüfgaskontrolle, wie oben beschrieben und justieren Sie den Sollwert auf den gewünschten Wert mit Hilfe des Druckreglers für die Messung (Ventil 2).

#### 11.5.2.4.2. Wartung der Gasflasche:



Abbildung 11.18.: Gasflasche für das CO-Modul

Auf der Gasflasche gedruckt finden Sie das Ablaufdatum und eine Möglichkeit Überprüfungen einzutragen. Die Gasflasche muss alle 5 Jahre hydrostatisch von einem Fachmann überprüft werden.

**HINWEIS:**  
Die Gasflasche muss alle 5 Jahre überprüft werden!



**ACHTUNG:**  
Die Gasflasche hat ein Ablaufdatum. Bitte tauschen Sie die Gasflasche rechtzeitig aus!

### 11.5.3. ISM: SO<sub>2</sub> Modul

Beim SO<sub>2</sub> Modul wird das Prüfgas für die Funktionskontrolle mit Hilfe eines Permeationsröhrchens erzeugt. Das dazu verwendete Permeationsröhrchen bestimmt die Konzentration - die Abgegebene Menge pro Minute ist auf der Verpackung angegeben. Der aktuelle Konzentrationswert ist vom Durchfluss abhängig. Er wird wie in Kapitel 11.4.2 beschrieben bestimmt und als Sollwert eingegeben. Wird der Sollwert nicht mehr erreicht, dann ist das Permeationsröhrchen leer und es muss ausgetauscht werden.

Es können zwei Typen von Permeationsröhrchen verwendet werden: Standard bzw. waver. Bei Zeiterem wird ein Abstandshalter benötigt. Die Arbeitstemperatur liegt voreingestellt bei 50°C ('LinsensServiceInterface' → 'Modul' → 'PermTemp').

#### 11.5.3.1. Ort

Das Interne Spanmodul ist vor der optischen Bank angebracht und besitzt ebenfalls eine thermische Isolierung.



Abbildung 11.19.: Lokalisierung des ISM des SO<sub>2</sub> Moduls

11.5.3.2. Flussdiagramm

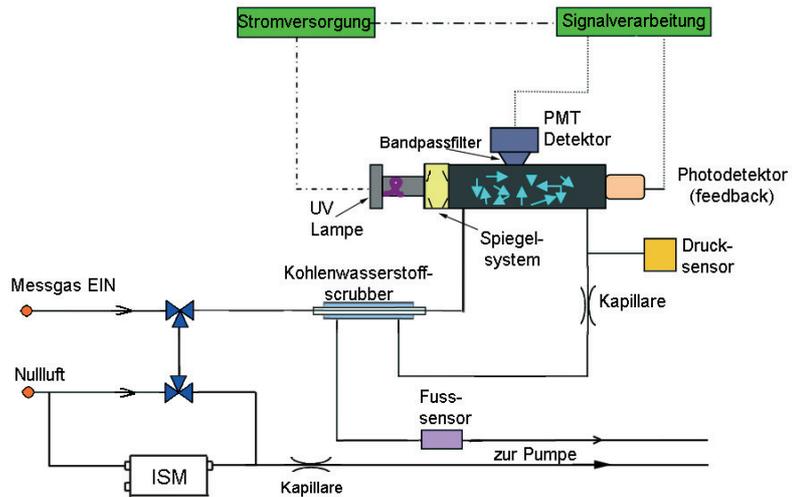


Abbildung 11.20.: Flussdiagramm

Das Interne Spanmodul befindet sich vor dem Nullluftventil auf der Seite der internen Nullluft. Je nach Schaltung der Ventile gelangt Nullluft oder Prüfgas zum Kohlenwasserstoffscrubber und in die Reaktionskammer. Die Beschreibung des Flussdiagramms ohne ISM finden sie im Kapitel 9.2.4.

11.5.3.3. Wartung

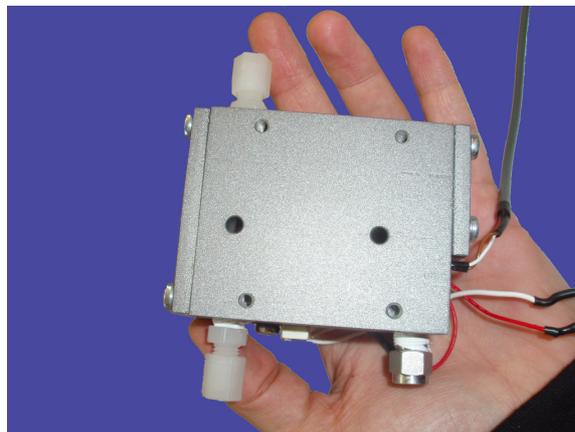


Abbildung 11.21.: Ausgebautes ISM ohne thermische Isolierung

## 11.5.3.3.1. Permeationsröhrchen austauschen:

## Austausch eines Permeationsröhrchens

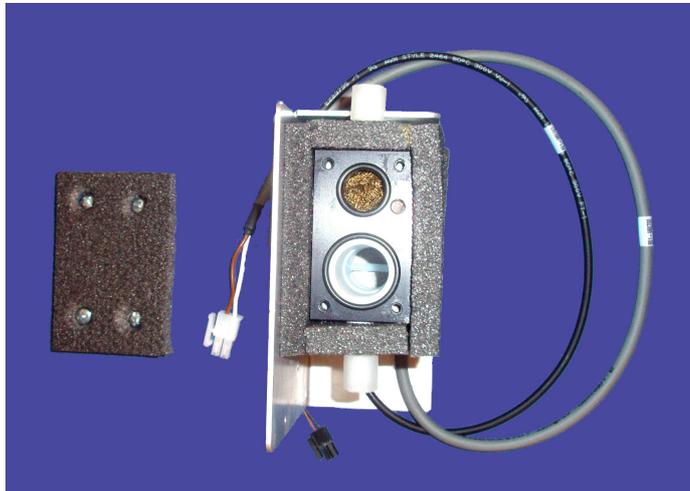


Abbildung 11.22.: ISM mit abgeschraubtem Deckel und ohne Permeationsröhrchen

1. Fahren Sie den airpointer® herunter und ziehen Sie den Netzstecker.
2. Lokalisieren Sie das SO<sub>2</sub> Modul und ziehen Sie es heraus (ein Ausbau ist nicht notwendig).
3. Lokalisieren Sie das Interne Spanmodul.
4. Schrauben Sie den Deckel mit Isolierung ab (4 Schrauben).
5. Ziehen Sie das Permeationsröhrchen heraus.
6. Bei einem Permeationsröhrchen des Modells „waver“ lösen Sie die zwei Halteschrauben vom weißen Abstandshalter mit einem Imbusschlüssel.

**HINWEIS:**  
Wenn Sie ein Permeationsröhrchen von Typ 'Standard' verwenden, benötigen Sie keinen Abstandshalter.

7. Tauschen Sie das Permeationsröhrchen aus und befestigen Sie gegebenenfalls wieder den Abstandshalter.

**HINWEIS:**  
Berühren Sie NICHT die Spitze des Permeationsröhrchens

8. Setzen Sie das Permeationsröhrchen wieder in das ISM ein, schrauben Sie den Deckel an.
9. Schieben Sie das Modul in den airpointer® und fahren Sie den airpointer® hoch.
10. Warten Sie mindestens 4 Stunden damit die Temperatur stabil ist. Besser ist es, das Gerät über Nacht einlaufen zu lassen bevor Sie mit der Messung beginnen.

**HINWEIS:**  
**Eine Temperaturänderung von +10° ergibt einer Konzentrationsänderung von ungefähr einem Faktor 2!**

11. Kalibrieren Sie den airpointer® und bestimmen Sie die Sollwerte für die interne Prüfgaskontrolle.
-

### 11.5.4. ISM: NO<sub>x</sub> Modul

Beim NO<sub>x</sub> Modul wird das Prüfgas für die Funktionskontrolle mit Hilfe eines Permeationsröhrchens erzeugt. Das dazu verwendete Permeationsröhrchen bestimmt die Konzentration - die Abgegebene Menge pro Minute ist auf der Verpackung angegeben. Da das Prüfgas verdünnt wird, wird die aktuelle Konzentration wie in Kapitel 11.4.2 beschrieben bestimmt und als Sollwert eingegeben. Wird der Sollwert nicht mehr erreicht, dann ist das Permeationsröhrchen leer und es muss ausgetauscht werden.

Es können zwei Typen von Permeationsröhrchen verwendet werden: Standard bzw. waver  
Bei Zweiterem wird ein Abstandshalter benötigt. Die Arbeitstemperatur liegt voreingestellt bei 50°C ('LinsensServiceInterface' → 'Modul' → 'PermTemp').

#### 11.5.4.1. Ort

Das Interne Spanmodul befindet sich vor dem Molybdänkonverter und ist thermisch isoliert.

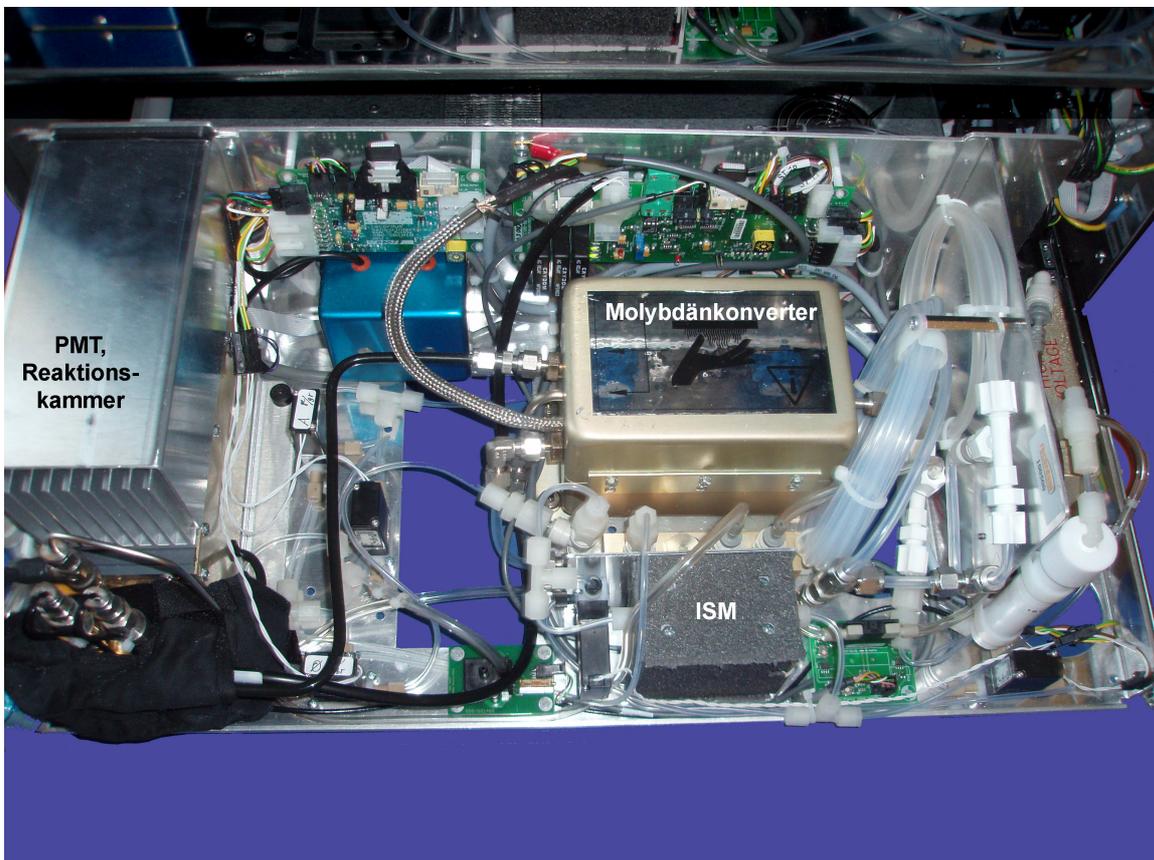


Abbildung 11.23.: Lokalisierung des ISM des NO<sub>x</sub> Moduls

### 11.5.4.2. Flussdiagramm

Das Interne Spanmodul befindet sich vor dem Nullluftventil auf der Seite der internen Nullluft. Je nach Schaltung der Ventile gelangt Nullluft oder Prüfgas zum Perma Pure® Trockner. Die Beschreibung des Flussdiagramms ohne ISM finden sie im Kapitel 9.2.3.

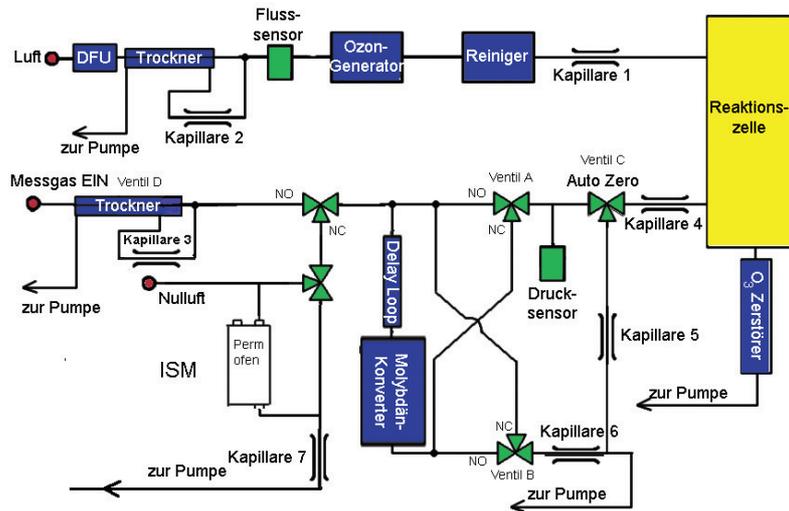


Abbildung 11.24.: Flussdiagramm

### 11.5.4.3. Wartung

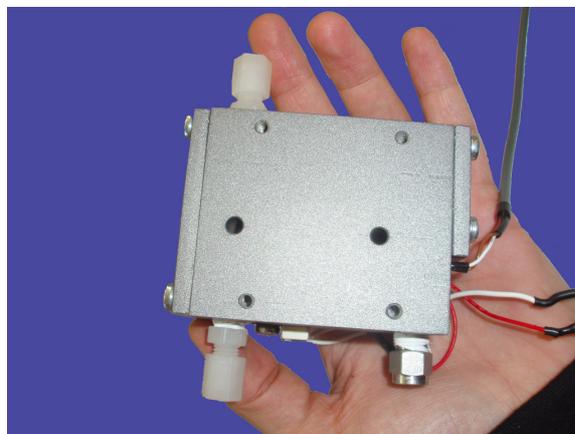


Abbildung 11.25.: Ausgebautes ISM ohne thermische Isolierung

## 11.5.4.3.1. Permeationsröhrchen austauschen:

## Austausch einer Permeationsröhrchens

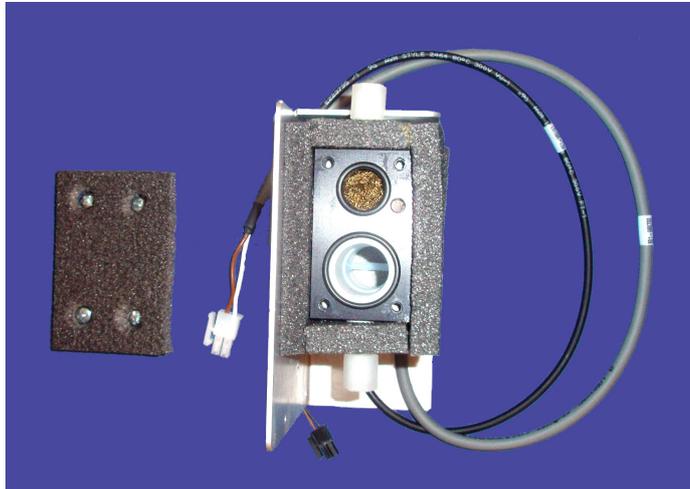


Abbildung 11.26.: ISM mit abgeschraubten Deckel und ohne Permeationsröhrchen

1. Fahren Sie den airpointer® herunter und ziehen Sie den Netzstecker.
2. Lokalisieren Sie das NO<sub>x</sub> Modul und ziehen Sie es heraus.
3. Schrauben Sie den Deckel mit Isolierung ab (4 Schrauben).
4. Ziehen Sie das Permeationsröhrchen heraus.
5. Wenn Sie ein Permeationsröhrchen des Modells 'waver' verwenden, dann lösen Sie die zwei Halteschrauben vom weißen Abstandshalter mit einem Imbusschlüssel.

**HINWEIS:**  
Wenn Sie ein Permeationsröhrchen von Typ 'Standard' verwenden, benötigen Sie keinen Abstandshalter.

6. Tauschen Sie das Permeationsröhrchen aus und befestigen Sie gegebenenfalls wieder den Abstandshalter.

**HINWEIS:**  
Berühren Sie NICHT die Spitze des Permeationsröhrchens!

7. Setzen Sie das Permeationsröhrchen wieder in das interne Spanmodul ein, schrauben Sie den Deckel wieder an.
8. Schieben Sie das Modul in den airpointer® und fahren Sie den airpointer® hoch.
9. Warten Sie mindestens 4 Stunden damit die Temperatur stabil ist. Besser ist es das Gerät über Nacht einlaufen zu lassen, bevor Sie mit der Messung beginnen.

**HINWEIS:**  
**Eine Temperaturänderung von +10° ergibt einer Konzentrationsänderung von ungefähr einem Faktor 2!**

10. Kalibrieren Sie den airpointer® und bestimmen Sie die Sollwerte für die interne Prüfgaskontrolle.
- 

## 11.6. Eigene Notizen

# 12. Staubmodul

Staub hat Auswirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt. Zahlreiche wissenschaftliche Studien haben Kurzeiteinflüsse von PM10 auf das Herz- Kreislauf-System aufgezeigt. Ebenso konnte eine direkte Relation zwischen der Anzahl an Herzinfarkten und der PM-Konzentration nachgewiesen werden. Langzeiteffekte nach hoher Feinstaubbelastung sind zum Beispiel ihr Potential, toxische Komponenten in das Atmungssystem zu transportieren und dort zu halten, und eine Schwächung des Immunsystems, weil Partikel in Lunge und Bronchien verbleiben. Feinstaub PM10 bzw. PM2,5 (PM=Particulate Matter) ist keine Einzelkomponente, sondern die Massenkonzentration aller Partikel in der Umgebungsluft mit einem Durchmesser kleiner als 10  $\mu\text{m}$  (PM10) bzw. 2,5  $\mu\text{m}$  (PM2,5). Besonders in Gebieten mit einer stark verkehrsabhängigen Staubbelastung werden die Grenzwerte für diese Schadstoffe häufig überschritten. Dies führt zu einem wachsenden Interesse der Öffentlichkeit am Feinstaub.

Quellen: WHO Regional Publications, European Series, No. 91, „Air quality guidelines for Europe“, 2nd edition, 2000;  
GESTIS Stoffdatenbank (<http://www.hvbg.de/d/bia/fac/stoffdb/index.html>); U.S. Environmental Protection Agency ([www.epa.gov](http://www.epa.gov))

## 12.1. Eigenschaften

Der im airpointer® eingebaute PM Sensor hat folgende Eigenschaften:

- Hohe Sensitivität
- Exzellente lineare Antwort
- Sehr schnelles Ansprechverhalten
- Abschwächung von aerosolen Artefakten
- Langlebige Optik und Detektor

Servicepersonal des Distributors steht Ihnen für weitere Fragen und zur Unterstützung zur Verfügung.

## 12.2. Technische Spezifikation im Überblick

Messprinzip	Nephelometrie
Bereich, dynamisch	bis 2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Nachweisgrenze	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Null-Abweichung (24 Stunden)	< 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Messpunkt-Abweichung	+/-1% der Anzeige
Ansprechzeit	< 60 Sekunden
Genauigkeit	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Probendurchfluss	2 l/min

## 12.3. Probenfluss

Die Umgebungsluft gelangt durch den Probenahmekopf des PM Moduls, in der Regel ein TSP Kopf, in den airpointer<sup>®</sup>. Wenn optional PM10 bzw. PM2.5 gemessen werden soll, dann findet in den optional erhältlichen Probenahmeköpfen für PM10 und PM2.5 die entsprechende Größenselektion der Teilchen statt. Das Probenahmerohr wird auf 50°C erhitzt und damit die Luft getrocknet. Danach fließt die Luft durch das Nephelometer. Dabei wird Licht an den Partikeln gestreut, Druck und Temperatur gemessen. Danach wird die Luft durch einen DFU-Filter und eine Kapillare zur Pumpe gezogen und verlässt den airpointer<sup>®</sup>.

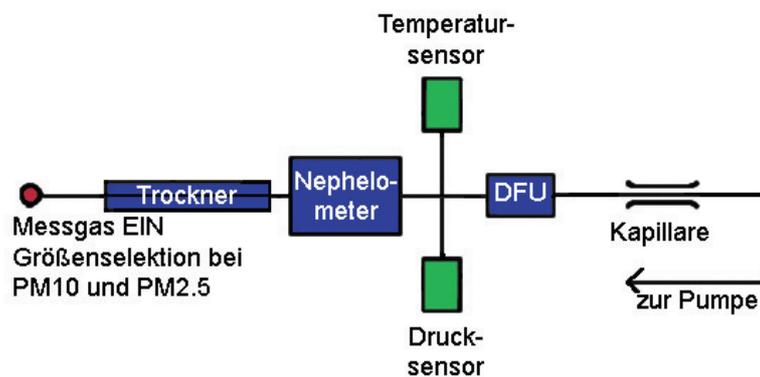


Abbildung 12.1.: Schematischer Probenfluss durch das Staubmodul

Der Probenfluss durch das Nephelometer beträgt ca. 2 l/min.

## 12.4. Drei Probenahmeköpfe für Staubmessung im Überblick



Abbildung 12.2.: Probenahmekopf TSP



Abbildung 12.3.: Probenahmekopf PM10

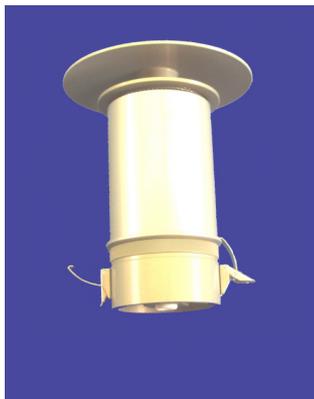


Abbildung 12.4.: Probenahmekopf  
PM2.5

## 12.5. Montage

Wurde das PM Modul bei der Erstbestellung mitgeordert, dann ist es eingebaut und alle inneren Anschlüsse bestehen. Das Probenahmerohr und der Probenahmekopf müssen noch montiert werden. Wurde das PM Modul nachträglich geordert, dann gehen Sie bitte zu Seite 12-7.

### 12.5.1. Montage der Probenahme

#### Montage

---

1. Entpacken Sie das mitgelieferte Rohr mit der Heizung und der thermischen Isolierung und den Probenahmekopf. In Abbildungen 12.2, 12.3 und 12.4 sind drei mögliche Probenahmeköpfe abgebildet.
2. Bei den Probenahmeköpfen PM10 und PM2.5 muss die Fettpfanne noch mit Fett bestrichen werden (siehe unter Wartung weiter unten)
3. Stecken Sie den Probenahmekopf auf das Rohr.
4. Schrauben Sie das Rohr auf das dafür vorgesehene Fitting am Dach des airpointers fest, aber gefühlvoll an (Abbildung 12.5).



Abbildung 12.5.: Anschlüsse für das Probenahmerohr am Dach des airpointers

5. Schließen Sie den Stecker an. Halten Sie den Stecker dabei wie in Abbildung 12.6 fest. Achtung, er lässt sich auch in sich auseinanderschrauben! Dann besteht Gefahr, dass Regenwasser in den airpointer® eindringt! Die Verbindung nur handfest drehen, sonst kann es zu Beschädigung der Buchse am airpointer® kommen.

**HINWEIS:**

Beim Auf- und Abschrauben des Steckers den oberen Teil immer festhalten und unten schrauben, sonst kann die Verbindung undicht werden und Wasser in den airpointer® eintreten.



Abbildung 12.6.: Auf- und Abschrauben des Steckers

**HINWEIS:**

**Achten Sie auf den korrekten Sitz des O-Rings.**

- Bei der Auswahl des Aufstellungsortes für den airpointer® achten Sie bitte auf freien und ungehinderten Luftstrom.

**HINWEIS:**

**Achten Sie auf freien und ungehinderten Luftstrom!**

- Drücken Sie zum Einschalten des airpointers den Hauptschalter (siehe Abb. 13.6).

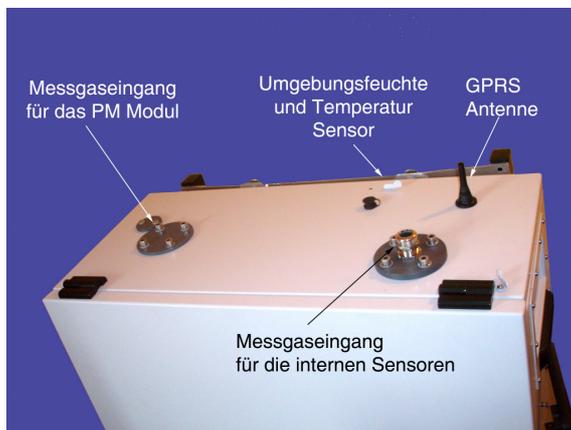


Abbildung 12.7.: Dach des airpointers ohne Sensoren und Probenahmen



Abbildung 12.8.: Am Dach links befindet sich die Probenahme für das Staubmodul mit einem Messkopf für die PM10 Messung

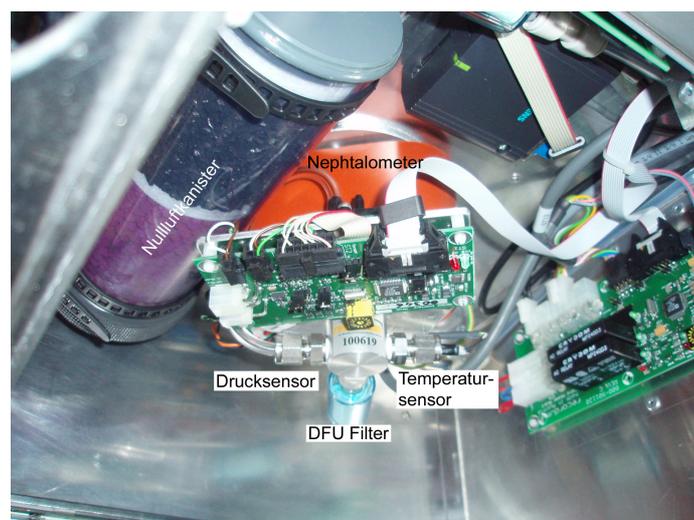


Abbildung 12.9.: Eingebautes Nephelometer

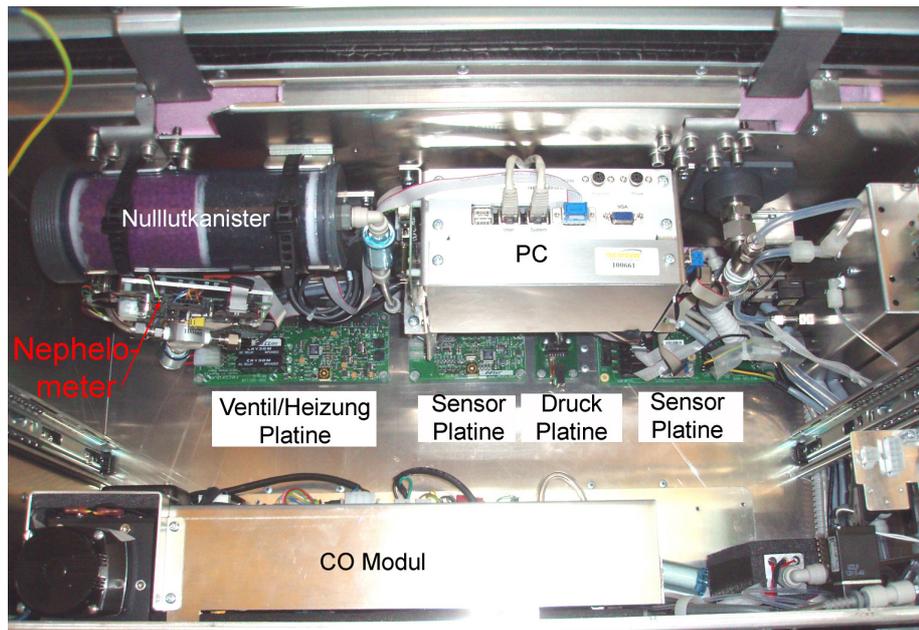


Abbildung 12.10.: Position des Nephelometers im Inneren des airpointers.

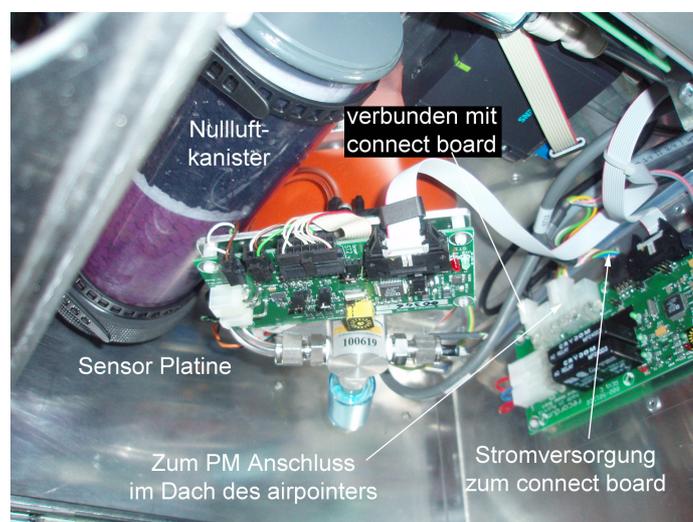


Abbildung 12.11.: Verkabelung des Nephelometers

### 12.5.2. Nachträgliche Montage

Eine nachträgliche Montage des Staubmoduls ist in der Regel möglich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an ihren Distributor.

## 12.6. Messprinzip: Nephelometrie

Bei dem Staubmessgerät des PM Moduls im airpointer® handelt es sich um ein Nephelometer. Mit einem Nephelometer wird die Staubkonzentration an Hand des Streulichts gemessen und nicht der Staub abgewogen. Die Messung ist daher indikativ und basiert auf einer optischen Messmethode.

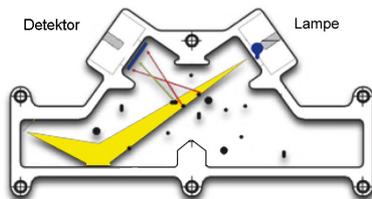


Abbildung 12.12.: Schema eines Nephelometers

Abbildung 12.13.: Nephelometer von außen

Das Nephelometer besteht aus einem Aluminiumblock, einem Streulicht-Photometer mit einer LED im infrarotnahen Spektrum, einem Siliziumdetektor, der keine direkte Sichtlinie auf die Lampe hat, einem Hybridvorverstärker und einen Referenzdetektor. Eine Probenbeheizung minimiert Feuchtigkeitseffekte. Das optische Linsensystem des Sensors misst die Lichtstreuung an den Aerosolen, wenn diese den 880nm Lichtstrahl durch treten. Das Antwortsignal der Nephelometrie ist linear zur Aerosolkonzentration und unabhängig von der Probenflussrate. Ein kontinuierlicher 1 Minuten Mittelwert und ein dynamischer Mittelwert werden gemessen. Dies ergibt eine schnelle Messung von Partikelkonzentrationen mit hoher Genauigkeit und einer sehr niedrigen Nachweisgrenze. Das Streulicht ist im wesentlichen proportional zur Partikelkonzentration. Das Lichtsignal wird ausgewertet. Temperatur und Druck werden gemessen.

Die Größenselektion erfolgt über den Probenahmekopf. Die Probenahme besteht aus einem Probenahmekopf und einem beheizten Rohr (es wird auf 50°C erhitzt). Dadurch wird die relative Luftfeuchtigkeit (rF) soweit reduziert, dass die Partikel nicht zusammenklumpen und damit die Messzelle verunreinigen. Standardmäßig ist das Sensormodul für Feinstaub mit einem TSP-Kopf ausgestattet. Zur Umstellung auf PM10 oder PM2,5 Messung muss lediglich ein optional erhältliche größenselektiver Probenahmekopf statt dem TSP Kopf aufgesetzt werden.

## 12.7. Kalibrierung

Für die Kalibrierung des Staubmoduls ist die Genauigkeit des Durchflusses nicht so wichtig, wie bei nicht volumsbasierenden Messverfahren. Eine Durchflusskalibrierung ist nur für die größenselektive Abscheidung notwendig. Daraus folgt, dass lediglich eine Durchflussüberprüfung und eine Kalibrierung des PM-Moduls notwendig ist.

Die Staubkonzentration berechnet sich aus dem Messwert wie folgt:

$$\text{Konzentration} = \text{slope} * \text{Messwert} + \text{offset} \quad (12.1)$$

## Kalibration des Staubmoduls

---

1. Führen Sie eine Durchflussüberprüfung durch (siehe Kapitel 12.8.4).
2. Der Staub wird auf Betriebs- und nicht auf Standardbedingungen bezogen gemessen. Bitte überprüfen Sie, dass folgende Einstellung gesetzt ist: 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'Staub Sensor' 'PartToStandardCond [on/off]' auf 'Off' (siehe Abbildung 12.14).
3. Für die 2-Punkt Kalibrierung wird eine Nullpunktmessung und eine Messung bei bekannter Staubbelastung durchgeführt.

**HINWEIS:**  
Bevor Sie eine Nullpunkt-Kalibrierung durchführen, markieren Sie bitte die Messungen: 'Kalibrierung' → 'Ventile Steuerung' → 'Maintenance EIN'

## Nullpunktkalibration

---

- a) Für die Nullpunktmessung wird ein Nullluftfilter (z.B.: zwei DFU-Filter in Serie) statt dem Probenahmekopf auf die Probenahmerohr angebracht und dann die staubfreie Luft gemessen. Warten Sie bis die Messung stabil ist.
  - b) Geben Sie den neuen offset unter 'Kalibrationsfaktoren' → 'PartOffset' ein.
  - c) Überprüfen Sie, dass der Messwert nun Null ist. Sonst wiederholen Sie bitte den Vorgang.
- 
4. Der zweite Punkt wird durch Messung einer Quelle mit bekannter Staubentwicklung gewonnen oder durch eine Parallelmessung mit einem kalibrierten Gerät. Dabei ist darauf zu achten, dass die gleichen Teilchengrößen gemessen werden!

**HINWEIS:**  
Die Parallelmessung sollte zumindest 12-24 Stunden laufen!

Für den zweiten Messpunkt wird eine Staubbelastung  $> 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  benötigt. Die Referenzmessung sollte zumindest über Nacht laufen! Die Messungen können über

den Menüpunkt 'Messdaten' oder im LinSens beobachtet werden.

### Messung bekannter Konzentration

---

- a) Führen Sie eine Parallelmessung mit einem Referenzgerät oder Transferstandard durch.
- b) Berechnen Sie manuell den Korrekturfaktor  $f$  wie folgt:

$$f = \text{Messwert}(\text{airpointer}) / \text{Messwert}(\text{Referenz}) \quad (12.2)$$

- c) Berechnen sie daraus die neuen Werte für offset und slope wie folgt:

$$\text{slope}_{\text{neu}} = \frac{\text{slope}_{\text{alt}}}{f} \quad (12.3)$$

$$\text{offset}_{\text{neu}} = \frac{\text{offset}_{\text{alt}}}{f} \quad (12.4)$$

- d) Tragen Sie die neuen Werte in die dafür vorgesehenen Felder ein.
- 

5. Zum Abschluss wechseln Sie bitte wieder in den normalen Messmodus mit "Kalibrierung" → 'Ventile Steuerung' → 'Maintenance AUS'.
-

Transfer Standard FAIL

**airpointer**

Setup - Hilfe

- Geplante Aufgaben
- System Info
- System Wartung
  - Service Manager
  - Backup Konfigurati
  - Software Update
  - Command Interfac
- Sensorik
  - Logdateien
  - Konfiguration
    - NOx Sensor
    - O3 Sensor
    - Staub Sensor**
    - Schnittstellen Kon
    - System Einstellun
    - Sonstige
    - Sensoren
    - Berechnung und T
    - Kunde/Station
    - Optionen
    - Zeit Einstellungen
    - Synchronisierung
- Logger
- Kommunikation
- User Interface

Messdaten Designer Download Stationsbuch Kalibrierung **Setup** Hilfe Abmelden: admin

### Konfiguration - Staub Sensor

[Einstellungen](#)

[Kalibrierfaktoren](#)

[Verhalten bei Nullwerten](#)

[Zeitkonstante](#)

[alternativer Parameter](#)

#### Einstellungen

**PartToStandardCond** [on/off]  On  Off  
Ergebnisse auf Standardbedingungen beziehen

**Press0Part** [mbar]   
Bezugsdruck für Sensorkalibrierung (Nach Änderung dieses Wertes ist Kalibrierung notwendig!)

**Temp0Part** [°C]   
Bezugstemperatur für Sensorkalibrierung (Nach Änderung dieses Wertes ist Kalibrierung notwendig!)

[Speichern ...](#)

#### Kalibrierfaktoren

**PartOffset**  [-500 ≤ Wert ≤ 500]  
Kalibrierfaktor Offset (additiver Faktor)

**PartSlope**  [0.3 ≤ Wert ≤ 3]  
Kalibrierfaktor Slope (multiplikativer Faktor)

[Speichern ...](#)

#### Verhalten bei Nullwerten

**UseThreshold\_Part** [on/off]  On  Off  
Schwellwert verwenden, Werte innerhalb des Schwellwerts (+/-) werden auf 0 gesetzt, wenn negativer Fehlerstatus

**Threshold\_Part** [µg/m³]   
Schwellwert (üblicherweise die Nachweisgrenze)

**SuppressNeg\_Part** [on/off]  On  Off  
Negative Werte unterdrücken

[Speichern ...](#)

#### Zeitkonstante

**Part\_TCFixed** [on/off]  On  Off  
Zeitkonstante fixiert ein/aus

**Part\_TCFixedNrValues**  [ ≤ Wert ≤ 3600]  
Anzahl der Werte bei fixer Zeitkonstante

[Speichern ...](#)

#### alternativer Parameter

**Part\_alternative\_parameter** [on/off]  On  Off  
alternativen Parameter (zB um den Wert in einer zweiten Einheit zu speichern)

**Part\_alternative\_name**   
Name für alternativen Parameter

**Part\_alternative\_unit**   
Einheit für alternativen Parameter

**Part\_alternative\_slope**   
slope für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)

**Part\_alternative\_offset**   
offset für alternativen Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternativ)

**Part\_alternative\_comma**  [0 ≤ Wert ≤ 6]  
Kommastellen für alternativen Parameter

[Speichern ...](#)

Abbildung 12.14.: Staub wird auf Betriebs- und nicht auf Standardbedingungen bezogen gemessen

## 12.8. Wartung

**HINWEIS:**

Die Wartungsintervalle sind stark von den Umgebungsbedingungen abhängig und können von den hier angeführten Werten stark abweichen.

**HINWEIS:**

Nach einem Neustart des airpointers muss das Staubmodul eine Stunde einlaufen.

### 12.8.1. TSP Messkopf

Wurde ein Staub Modul geordert, dann ist standardmäßig ein TSP Kopf auf den Probenahmeingang aufgesetzt. Dies erlaubt eine Gesamtstaubmessung. Der TSP Messkopf ist im Wesentlichen wartungsfrei. Es reicht, wenn man ihn hin und wieder vom Probenahmerohr abzieht und mit einem feuchten, weichen Tuch oder Wattestäbchen innen und außen abwischt bzw. mit Druckluft reinigt.



Abbildung 12.15.: TSP Hut von allen Seiten

### 12.8.2. PM10 Messkopf

Vor der Inbetriebnahme muss die Fettplatte mit Fett bestückt werden. Geeignet sind dazu säurefreie Fette wie z.B.: Silikonfett. Dieses Fett hält die großen Staubteilchen an der Prallplatte fest. Die Fettplatte verschmutzt mit der Zeit und muss regelmäßig, ca. einmal im Monat<sup>1</sup> gereinigt und gefettet werden. Je nach Staubbelastung kann das Intervall größer oder kleiner sein.

<sup>1</sup>Das Intervall ist stark von den Umgebungsbedingungen abhängig und kann auch wesentlich kürzer oder länger ausfallen!

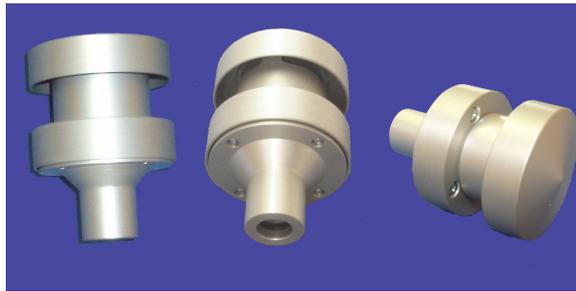


Abbildung 12.16.: PM 10 Kopf im Ganzen

### Reinigung des PM 10 Messkopfes:

---

1. Ziehen Sie den PM 10 Messkopf von dem Probenahmerohr.
2. Zerlegen Sie den Messkopf.

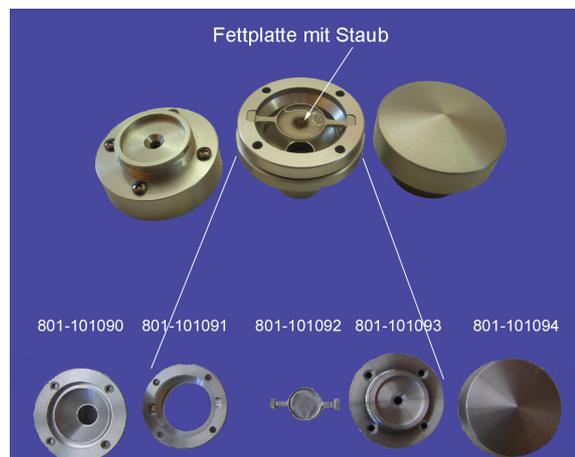


Abbildung 12.17.: PM 10 Kopf zerlegt

3. Reinigen Sie die Teile mit einem feuchten Tuch und wischen Sie die Fettplatte sauber.
  4. Geben Sie neues Fett auf die Fettplatte auf und schrauben sie den Hut wieder zusammen.
  5. Stecken Sie den PM 10 Messkopf wieder auf das Probenahmerohr.
-

### 12.8.3. PM2.5 Messkopf

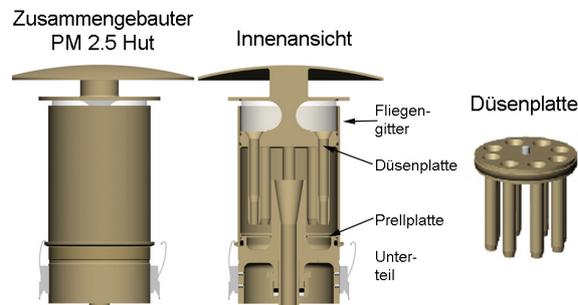


Abbildung 12.18.: Skizze der Außen- und Innenansicht des PM 2.5 Kopfs



Abbildung 12.19.: PM 2.5 Kopf

Der PM2.5 Vorabscheider ist als 1-stufiger Impaktor konstruiert und ermöglicht eine autonome, kontinuierliche Messungen. Die Aufparallplatte muss vor der Inbetriebnahme mit säurefreiem Fett, wie z.B.: Silikonfett, bestrichen werden. Der Medianpunkt  $Dp50$  ('cut-point') der Trennkurve der Sonde liegt bei einem aerodynamischen Partikel-Durchmesser von  $2,5 \mu\text{m}$ . Er wird bei einer Durchflussrate von  $2\text{l}/\text{min}$  erreicht. Um das Sondengewicht niedrig zu halten, ist diese vollständig aus Aluminium gefertigt. Alle Oberflächen sind durch den langjährig hervorragend bewährten 'Ematal'-Oberflächenprozess vergütet. Diese Ematal-Oberflächen haben bisher keinerlei Wechselwirkungen mit den zu analysierenden Staubinhaltsstoffen gezeigt.

Die Impaktorplatte kann zum Reinigen entnommen werden (das Wartungsintervall ist abhängig von den Umgebungsbedingungen). Dazu die Klammern lösen und den Hut abziehen.

**12.8.3.1. Technische Daten:**

Abscheidegrad:	2,5 $\mu\text{m}$
Luftdurchsatz:	2 l/min
Abscheideart:	einstufiger Impaktor
Abmessungen:	d = 148 mm, h = 240 mm
Material:	emataliertes Aluminium oder rostfreien Stahl
Gewicht:	1,1 kg

**12.8.3.2. Wartung**

**HINWEIS:**  
**Bei längerem Messen unter Nebelbedingung wird geraten, die Impaktorplatte auf Wasseransammlung zu überprüfen.**

Der PM 2.5 Kopf muss regelmäßig gereinigt werden und die Impaktorplatte mit Fett bestrichen werden.

**12.8.3.2.1. Wartung des Vorabscheiders:**

Um Ablöseffekte der abgeschiedenen Grobstaubteilchen zu vermeiden, muss die Prellfläche der Impaktorplatte stets mit einer dünnen Fettschicht belegt sein (Als Fette finden z.B. BAYSILON Paste Hochvakuumfett, mittelviskos (35 g Tube) und Silicon Hochvakuumfett, mittel Merck 100 g, Artikel 7922 LAB Verwendung). Diese ist in periodischen Abständen zu erneuern. Dabei hängt die Standzeit vom Anteil des Grobstaubes in der gesammelten Außenluft ab. Es wird empfohlen, die Impaktorplatte nach 14 Messtagen zu reinigen, wenn der durchschnittliche Gesamtstaubgehalt (TSP) am Aufstellort etwa 70 bis 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  beträgt. Bei niedrigerem TSP kann das Reinigungsintervall größer sein, bei höherem TSP kürzer<sup>2</sup>. Eine Möglichkeit das Reinigungsintervall zu verlängern ergibt sich durch Drehen der aufsitzenden beweglichen Impaktorplatte um etwa 15° (ca. 2 cm). Die Beschleunigungsdüsen zeigen dann auf die noch „sauberen“ Flächen zwischen den kreisförmig aufgebauten Grobstaubablagerungen des bisherigen Betriebes. Die Beschleunigungsdüsen, die Innenwandungen der Sondenhaube, sowie die Wandung unterhalb der Impaktorplatte sind bei der oben genannten TSP-Situation nach 30 Beströmungstagen zu reinigen<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Das Intervall ist stark von den Umgebungsbedingungen abhängig und kann auch wesentlich kürzer oder länger ausfallen!

### Reinigen des Vorabscheiders und der Prellplatte des PM 2.5 Kopfes

1. Öffnen Sie die Klemmen. Alternativ: ziehen Sie zuerst den ganzen PM 2.5 Messkopf vom Probenahmerohr und öffnen Sie dann die Klemmen.
2. Ziehen Sie den Oberteil des Kopfes vom Unterteil.
3. Nehmen Sie die Prellplatte/Impaktorplatte heraus. Sie liegt auf dem noch am airpointer® befestigten Teil locker oben auf.
4. Reinigen Sie die Wandung unter der Prellplatte.
5. Reinigen Sie die Prellplatte und bestreichen Sie sie wieder mit säurearmen Fett. Ein etwa 5 cm langer Streifen des Fettes wird mit einer Spachtel gleichmäßig auf der Fläche verteilt. Um diese Wartungsarbeiten im Feld zu erleichtern, kann die Impaktorplatte gegen eine im Labor vorbereitete Austauschplatte ersetzt werden.
6. Setzen Sie die gereinigte Prellplatte wieder ein.
7. Stecken Sie den Oberteil wieder auf den Unterteil und schließen Sie die Klemmen.
8. Wenn Sie den Messkopf abgenommen haben, bringen Sie ihn wieder am Probenahmerohr an.

**HINWEIS:**  
**Lassen Sie den airpointer® eine Stunde lang einlaufen.**

---

### Reinigen des PM 2.5 Kopfes

1. Ziehen Sie zuerst den ganzen PM 2.5 Messkopf vom Probenahmerohr und öffnen Sie die Klemmen.
2. Ziehen Sie den Oberteil des Kopfes vom Unterteil.
3. Reinigen und fetten Sie die Prellplatte. Reinigen sie die Wandung unter der Prellplatte.
4. Zerlegen Sie den Oberteil. Das Dach lässt sich von der Düsenplatte wie der Verschluss einer Flasche lösen. Dabei zerlegt sich der Oberteil in Dach, Fliegengitter (steckt nur) und Düsenlatte. Halten dabei mit einer Hand das Dach und mit der anderen die Düsen. Achtung das Fliegengitter ist lose und fällt heraus, wenn man den Deckel abnimmt!

**HINWEIS:**

**Achten sie beim Lösen, dass Sie das Fliegengitter nicht beschädigen und es nicht herunter fällt.**

Alle Teile reinigen. Man kann dazu Fensterputzmittel oder Aceton verwenden, ein weiches fusselfreies Tuch und Pfeifenreiniger für die Düsen. Mit Wasser durchspülen und mit Druckluft trocknen. Die Düsen müssen vollständig trocken sein, da sonst Staub anhaftet und die Düsen wieder verkleben!

5. Reinigen Sie die Teile außen mit einem feuchten Tuch, überprüfen Sie ob alle Düsen durchgängig sind und reinigen Sie sie. Verwenden Sie Druckluft zum Trocknen der Düsen. Zur Reinigung des Messkopfes sollte ein trockenes Tuch verwendet werden. Bei starker Verschmutzung kann das Tuch mit handelsüblichen Fensterreinigern getränkt werden. Achten Sie darauf, dass das Gerät vor der neuerlichen Inbetriebnahme abgetrocknet ist. Die Verwendung von Lösungsmitteln und scheuernden Reinigungsmitteln ist zu vermeiden!

**HINWEIS:**

**Achten Sie bitte darauf, dass die Düsen ganz trocken sind, bevor sie den Probenahmekopf wieder zusammen bauen.**

6. Bauen Sie den Oberteil in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen. Achten sie dabei, dass das Fliegengitter nicht gequetscht wird und die Verschraubungen nicht verkanten.
7. Stecken Sie den Oberteil wieder auf den Unterteil und schließen Sie die Klemmen.
8. Bringen Sie den Probenahmekopf wieder am Probenahmerohr an.

---

#### 12.8.4. Durchflussmessung

Der Durchfluss durch das Staubmodul muss alle 2 Monate mit einem externen Messgerät gemessen werden. Dazu bringt man am einfachsten den Sensor an die Probenahme an oder man löst den Schnellverschluss zwischen Nephelometer und DFU Filter und bringt dort das Messgerät an. Ist der Durchfluss zu gering, tauschen Sie bitte DFU Filter und Kapillare aus.

Um zu überprüfen, ob der Probenahmekopf durchgängig ist, beobachten Sie den Druck im Staubmodul. Gibt es eine größere Druckänderung, wenn der Probenahmekopf abgenommen wird, dann ist das ein Indiz, dass der Probenahmekopf zu reinigen ist.

**HINWEIS:**  
**Überprüfen Sie den Durchfluss durch das Staubmodul regelmäßig mit einem externen Durchflussmesser.**

### 12.8.5. Wechsel des DFU Filters

Alle 3 Monate bis ein Mal im Jahr ist der DFU Filter am Ausgang des Nephelometers zu wechseln<sup>3</sup>. Dazu den Schnellverschluss lösen und den Filter ablösen und einen Neuen einsetzen.

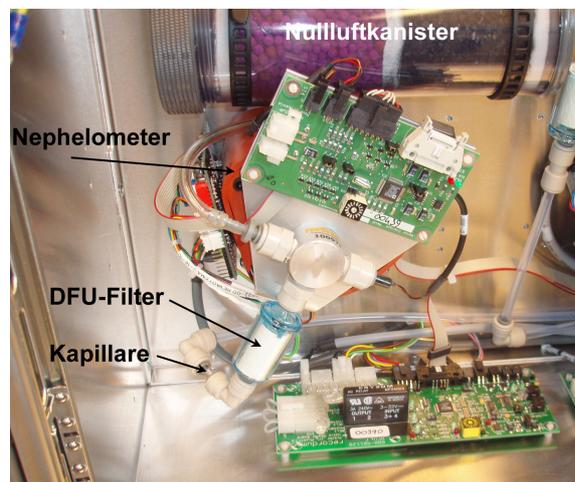


Abbildung 12.20.: DFU Filter am Ausgang vom Nephelometer

### 12.8.6. Austausch der Kapillare

Nach dem DFU Filter befindet sich eine Kapillare. Ist diese verschmutzt, dann muss sie ausgetauscht werden. Dazu ziehen Sie auf der Seite mit dem DFU Filter den Schnellverschluss vom DFU Filter. Ziehen Sie die Kapillare heraus und stecken Sie eine Neue hinein.

**HINWEIS:**  
**Achten Sie bitte auf die Farbkodierung auf der Kapillare! Sie ist ein Code für den Durchfluss.**

<sup>3</sup>Das Intervall ist stark von den Umgebungsbedingungen abhängig und kann auch wesentlich kürzer oder länger ausfallen!

**HINWEIS:**  
**Berühren Sie nicht die Frontseiten der Kapillare mit den Händen.**

### **12.8.7. Reinigung des Probenahmerohrs**

Das Probenahmerohr muss nur im Rahmen der Jahreswartung mit einem feuchten, weichen, fuselfreien Tuch innen gereinigt und anschließend mit Pressluft getrocknet werden.

## 12.9. Eigene Notizen

# 13. Weitere Sensoren

## 13.1. Meteorologische Sensoren 1

### Dieses Kapitel beinhaltet folgende Menüpunkte

1. Drei Meteorologische Sensoren im Überblick (Kapitel 13.1.1)
2. Installation: Hardware (Kapitel 13.1.2)
3. Installation: Software (Kapitel 13.1.3)
4. Reinigung (Kapitel 13.1.4)
5. Gill: Messprinzip und Kalibrierung (Kapitel 13.1.5)
6. Vaisala: Messprinzip und Kalibrierung (Kapitel 13.1.6)
7. Fehlersuche (Kapitel 13.1.7)

### 13.1.1. Zwei meteorologische Sensoren

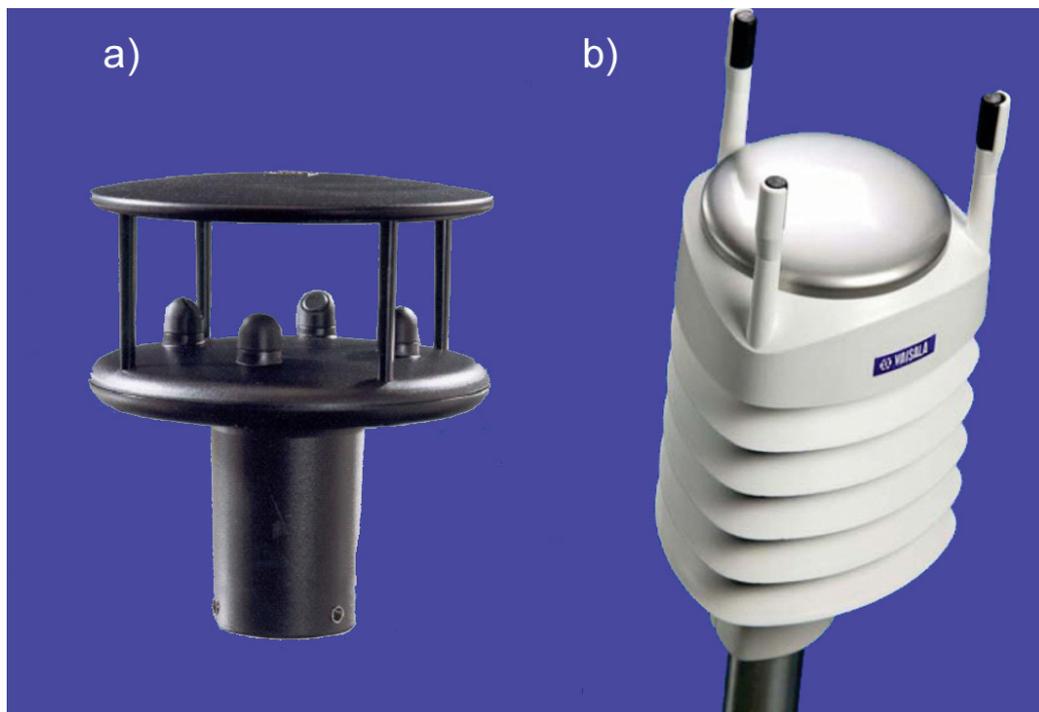


Abbildung 13.1.: Windsensor von a)Gill, b) Vaisala

## 13.1.1.1. Technische Spezifikationen

	Gill	Vaisala
Messung von:	Windrichtung Windgeschwindigkeit	Windrichtung Windgeschwindigkeit Temperatur, Feuchtigkeit Niederschlagsmenge und -art (Regen, Hagel)
Windgeschwindigkeit	0 - 60 m/s	0 - 60 m/s
Genauigkeit	± 2%	±0.3m/s oder ±3% das größere von beiden bei 0-35m/s ±5% bei 36-60m/s
Auflösung	0.01m/s	0.1m/s
Antwortzeit		0.25s
Windrichtung	0 - 360°	0 - 360°
Genauigkeit	±3°	±3.0°
Auflösung	1°	1°
Antwortzeit		0.25 Sekunden
Feuchtigkeit	-	0-100%rF
Genauigkeit		±3% bei 0-90%RH ±5% bei 90-100%RH
Auflösung		0.1%RH
Bar. Druck	-	600-1100 hPa
Genauigkeit		±5hPa bei 0-30°C
Auflösung		±1hPa bei -52 - +60°C
Lufttemperatur		-52 - +60°C
Genauigkeit		±0.3°C bei +20°C
Auflösung		0.1°C
Abmessungen:		
Durchmesser	142mm	115mm
Höhe	160mm	238mm
Gewicht	0.45kg	0.65kg
Material	LURAN S KR 2861/IC ASA/PC	Polycarbonat + 20% Glasfiber
Sensorplatte		rostfreier Stahl (AISI316)

13.1.1.2. Weitere Spezifikationen

	Gill	Vaisala
Betriebstemperatur	-35 - +70°C	-52 - +60°C
Speichertemperatur	-40 - +90°C	-60 - +70°C
Betriebsfeuchtigkeit	<5% - 100%	0-100%
Wasserdichtheit	IP65	IP55
EMC	EN 6100-6-2:2001 EN 6100-6-3:2001	EN61326: 1997 + Am1:1998 + Am2:2001 EMC und Generic Umgebung
Versorgungsspannung	9 - 30 VDC	5-30VDC (SDI-12)
Leistungsaufnahme	14 - 44 mA	13mA bei 30VDC max kont. 3mA bei 12VDC typisch
Heizspannung		12VDC ±20%, 1.1A max 24VDC±20%, 0.6A max
Ausgangssignal	RS232, RS422, RS485	SDI-12,RS-232,RS-485,RS-422
Ausgabeprotokoll	NMEA 0138 v3, SDI-12	SDI-12 v1.3,ASCII automa- tic/pollend, NMEA 0138 v.3.0 mit allen Optionen

13.1.1.3. Kennzeichen

Gill	Vaisala
Ultraschalltechnologie	Ultraschalltechnologie
Windrichtung Windgeschwindigkeit	Windrichtung Windgeschwindigkeit
	Niederschlagsmessung (Regen oder Hagel) Temperatur, Feuchtigkeit Art des Niederschlags (Regen oder Hagel)
robuste und sehr stabile Konstruktion	
keine beweglichen Teile	keine beweglichen Teile
wartungsfrei keine Vor-Ort Kalibrierung nötig	geringer Wartungsaufwand keine Vor-Ort Kalibrierung nötig

## 13.1.2. Installation: Hardware

### 13.1.2.1. Entpacken

**HINWEIS:**

Die meteorologischen Sensoren sind empfindliche Messgeräte. Packen Sie sie bitte vorsichtig aus und lassen Sie sie nicht fallen!

**HINWEIS:**

Achten Sie beim Sensor von Vaisala besonders darauf, dass Sie die drei Antennen (Windtransducer), die sich auf der Oberfläche des Sensors befinden, nicht beschädigen. Wurden die Antennen verbogen oder verdreht, ist die Wiederausrichtung schwierig bis unmöglich.

### 13.1.2.2. Aufstellungsort

#### Aufstellungsort

1. Achten Sie auf freien und ungehinderten Luftstrom.

**HINWEIS:**

**Achten Sie auf freien und ungehinderten Luftstrom.**

2. Achten Sie darauf, dass sich in der Nähe keine Hindernisse befinden. Diese können Turbulenzen hervorrufen.
3. Zur genaueren Windmessung kann der Windsensor auf einen 10 m Alumasten montiert werden (der airpointer® kann darunter ebenfalls am Mast montiert werden). Bitte geben Sie bei der Bestellung Bescheid, damit die Kabellänge richtig dimensioniert geliefert wird.

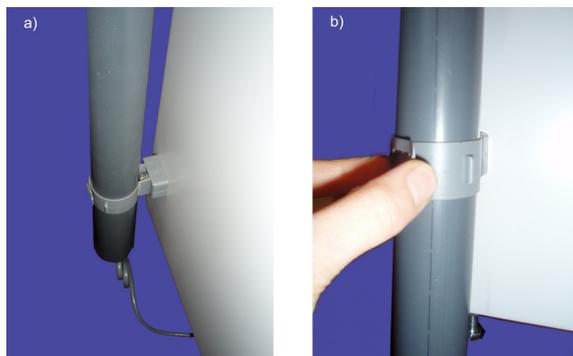


Abbildung 13.2.: (a) Halterung für das Rohr, an das der Windsensor montiert wird. (b) Öffnen der Halterung für das Rohr für den Windsensor.



Abbildung 13.3.: Links seitlich: montierter Windsensor

**HINWEIS:**  
**Achten Sie bei Mastmontage auf einen ausreichenden Blitzschutz.**

4. Beim Sensor von Gill ist auch darauf zu achten, dass sich in der Nähe keine energetisch starken Radar- oder Radiosender befinden. Diese können starkes Messwertrauschen verursachen.

### 13.1.2.3. Montage des Sensors

#### Montage

1. Schrauben sie die beiden mitgelieferten Halterungen an die linke Seite des airpointers in die dafür vorgesehenen Bohrungen.
2. Fädeln sie das Kabel des Sensors durch das mitgelieferte Rohr.
3. Montieren sie den Sensor mit 3 Schrauben an das obere Ende des Rohres.
4. Montieren Sie das Rohr mit dem Windsensor auf die linken Seite des airpointers. Es wird mit Manschetten befestigt (Abbildung 13.2). Beachten Sie, dass der Windsensor



Abbildung 13.4.: Gill: Der rote Punkt auf der Sensorunterseite markiert Norden



Abbildung 13.5.: Vaisala: Pfeil auf der Sensorunterseite zeigt in Richtung Norden

so befestigt werden muss, dass er nach Norden ausgerichtet ist (Abbildungen 13.4 und 13.5 zeigen die Markierung für die beiden Sensoren).

**HINWEIS:**

**Um die Windrichtung korrekt und genau messen zu können, muss der Windsensor nach Norden ausgerichtet sein. Eine Markierung für Norden befindet sich auf dem Sensor!**

5. Öffnen Sie die Kabeldurchführung (2 Schrauben im Gehäuse auf der Bodenplatte (Abbildung 13.6)). Öffnen Sie die Zugentlastung.
6. Führen Sie das Kabel des Windsensors analog zum Stromkabel durch die Kabeldurchführung
7. Verbinden Sie das Kabel mit dem dafür vorgesehenen Stecker oberhalb des Hauptschalters (siehe Abb. 13.6)
8. Schließen Sie die Zugentlastung und die Kabeldurchführung.

9. Drücken Sie zum Einschalten des airpointers den Hauptschalter (siehe Abb. 13.6).
10. Lassen Sie den airpointer® einlaufen. Der Windsensor benötigt ca. 10 Minuten, um stabil zu messen.

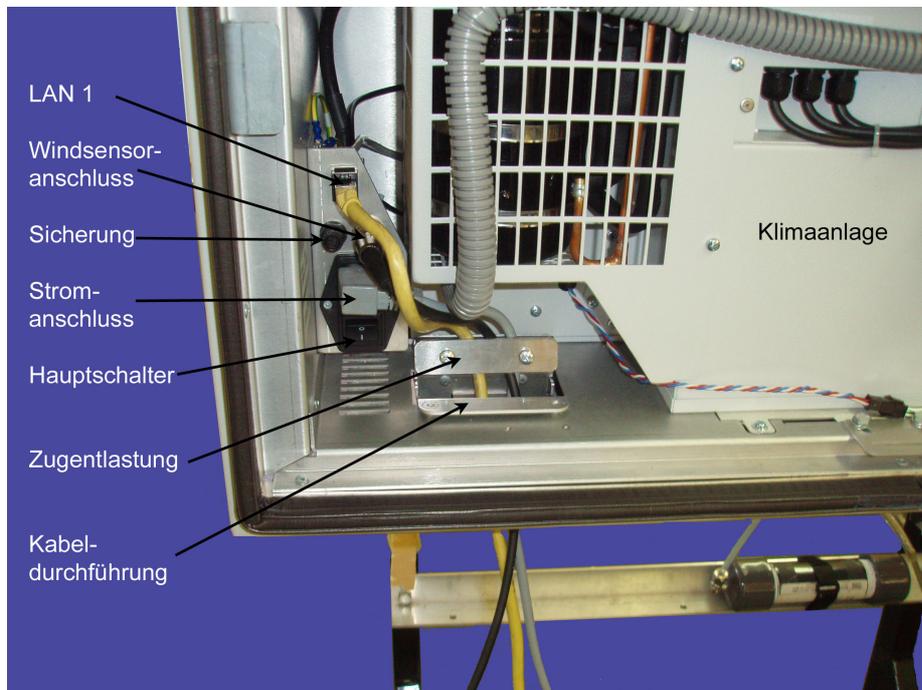


Abbildung 13.6.: Kabeldurchführung 2, Zugentlastung und Position des Windsensoranschlusses und des Hauptschalters, links unten im airpointer®

11. Schließen Sie die Haupttür des airpointers.



**ACHTUNG:**

Achten Sie darauf, dass das Kabel beim Schließen des Gehäuses nicht eingeklemmt wird. Benutzen Sie die Kabeldurchführung.

### 13.1.3. Installation: Software über die Benutzeroberfläche

#### 13.1.3.1. Mitgelieferter Windsensor

Wurde der Windsensor als Option bei der Erstbestellung mitbestellt, dann wurde Ihr Windsensor schon softwaremäßig installiert und die folgenden Schritte entfallen. Es kann gleich mit der Messung begonnen werden.

**HINWEIS:**  
Wurde der Windsensor als Option bei der Erstbestellung mitbestellt,  
dann wurde Ihr Windsensor schon softwaremäßig installiert und die  
folgenden Schritte entfallen.

Sobald Ihr airpointer® betriebsbereit ist, werden die Daten vom Windsensor aufgezeichnet.

Die Einstellung für den Windsensor können Sie über die Benutzeroberfläche 'Setup' → 'Logger' → 'LinLog Konfiguration' (Handbuch Kapitel 7.7.6) ändern. Klicken Sie beim gewünschten Sensor 'Einstellungen ändern'. Dann kommen Sie in das entsprechende Menü. Änderungen werden erst übernommen, wenn Sie 'Übernehmen Parameter' anklicken. Wollen Sie nichts ändern gehen Sie mit 'Zurück' wieder aus dem Menüpunkt. Die Änderungen im LinLog werden erst bei einem Neustart aktiv oder indem Sie bei 'Setup' → 'System Wartung' → 'Service Manager' → 'Sensor/Logger Software' 'Ausführen' anklicken.

**HINWEIS:**  
Die Änderungen im LinLog werden erst bei einem Neustart aktiv oder  
indem man Sie in 'Setup' → 'System Wartung' → 'Service Manager'  
→ 'Sensor/Logger Software' auf 'Ausführen' klicken.

#### 13.1.3.2. Nachträglich bestellter Windsensor

##### Anbindung der Software

1. Öffnen Sie die Benutzeroberfläche des airpointers an Ihrem Computer
2. Gehen Sie zu „Setup“ → „Logger“ → „LinLog Konfiguration“ (siehe auch Kapitel 7.7.6) und klicken Sie „Neues Instrument“.
3. Wählen Sie aus der Liste den Hersteller und das Gerät aus und bestätigen Sie mit 'Übernehmen'.
4. Klicken Sie 'COM Port Einstellungen' (bzw. 'RS232 Einstellungen') und setzen Sie die Schnittstelle auf COM6.

5. Übernehmen Sie die Änderungen. Gehen Sie dazu zu 'Setup' → 'System Wartung' → 'Service Manager' und klicken Sie hier bei 'Sensor/Logger Software' auf 'Ausführen'. Damit werden die Änderungen übernommen.
6. Wollen Sie weitere Änderungen in der Parameterverwaltung ihres Sensors durchführen, dann lesen Sie bitte Kapitel 7.7.6 durch. Im nachfolgenden Kapitel sind die wichtigsten Parameter beschrieben. Für jedes Gerät gibt es Voreinstellungen, die dem gängigen Gebrauch entsprechen.

### 13.1.3.3. Parametereinstellungen

Die Parametereinstellung kann unter 'Setup' → 'Logger' → 'LinLog Konfiguration' → 'Einstellungen ändern' (beim gewählten Gerät) → 'Parameter Einstellungen' geändert werden. Mehr Details finden Sie im Kapitel 7.7.6 'Logger' im Handbuch.

Abbildung 13.7.: Windgeschwindigkeit

Abbildung 13.8.: Windrichtung

Bei der Parametereinstellung für den Windsensor ist folgendes zu beachten:

1. Wert für Windstille ('Calme') (Abbildung 13.7 und 13.8): Je nach der Empfindlichkeit des Windsensors bzw. auf Grund von gesetzlichen Vorgaben kann es sinnvoll sein einen Grenzwert für die Windgeschwindigkeitsmessung „Calme“ vorzugeben. Windgeschwindigkeiten unter diesem Wert werden gleich Null gesetzt und die Windrichtung wird nicht ausgewertet.  
Der Defaultwert beträgt 0.5 m/s. Bei Ultraschallsensoren kann es sinnvoll sein diesen Wert auf 0 zu setzen.
2. Die Mittelwertbildung für Windgeschwindigkeit und -richtung muss mit 'wind speed vector' bzw. 'wind dir vector' erfolgen, da es sonst beim Messungen um 0 bzw. 360° zu falscher Mittelwertbildung kommen kann. 0° entspricht Nordwind.

**Einstellungen Parameter - Step 3/3**

---

**Verhalten um Null**

Schwellwert verwenden

Schwellwert

negative Werte unterdrücken

Fehlerstatus wenn negativ

---

**RS232 Protokoll**

ID für RS232

---

Cancel << Prev Next >> Finish!

Abbildung 13.9.: Grenzwert

3. Regensensor: Bei der Regenmengenmessung steigt das Signal immer weiter an, bis es mit einem Reset wieder auf Null gesetzt wird. Die Signalabfälle werden addiert. Bei analogen Sensoren mit Analogausgang gibt es immer ein Rauschen. Das Rauschen führt zu einem Signalabfall beim Reset und somit zu fälschlicher Anzeige von Niederschlag. Daher kann man einen Schwellwert (Threshold) für die Niederschlagsmenge (in mm) angeben (Abbildung 13.9). Damit wird ein Signalabfall von z.B.: kleiner als 1 mm nicht als echter Abfall interpretiert, sondern als Rauschen. Die Interpretation der Messwerte ist in Abbildung 13.10 dargestellt.

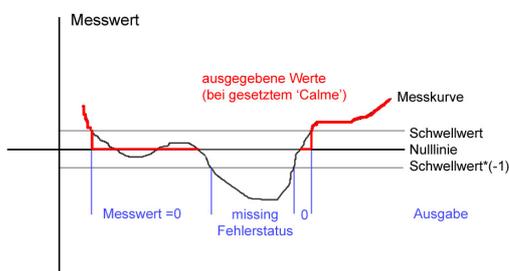


Abbildung 13.10.: Messkurve mit Schwellwert

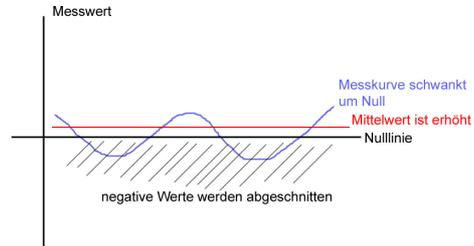


Abbildung 13.11.: Messwertkurve mit unterdrückten negativen Werten

**HINWEIS:**

Es wird empfohlen 'negative Werte unterdrücken' NICHT aus zu wählen. Denn das würde zu verschobenen Mittelwerten rund um den Nullpunkt führen (siehe Abbildung 13.11).

### 13.1.4. Reinigung

Achten Sie darauf, dass das Gerät sauber ist. Der Sensor wird bei Bedarf außen gereinigt - mit einem weichen fuselfreien Tuch, Wasser und eventuell einem milden Reinigungsmittel. Entfernen sie nötigenfalls Blätter und ähnliches. Wie oft die Reinigung nötig ist, hängt von den lokalen Umgebungsbedingungen ab.

**HINWEIS:**  
 Beim Sensor von Gill ist besonders auf die schwarzen Transducer zu achten.

**HINWEIS:**  
 Beim Sensor von Vaisala seien Sie extrem vorsichtig, wenn Sie die Windsensoren reinigen. Die Sensoren dürfen nicht gerieben oder gebogen werden!

### 13.1.5. Gill

#### 13.1.5.1. Messprinzip

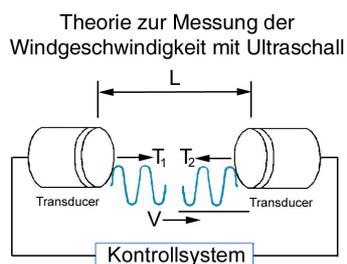


Abbildung 13.12.: Messschema mit Ultraschalltransducern

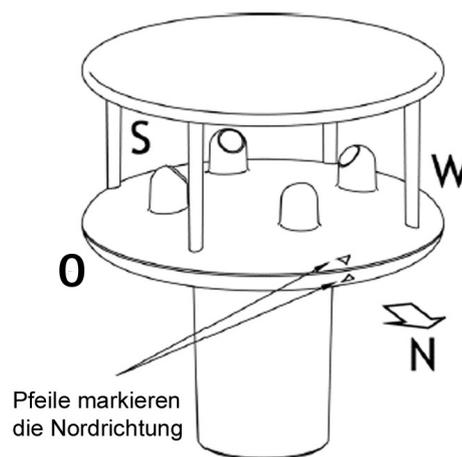


Abbildung 13.13.: Schema des Gill Sensors von außen

Der Windsensor von Gill besteht aus zwei Paar Ultraschalltransducern, die senkrecht aufeinander stehen. Es wird die Zeit, die ein Ultraschallpuls braucht, um z.B.: vom Nord zum

Süd Transducer zu kommen, gemessen und mit der Zeit, die ein Impuls braucht um von Süd nach Nord zu gelangen, verglichen. Genauso wird die Zeit von Ost nach West und von West nach Ost gemessen und verglichen. Aus den Zeitdifferenzen wird die Windgeschwindigkeit und -richtung berechnet. Bei Nordwind z.B. ist der Impuls von Nord nach Süd schneller als von Süd nach Nord. Dagegen sind die Impulszeiten von West nach Ost und von Ost nach West gleich. Windgeschwindigkeit und -richtung können aus der Zeitdifferenz der 4 Messungen berechnet werden. Diese Berechnung ist unabhängig von anderen Parametern, wie z.B.: der Temperatur.

#### **13.1.5.2. Kalibrierung**

Es ist keine Kalibrierung nötig, solange der Sensor nicht zerlegt wird. Ist das der Fall muss der Sensor eingeschickt werden. Entfernen sie NICHT die schwarzen „Gummi-“abdeckungen auf den Transducern.

### 13.1.6. Vaisala

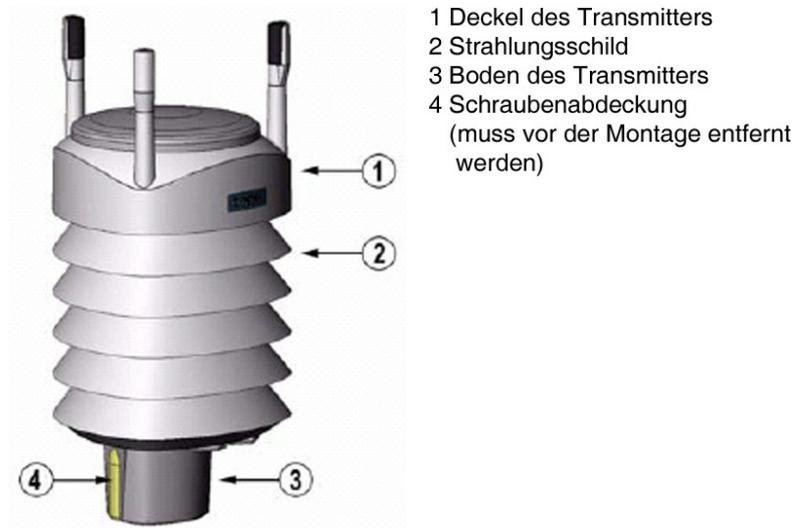


Abbildung 13.14.: Schema des Vaisala Sensors von außen

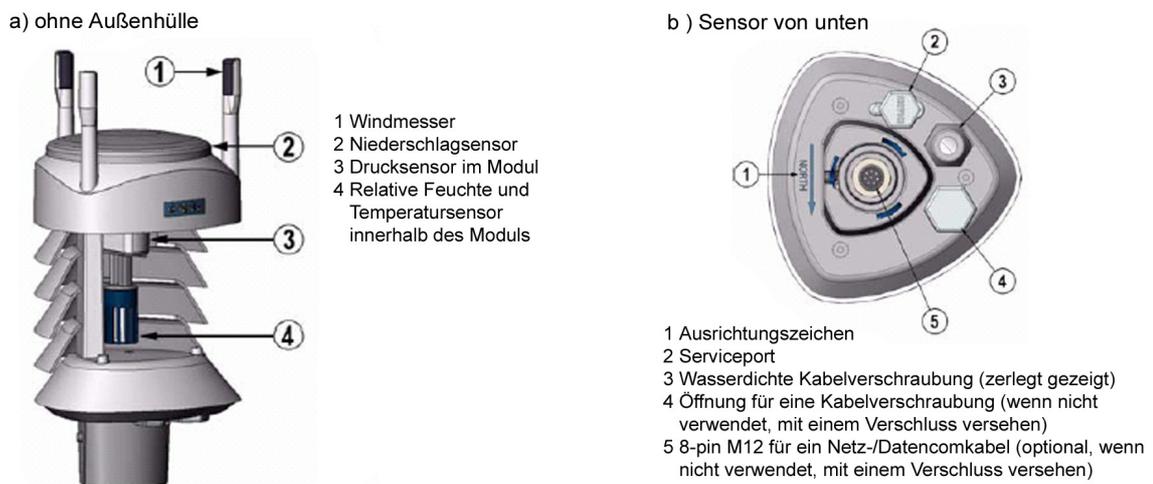


Abbildung 13.15.: Schema des Vaisala Sensors a) ohne Außenhülle, b) von unten

Der Wettertransmitter von Vaisala ist ein kleiner und leichter Transmitter, der sechs Wetterparameter misst: Windgeschwindigkeit und -richtung, Niederschlag (Regen bzw. Hagel), Temperatur, Luftdruck und relative Luftfeuchtigkeit. Die drei letzteren sind im PTU Modul zusammengefasst und befinden sich im Inneren des Sensors.

#### 13.1.6.1. Messprinzip von Windgeschwindigkeit und -richtung

Der Windsensor besteht aus drei äquidistant angebrachten Ultraschalltransducern auf einer horizontalen Ebene. Windgeschwindigkeit und -richtung werden aus den Zeiten berechnet,

die ein Ultraschallimpuls braucht, um von einem Transducer zu den beiden anderen zu gelangen und umgekehrt. Der Windsensor misst die Transitzeit (in beiden Richtungen) entlang der drei Wege. Die Transitzeit ist abhängig von der Windgeschwindigkeit. Ist letztere gleich Null, dann ist die Transitgeschwindigkeit in beiden Richtungen gleich. Bläst der Wind in Richtung eines Weges, dann ist die Transitzeit in Windrichtung kleiner als in der Gegenrichtung.

Die Windgeschwindigkeit wird wie folgt berechnet:

$$v_w = 0.5 \times L \times \left( \frac{1}{t_f} - \frac{1}{t_r} \right) \quad (13.1)$$

mit:  $v_w$  ... Windgeschwindigkeit in Messrichtung  
 $L$  ... Abstand der zwei Transducer  
 $t_f$  ... Transitzeit in Windrichtung  
 $t_r$  ... Transitzeit in Gegenrichtung

Werden alle 6 Transitzeiten gemessen, dann kann  $v_w$  für jeden der drei Ultraschallwege berechnet werden. Die berechnete Windgeschwindigkeit ist unabhängig von Höhe, Temperatur und relativer Feuchte, da die Transitzeiten immer in beiden Richtungen gemessen werden.

Die Transtzeitenpaare von zwei Wegen reichen aus, um Windgeschwindigkeit und -richtung zu berechnen. Eine spezielle Software sucht aus den drei Wertepaaren die zwei mit der besten Qualität heraus und verwendet diese zur Berechnung.

**HINWEIS:**  
**Die Windrichtung wird für Windgeschwindigkeiten unter 0.05 m/s nicht berechnet.**

### 13.1.6.2. Messprinzip der Niederschlagsmessung von Regen und Hagel

Der Niederschlagssensor besteht aus einem Stahldeckel und einem piezoelektrischen Sensor, der unter der Oberfläche des Sensors angebracht ist. Der piezoelektrischen Sensor detektiert den Einschlag individueller Regentropfen. Das Signal ist proportional zu der Menge an Tropfen. Das Signal eines jeden Tropfens kann direkt in Regenmenge umgerechnet werden. Ein Rauschfilter filtert andere Geräusche heraus.

Gemessen werden Gesamtregenmenge, Regenstärke, Spitzenintensität und Dauer. Die Messung jedes Regentropfens ermöglicht es, die Regenmenge und -intensität mit großer Auflösung zu messen.

Der Detektor kann Regen von Hagel unterscheiden. Damit kann Hagel analog zu Regen gemessen werden.

**HINWEIS:**  
Bitte beachten Sie, dass Schnee nicht gemessen werden kann.

### 13.1.6.3. Messprinzip des PTU Moduls

Im Windsensor sind separate Sensoren für Druck, Temperatur und relative Feuchte angebracht. Basierend auf einem fortschrittlichen RC Oszillator wird die Kapazität der Sensoren kontinuierlich gegen zwei Referenzkapazitäten gemessen. Der Mikroprozessor des Transmitters kompensiert die Temperaturabhängigkeit von Druck und relativer Feuchte. Der Druck wird durch einen kapazitiven Silikon BAROCAP® Sensor gemessen, die Temperatur durch einen kapazitiven keramischen THERMOCAP® Sensor und die relative Feuchte durch einen kapazitiven dünnen Polymerfilm HUMICAP® 180 Sensor.

### 13.1.6.4. Kalibrierung

Zur Kalibrierung muss das Gerät eingeschickt werden.

### 13.1.6.5. Wartung

#### 13.1.6.5.1. Ersetzen des PTU Moduls

1. Schalten Sie den airpointer® aus und nehmen Sie ihn vom Netz. Der Sensor kann muss aber nicht abmontiert werden.

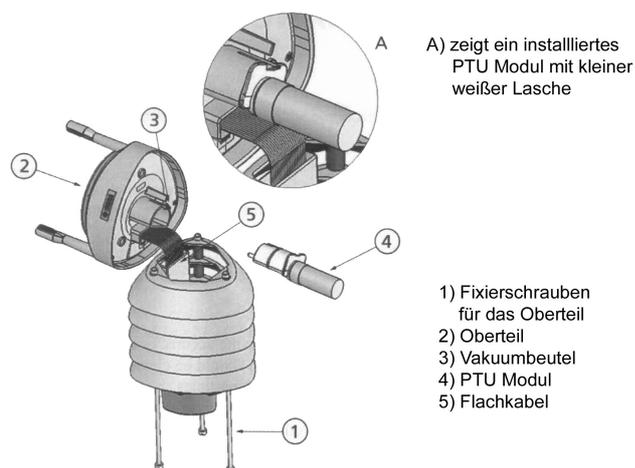


Abbildung 13.16.: Schema des geöffneten Vaisala Sensors

2. Lösen Sie die drei Fixierungsschrauben auf der Sensorunterseite.
3. Entfernen Sie die Oberseite des Sensors.

4. Legen Sie die kleine weiße Lasche frei (siehe Abbildung 1) und entfernen Sie das PTU Modul. Entfernen Sie den Vakuumbbeutel, der das PTU Modul schützt.
5. Setzen Sie ein neues PTU Modul ein.

**HINWEIS:**  
Berühren Sie den weißen Filterverschluss nicht mit bloßen Händen.

6. Schließen Sie den Sensor und ziehen Sie die Fixierschrauben wieder an.

**HINWEIS:**  
Achten Sie beim Schließen des Sensors darauf, dass Sie das Flachkabel nicht einwickeln.

### 13.1.7. Fehlersuche

Windsensor misst nicht	Überprüfen Sie die Sicherung. Sie befindet sich neben dem Stecker unter dem schwarzen Schraubverschluss (Abbildung 13.6).
Windrichtung stimmt nicht	Überprüfen Sie, ob der Sensor nach Norden ausgerichtet wurde.
Windmessung funktioniert nicht	Überprüfen Sie, ob der Sensor sauber und frei von Blättern und ähnlichem ist.
Druck, Relative Feuchte und Temperaturmessung stimmen nicht	Überprüfen Sie ob das PTU Modul von Vaisala gut verbunden ist und sich kein Wasser im Modul befindet.

Tabelle 13.1.: Fehlersuche bei meteorologischen Sensoren

### 13.1.8. Eigene Notizen

## 13.2. Meteorologische Sensoren 2

### 13.2.1. Umgebungstemperatur und relative Feuchte Sensor

Der Sensor für die Umgebungstemperatur und die relative Feuchte (rF) ist ein kompakter Messumformer. Der Sensor wird mit Strahlungsschutz geliefert.



Abbildung 13.17.: Sensor ohne Strahlungsschutz



Abbildung 13.18.: Sensor mit Strahlungsschutz

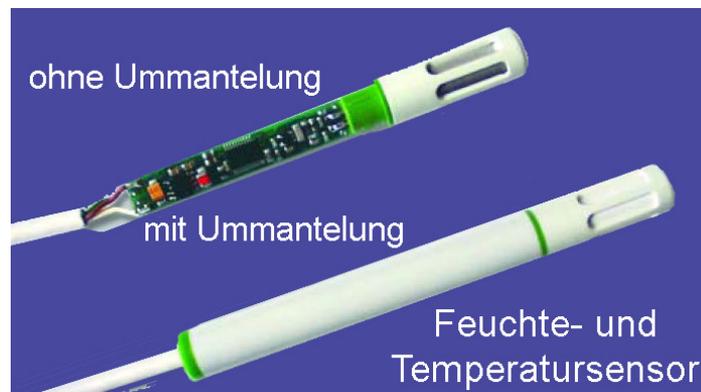


Abbildung 13.19.: Sensor von Innen und Außen

Der Sensor zeichnet sich durch kleine Abmessungen und niedrigen Energieverbrauch aus. Weitere Eigenschaften sind unter 'Technische Daten' gelistet.

## 13.2.1.1. Technische Daten

<b>Relative Feuchte</b>	
Arbeitsbereich	0...100% rF
Genauigkeit bei 20°C, 12V DC	±3% rF (10...90% rF), ±5% rF (<10% rF und >90% rF)
Temperaturabhängigkeit	$d.rF = -0,00035 \times rF \times (T-20^\circ\text{C})$
Stabilität	1% pro Jahr
Analogausgang 0...100% rF	0-1V $-0,2\text{mA} < I_L < 0,2\text{mA}$
<b>Temperatur</b>	
Sensor	Pt1000 (Toleranz Klasse A, DIN EN 60751)
Analogausgang -40...60°C	0-1V $-0,2\text{mA} < I_L < 0,2\text{mA}$
Genauigkeit bei 12V DC	<p>The graph plots the accuracy error Δ°C on the y-axis (ranging from -0.5 to 0.5) against the temperature in °C on the x-axis (ranging from -40 to 60). The error is zero at 20°C and increases to ±0.5°C at the extremes of -40°C and 60°C, forming a symmetric, hourglass-like shape.</p>
<b>Temperaturbereiche</b>	
Betriebstemperatur	-40...+60°C
Lagertemperatur	-40...+65°C
<b>Eigenschaften</b>	
Versorgung	4,5V DC - 30V DC
Stromaufnahme	typ. 1,5 mA
Gehäuse	Polycarbonat / IP65 in senkrechter Montage (Filterkappe oben)
Feuchtesensor: Verbindungsdrähte	Federbronze mit Zinn/Blei Mantelung
Sensorschutz	Membranfilter
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61000-6-3, EN 61000-6-1

### 13.2.1.2. Montage und Messung

Zur Montage schrauben Sie den Sensor mit Strahlenschutz mit zwei Schrauben auf den airpointer® an und verbinden Sie das Kabel mit dem dafür vorgesehenen Stecker (Abbildungen 13.20 und 13.21).

Die softwaremäßige Installation wurde schon werkseitig vorgenommen. Sobald der airpointer® messbereit ist, werden Messdaten aufgezeichnet. Auf der Benutzeroberfläche unter 'Setup' → 'Sensors' → 'Konfiguration' ist der RH-Sensor gelistet. Hier kann die Konfiguration des Sensors geändert werden. Im LinSens Interface und unter 'Kalibration' → 'Live Display' kann die Messung mitverfolgt werden.

Muss der Sensor deaktiviert werden, dann gehen Sie bitte zu 'Setup' → 'Sensors' → 'Konfiguration' → 'Sensors' und klicken bei 'RH Temp' auf 'Off'. Danach muss die Software neu gestartet werden: unter 'Setup' → 'System Maintenance' → 'Service Manager' bei 'Sensor/Logger Software' auf 'Ausführen' klicken.

Grundsätzlich kann ein airpointer® auch nachträglich mit diesem Sensor ausgerüstet werden. Für weitere Details wenden Sie sich bitte direkt an recordum® .

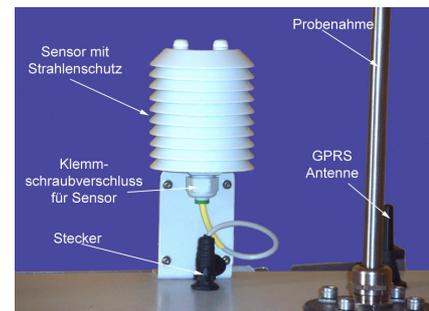
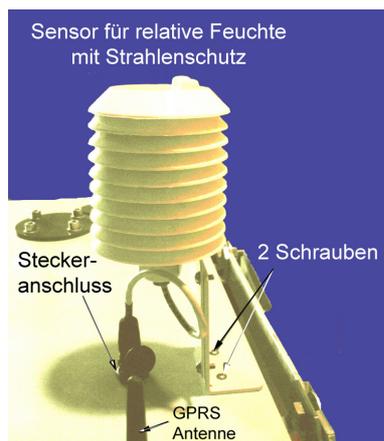


Abbildung 13.21.: Montierter Sensor von vorne

Abbildung 13.20.: Montierter Sensor von der Seite

### 13.2.1.3. Wartung

Der Sensor kann im Werk neu kalibriert werden.

#### 13.2.1.3.1. Austausch des Sensors

**HINWEIS:**  
 Einen neuen Sensor bitte bei recordum® anfordern, da der Stecker speziell für den airpointer® konfiguriert ist!

**Austausch des Sensors**

---

1. Fahren Sie den airpointer® herunter und nehmen Sie ihn vom Netz (Kapitel 5.8).
  2. Lösen Sie den Stecker und die zwei Schrauben (Abbildung 13.20).
  3. Lockern Sie den Klemmschraubverschluss (Abbildung13.21) und ziehen Sie den Sensor vorsichtig heraus.
  4. Schieben Sie einen neuen Sensor hinein und ziehen Sie den Klemmschraubverschluss wieder fest.
  5. Montieren Sie den Sensor wieder am Dach des airpointers, stecken Sie ihn an und schalten Sie den airpointer® wieder an.
- 

**13.2.1.3.2. Reinigung:****Reinigen des Sensors**

---

1. Fahren Sie den airpointer® herunter (Kapitel 5.8) und nehmen Sie ihn vom Netz.
  2. Lösen Sie den Stecker und die zwei Schrauben (Abbildung 13.20).
  3. Lockern Sie den Klemmschraubverschluss (Abbildung13.21) und ziehen Sie den Sensor vorsichtig heraus.
  4. Der Feuchtigkeitssensor kann gereinigt werden, in dem man ihn in reinem Isopropylalkohol schwenkt. Berühren Sie NICHT die Sensoroberfläche. Nach der Reinigung mit Isopropylalkohol tauchen Sie den Sensor in Wasser und lassen Sie ihn dann trocknen.
  5. Schieben Sie den gereinigten und trockenen Sensor wieder hinein und ziehen Sie den Klemmschraubverschluss wieder fest.
  6. Montieren Sie den Sensor wieder am Dach des airpointers, stecken Sie ihn an und schalten Sie den airpointer® wieder an.
- 

**13.2.1.4. Kalibrierung**

Zur Kalibrierung muss der Sensor eingeschickt werden.

### 13.2.2. Indoorsensor für CO<sub>2</sub>, relative Feuchte und Temperatur

Dieser Sensor kombiniert die Messung von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), relative Feuchte (rF) und Temperatur in einem modernen, montagefreundlichen Gehäuse. Die CO<sub>2</sub>-Messung basiert auf dem bewährten Infrarotverfahren. Ein patentiertes Autokalibrationsverfahren kompensiert Alterungseffekte und sorgt für hervorragende Langzeitstabilität.

**HINWEIS:**  
**Extreme mechanische Beanspruchung und unsachgemäße Handhabung sind unbedingt zu vermeiden!**

#### 13.2.2.1. Technische Daten 1

Messwerte	
CO <sub>2</sub>	
Messprinzip	nicht-dispersive Infrarot Technologie (NDIR)
Sensor	2 Strahl-Infrarotzelle
Messbereich	0...2000ppm
Genauigkeit bei 20°C und 1013 mbar	0...2000ppm: < ± (50ppm +2% v.Mw.)
Ansprechzeit t <sub>63</sub>	< 90 sek.
Temperaturabhängigkeit	typ. 2ppm CO <sub>2</sub> /°C
Langzeitstabilität	typ. 20ppm/a
Messrate	ca. 0,5 min
Relative Feuchte	
Messprinzip	kapazitiv
Feuchtesensor	HC103
Arbeitsbereich	10...90% rF
Genauigkeit bei 20°C	±3% rF (30...70% rF) ±5% (10...90% rF)
Temperatur	
Genauigkeit bei 20°C	±0,3°C

## 13.2.2.2. Technische Daten 2

<b>Analoge Ausgänge</b> 0...2000 / 0...100% rF / 0...50°C	0 - 5V $-1\text{mA} < I_L < 1\text{mA}$
Schaltausgang	
Max. Schaltspannung	50V AC / 60V DC
Max. Schaltleistung	1A bei 50V AC und 1A bei 30V DC
Min. Schaltleistung	1mA bei 5V DC
Kontaktmaterial	Ag+Au verkleidet
<b>Allgemeines</b>	
Versorgungsspannung SELV	24V AC $\pm 20\%$ 15 - 35V DC
Leistungsaufnahme	$< 3\text{ W}$
Aufwärmzeit	$< 5\text{ min}$
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61000-6-3, EN61326-1+A1+A2:05.2002, EN 61000-6-1
Betriebsbedingungen	0...90% rF (nicht kondensierend) / $-5...55^\circ\text{C}$
Lagerbedingungen	0...90% rF (nicht kondensierend) / $-20...60^\circ\text{C}$
Gehäusematerial	PC
Schutzart	IP20

## 13.2.2.3. Montage



Abbildung 13.22.: Der Sensor wird stehend montiert

Abbildung 13.23.: Sensor hergerichtet zur Dachmontage

Wurde der Sensor bei der Erstbestellung mitbestellt, dann ist alles für die Messung vorbereitet. Schrauben Sie das Gehäuse mit den beigelegten Schrauben durch die vorgesehenen Löcher (Abbildung 13.23) an den airpointer®. Danach stecken Sie den Stecker an. Software-

≈ 40.000ppm	Anteil in ausgeatmeter menschlicher Atemluft (20l CO <sub>2</sub> /h)
5.000ppm	Grenzwert für CO <sub>2</sub> -Konzentration am Arbeitsplatz
> 1.000ppm	Müdigkeit und Konzentrationsschwäche machen sich bemerkbar
1.000ppm	empfohlener Grenzwert für Raumluft
400ppm	Frische, natürliche Umgebungsluft

Tabelle 13.2.: Richtwerte für CO<sub>2</sub>-Konzentration

mäßig ist alles vorbereitet und sobald der airpointer® hochgefahren ist, werden Messwerte aufgezeichnet.

Auf der Benutzeroberfläche unter 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'Sensoren' ist der CO<sub>2</sub>-Sensor unter EC Sensor Board 1 gelistet. Hier kann die Konfiguration des Sensors geändert werden. Im 'LinSens Interface' und unter 'Setup' → 'Messdaten' (Kapitel 7.2) kann die Messung mitverfolgt werden. Muss der Sensor deaktiviert werden, dann gehen Sie bitte auf der Benutzeroberfläche zu 'Setup' → 'Sensorik' → 'Konfiguration' → 'Sensoren' und klicken bei 'EC SensorBoard 1' auf 'Off'. Danach muss die Software des airpointers neu gestartet werden: unter 'Setup' → 'System Wartung' → 'Service Manager' bei 'Sensor/Logger Software' auf 'Ausführen' klicken.

#### 13.2.2.4. Messmethode

**13.2.2.4.1. Motivation für eine CO<sub>2</sub>-Messung:** Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist ein gasförmiger Bestandteil der Erdatmosphäre. Der CO<sub>2</sub>-Anteil in natürlicher Umgebungsluft beträgt etwa 0,04% oder 400ppm. Mit jedem Atemzug wird von Menschen Sauerstoff (O<sub>2</sub>) in Kohlendioxid umgewandelt. Obwohl Kohlendioxid unsichtbar und geruchsneutral ist, macht sich ein erhöhter CO<sub>2</sub>-Gehalt bei Menschen durch rascheres Ermüden und durch steigende Konzentrationsschwäche bemerkbar. In kleinen Räumen, in denen sich viele Leute aufhalten (z.B. Besprechungszimmer), werden die negativen Auswirkungen umso rascher spürbar. Um entsprechende Gegenmaßnahmen wie beispielsweise Erhöhung der Frischluftzufuhr einzuleiten, ist es in modernen Klimasteuerungen überaus wichtig, neben anderen Messgrößen wie relativer Feuchte und Temperatur auch den CO<sub>2</sub>-Gehalt zu erfassen. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration gilt als wichtiger Indikator für die Qualität von Raumluft.

**13.2.2.4.2. CO<sub>2</sub>-Messung:** Die CO<sub>2</sub>-Messung mit dem airpointer® erfolgt mit Hilfe eines NDIR (Nicht-dispersives Infrarot) Sensors. Dieser Sensor zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Geringere Querempfindlichkeit gegen Druckschwankungen.
- Geringe Empfindlichkeit gegenüber akustischen Störeinflüssen und Vibrationen.
- Autokalibration
- Unkomplizierte Driftkompensation mittels einer stabilen IR-Referenzquelle.
- Nur ein IR-Wellenlängenfilter notwendig.

- Kein zweiter IR-Detektor nötig.
- Einfaches Design der Messzelle.

Der CO<sub>2</sub> Sensor besteht aus einem 2-Quellen - 2-Strahlverfahren mit Detektion einer auf CO<sub>2</sub> abgestimmten Wellenlänge des IR-Lichts. Die zwei IR-Quellen haben unterschiedliche Arbeitszyklen: Eine IR-Quelle ist für die Messung zuständig und erzeugt alle 30s ein Messsignal. Die zweite IR-Quelle dient als Referenzquelle für die Autokalibration, die nur zweimal in 24h eingeschaltet wird. Auf Grund der seltenen Betriebszeiten der Referenzquelle ist deren Alterung gleich Null und daher vernachlässigbar. Das driftfreie Signal der Referenz wird zum Rekalibrieren des Drifts der Messquelle verwendet.

#### 13.2.2.4.3. Feuchtigkeitsmessung :

Luft ist ein Gemisch aus verschiedenen Gasen. Bei normalen Umgebungsbedingungen verhalten sich die Gase ideal, das heißt die Gasmoleküle stehen in keiner Wechselwirkung und das Gesetz von Dalton ist anwendbar:

Der Gesamtdruck eines Gasgemisches ist gleich der Summe der Partialdrücke

$$p[\text{mbar, hPa}] = p_{\text{N}_2} + p_{\text{O}_2} + p_{\text{Ar}} + \dots$$

Der Partialdruck ist definiert als jener Druck, den das Gas annehmen würde, wenn es allein das gesamte Volumen ausfüllen würde. Wasser im gasförmigen Zustand (Dampf) ist eine zusätzliche Komponente in der Gasmischung. Bei Normalbedingungen verhält es sich wie ein ideales Gas. Mit dem Gesetz von Dalton ergibt sich für den Druck p:

$$p[\text{mbar, hPa}] = p_{\text{N}_2} + p_{\text{O}_2} + p_{\text{Ar}} + \dots + e \text{ oder } p[\text{mbar, hPa}] = p_{\text{da}} + e$$

e...Partialdruck von (Wasser) Dampf

p<sub>da</sub>.... Partialdruck der trockenen Luft

Die höchst mögliche Gleichgewichtskonzentration bei einer Temperatur T ist der Gleichgewichtsdampfdruck (oder auch ausgedrückt als Wasserdampfpartialdruck e oder als Anzahl der Wassermoleküle/m<sup>3</sup> ) Dieser Wert kann bei dieser Temperatur nicht überschritten werden. Eine höhere Konzentration würde unmittelbar zu Kondensation führen und somit wiederum zu einer Einstellung des Gleichgewichtes. Dieser max. mögliche Dampfkonzentration bei einer Temperatur T wird Sättigungskonzentration oder ausgedrückt als Partialdruck Sättigungsdampfdruck über Wasser e<sub>ws</sub> genannt. Der Sättigungsdampfdruck über Wasser e<sub>ws</sub> hat eine exponentielle Abhängigkeit von der Temperatur T. Er ist (von kleinen Korrekturen abgesehen) unabhängig vom Luftdruck an der Wasseroberfläche.

#### Relative Feuchte rF [% rF]:

Die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Werte geben den Sättigungsdampfdruck e<sub>ws</sub> von Wasser als Funktion der Temperatur an. Diese Maximalwerte können nicht überschritten werden. Normalerweise ist der Wasserdampfpartialdruck e allerdings geringer. Die relative Feuchte ist definiert als das Verhältnis zwischen dem aktuellem Wasserdampfpartialdruck e und dem Sättigungsdampfdruck e<sub>ws</sub>:

$$\text{Relative Feuchte } rF = (e/e_{ws}) * 100 \text{ [% rF]}$$

13.2.2.5. **Wartung**

13.2.2.5.1. **Öffnen des Gehäuses:**

Zapfen A (Abbildung 13.25) eindrücken bis sich der Deckel öffnen lässt.



Abbildung 13.24.: Offener Sensor

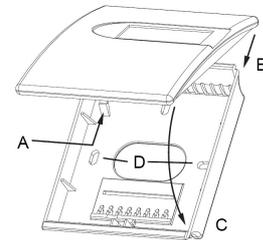


Abbildung 13.25.: Abmessungen  
85x100x26mm (BxHxT)

13.2.2.5.2. **Schließen des Gehäuses:**

Deckel in Nut B (Abbildung 13.25) einsetzen und in Richtung C schließen bis Zapfen A einrastet.

13.2.2.5.3. **Wartung:**

Auf Grund ihrer ausgezeichneten Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit, ist unter normalen Bedingungen keine Wartung nötig. Für hohe Genauigkeitsanforderungen unter extremen Feuchte- und Temperaturbedingungen muss der Messumformer periodisch rejustiert werden. Die folgende Abbildung sollte als Richtwert für die Rejustageintervalle verwendet werden. Zur Rejustierung muss das Gerät eingeschickt werden.

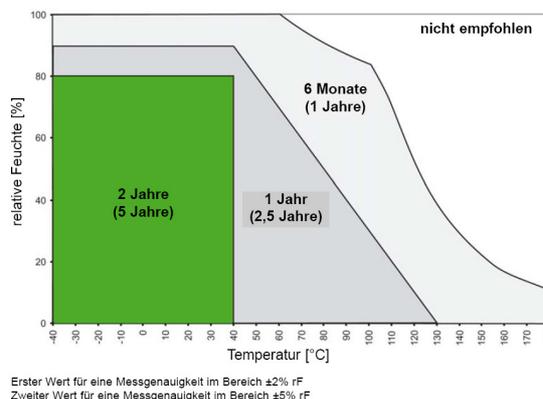


Abbildung 13.26.: Rejustageintervalle für den Feuchtigkeitssensor

13.2.2.6. **Kalibrierung**

Ein Autokalibrationsverfahren macht eine Kalibrierung des CO<sub>2</sub> Sensor unnötig. Der Feuchtigkeitssensor ist sehr stabil. Die Abbildung 13.26 zeigt die Rejustageintervalle.

### 13.2.3. Umgebungsdrucksensor

Bei der Messung des Umgebungsdrucks wird davon ausgegangen, dass der Druck im airpointer® dem der Umgebung entspricht. Beim Umgebungsdrucksensor handelt es sich um einen zusätzlichen Drucksensor, der hinter dem Drucksensor für den Pumpendruck im Doppelstockverfahren montiert wurde oder wird und der an das Valveboard hinter dem Nullluftkanister angeschlossen ist oder wird. Dieses Valveboard ist in airpointer® zweiter Generation nur installiert, wenn sich im airpointer® ein Staubsensor, ein VOC Modul oder ein Umgebungsdrucksensor befindet.

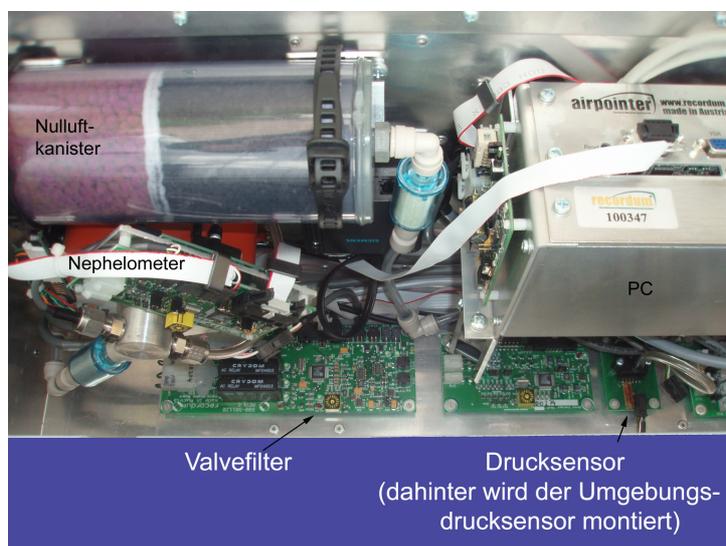


Abbildung 13.27.: Lokalisation des Umgebungsdrucksensors hinter dem Drucksensor für die Pumpe (nicht abgebildet)

Wurde der Umgebungsdrucksensor bei der Erstbestellung mitgeordert, dann wurden schon sämtliche Installationen für Sie durchgeführt und der Umgebungsdruck wird von Anfang an mitgemessen. Auf der Benutzeroberfläche unter 'Setup' → 'Sensors' → 'Konfiguration' ist der Druck-Sensor (Amb Press SysSensor) gelistet. Hier kann die Konfiguration des Sensors geändert werden. Im 'LinSens Interface' und unter 'Setup' → 'Messdaten' kann die Messung mitverfolgt werden. Muss der Sensor deaktiviert werden, dann gehen Sie bitte zu 'Setup' → 'Sensors' → 'Konfiguration' → 'Sensors' und klicken bei 'Amb Press SysSensor' auf 'Off'. Danach muss die Software neu gestartet werden: unter 'Setup' → 'System Maintenance' → 'Service Manager' bei 'Sensor/Logger Software' auf 'Ausführen' klicken.

Wurde der Sensor nachträglich geordert, dann muss der Sensor sowohl hardwaremäßig eingebaut werden, als auch über die Benutzeroberfläche unter 'Setup' → 'Sensors' → 'Konfiguration' → 'Sensors' aktiviert werden. Klicken Sie dazu bei 'Amb Press SysSensor' auf 'On'. Für die Hardwareinstallation und weitere Fragen wenden Sie sich bitte an das Servicepersonal von recordum®.

### 13.2.4. Eigene Notizen

# 14. NH<sub>3</sub> Module

**HINWEIS:**  
Die Beschreibung des NH<sub>3</sub> Moduls steht nur auf englisch zur Verfügung

In the majority of cases the NH<sub>3</sub> converter module is located in the first rack (see Figure 14.1) and it is connected to the NH<sub>3</sub> sensor module, a slightly modified NO<sub>x</sub> module in the lowest rack.

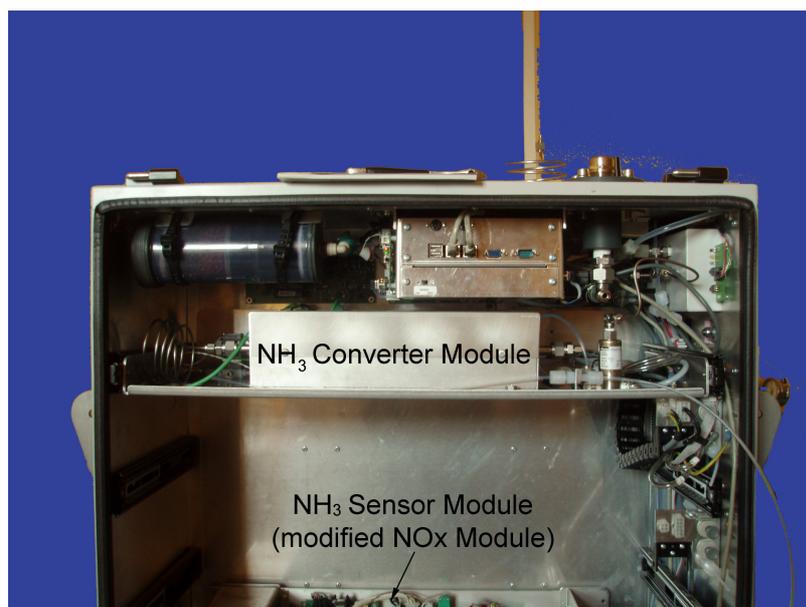


Abbildung 14.1.: NH<sub>3</sub> Converter and NH<sub>3</sub> Sensor Module

The NO<sub>x</sub> module as shown in Figure 9.22 is described in section 9.7 'NO<sub>x</sub> Module'. If the NO<sub>x</sub> module is used as a NH<sub>3</sub> sensor module there are slight modifications at the inlet of the NO<sub>x</sub> module and with the molybdenum converter as shown in the flow diagram (Figure 14.4) and described below.

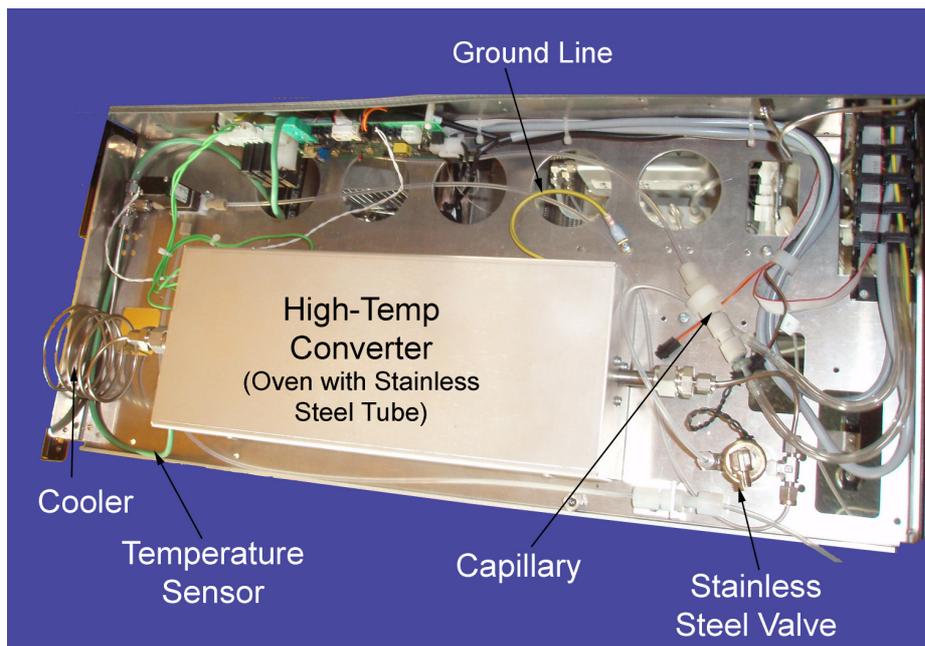


Abbildung 14.2.: NH<sub>3</sub> Converter Bench

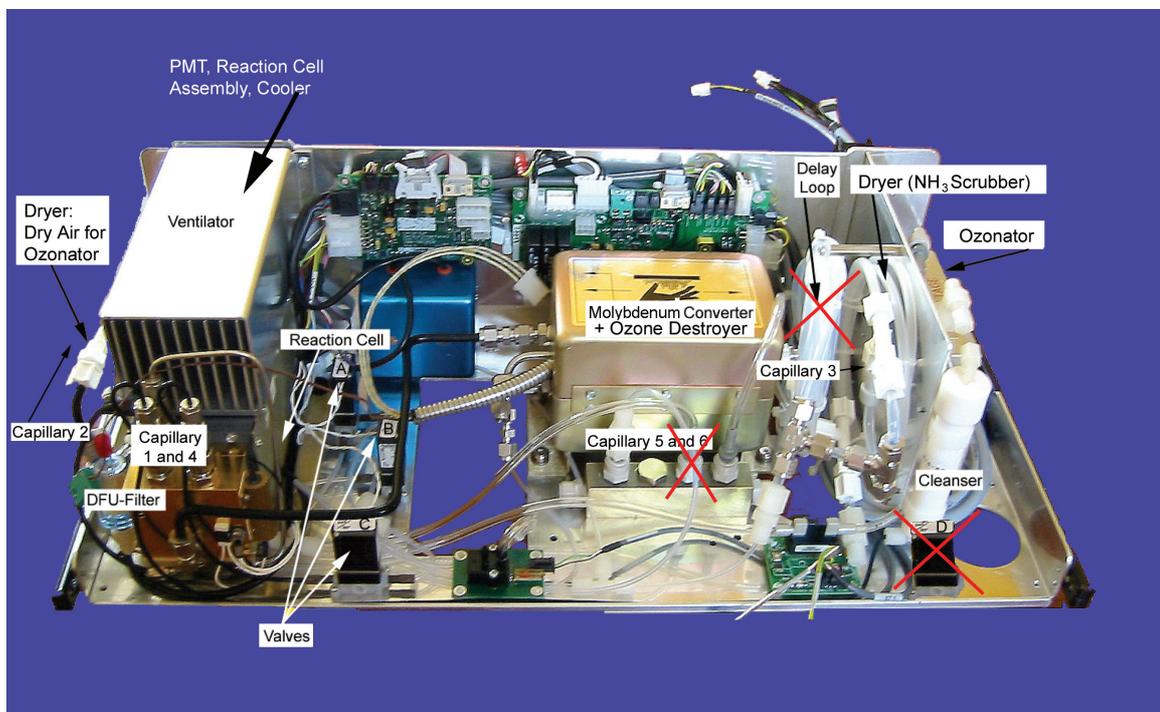


Abbildung 14.3.: NH<sub>3</sub> Sensor Module, a Slightly Modified NH<sub>x</sub> Module (the Modifications Are Marked With X ). The NH<sub>3</sub> Sensor Module Has No Delay Loop.

## 14.1. Specifications

Ranges	Dynamic, up to 1ppm
Zero Noise	0.5ppb RMS
Lower Detectable Limit	1ppb
Zero Drift (24 hours)	< 1ppb
Span Drift (24 hours)	±2% of reading > 100ppb
Sample Flow Rate	500 cc/min
Linearity	±2% of reaing > 100ppb
Precision	2.0% of reading or 2ppb (whichever is greater)@>500ppb
Temp Range	10-30°C
Weight, Converter	11 kg (24 lbs)
Environmental	Installation Category Pollution Degree 2, Over-voltage Category II
Measurement Units	ppb, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## 14.2. Sample Flow

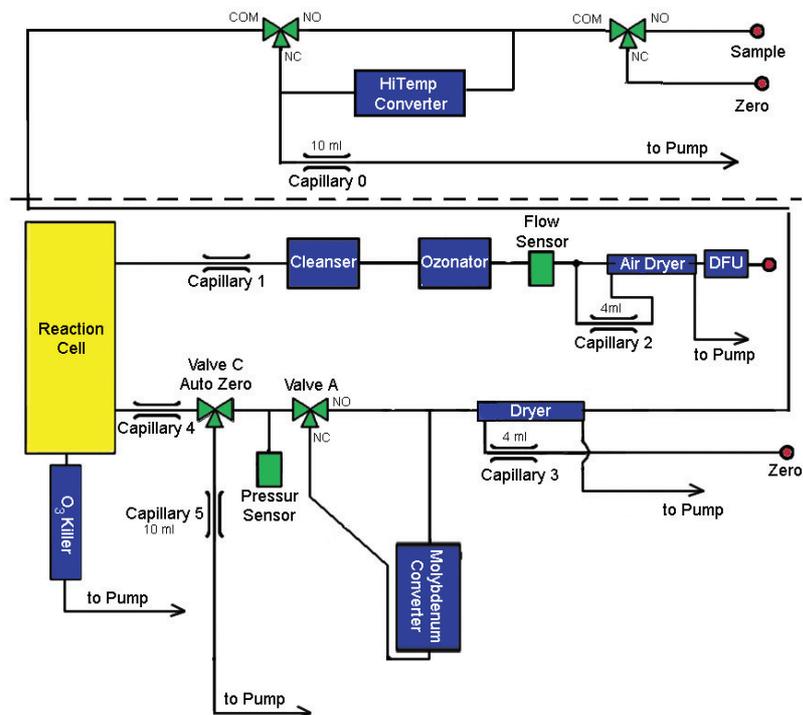


Abbildung 14.4.: Flow Diagram of the NH<sub>3</sub> Module

1. At the inlet, the sample/zero valve is followed by the high temp converter which converts NH<sub>3</sub> into NO.
2. Behind the high temp converter, a valve which switches between high temp converter and bypass as well as the converter purging capillary.
3. Then sample flows to the slightly modified NO<sub>x</sub> module. The delay loop and the valves supporting the delay loop are removed. At the inlet, the drier purging air is now zero air, because this drier is currently used to remove humidity and NH<sub>3</sub> as well.
4. Principle of Operation:
  - a) First, the sample flows directly into the reaction cell to measure the total NO of the sample.
  - b) The sample then passes the Molybdenum (moly) converter. The NO<sub>x</sub> Measurement is performed.
  - c) Finally, the sample passes the high temp (HiTemp) converter and then the moly converter to measure TN.
  - d) NO<sub>2</sub> = NO<sub>x</sub> - NO and NH<sub>3</sub> = TN - NO<sub>x</sub> are calculated. Where NO<sub>2</sub> is corrected with the converter efficiency (CE) factor of the molybdenum converter and NH<sub>3</sub> is corrected by the CE-HiTemp of the HiTemp converter.

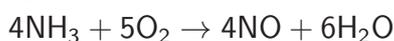
### 14.3. Principle of Operation

Three measurements are required:

- NO concentration in the sample air: For that the sample air bypasses the high temp converter and the molybdenum converter.
- NO<sub>x</sub> concentration in the sample air: For that the sample air bypasses the high temp converter and the NO<sub>2</sub> is converted to NO in the molybdenum converter.
- TN concentration in the the sample air: For that the sample air passes the high temp converter and the molybdenum converter.

#### 14.3.1. NH<sub>3</sub> Concentration

The NH<sub>3</sub> module measures ammonia by converting NH<sub>3</sub> to nitric oxide by the following reaction:



The resulting NO is then measured by the chemiluminescent reaction of NO with ozone. A permanent molybdenum converter in the pneumatic pathway is providing the TN channel

signal.

The ammonia concentration is computed by the difference between the  $\text{NO}_x$  and TN channels, as shown in the following equation:

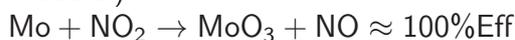
$\text{NH}_3 = \text{NO}_x - \text{TN}$  corrected with the converter efficiency  $\text{CE}_{\text{HiTemp}}$  of the high temp converter and

$\text{NO}_2 = \text{NO}_x - \text{NO}$  corrected with the converter efficiency  $\text{CE}_{\text{Moly}}$  of the molybdenum converter.

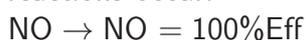
The actual formula for computation of ammonia concentration is more complicated than the equation above, as it includes converter efficiencies (CE) plus sample temperature and pressure. The trouble in ammonia measurement is that the used molybdenum converter alters some of the ammonia to NO, thus the TN data channel contains a small ammonia signal. Secondly, the ammonia converter does not alter all of the ammonia or ambient  $\text{NO}_2$  to NO. Finally, the high temperature in the ammonia converter causes the oxygen and nitrogen in ambient air to react, creating a background of  $\text{NO}_x$  which needs to be factored into computing the result. Fortunately, all of the above shortcomings have been overcome here by careful calibration and calculation of the result.

Periodically, the AutoZero valve switches allowing the analyzer to read zero background. The AutoZero readings are subtracted from all of the other readings. This improves zero baseline stability.

As with many chemical reactions the conversion of ammonia in the presence of other oxides of nitrogen is complicated. With the molybdenum converter operating at  $315^\circ\text{C}$ , the following significant reactions are performed (for more details see section 9.7 'NO<sub>x</sub> Module'):



Note in the second reaction some of the ammonia is converted to NO by the molybdenum metal. The high temp Converter operates at  $825^\circ\text{C}$ . At this high temperature, several reactions occur:



As can be seen from the above reactions, the calculation of the ammonia concentration and overall calibration of the instrument must be done carefully if accurate ammonia concentrations are to be measured. The calibration procedure is covered in Section 14.5.

#### HINWEIS:

The corrections due to the various chemical reactions are made in the airpointer® in respect of the converter efficiency values entered in the setup and the calibration values.

## 14.4. Mounting the NH<sub>3</sub> Module

The NH<sub>3</sub> module is located on the first rack in the airpointer® and is connected to the airpointer® and the NO<sub>x</sub> module in the last rack. The NH<sub>3</sub> module is connected to the internal tubing and gets the sample air through the sample inlet. No further connections have to be made.

**HINWEIS:**

The NH<sub>3</sub> module has to run in for several hours. The exact duration depends on the NH<sub>3</sub> concentration in the system.

### 14.4.1. Special Considerations for Ammonia Measurement

Ammonia is a difficult gas to measure due to its chemical characteristics. Because of its large dipole moment, the gas tends to adsorb on surfaces and diffuse into many materials. The following precautions should be taken when NH<sub>3</sub> span gas is connected to the airpointer® .

#### 14.4.1.1. Materials

**HINWEIS:**

Do NOT use TEFLON tubing or fittings in contact with NH<sub>3</sub> sample or span gas.

**HINWEIS:**

Do NOT use copper tubing or fittings designed for household plumbing.

**HINWEIS:**

Use ONLY chromatography grade (cleaned, passivated) stainless steel tubing.

**HINWEIS:**  
Use **ONLY** glass tubing for sample inlet manifold.

These rules apply also to your calibrator's internal plumbing. Verify that the calibrator pneumatic pathway that contacts ammonia only uses stainless steel or glass tubing. Typical ambient  $\text{NH}_3$  levels are  $\leq 15$  ppb, unless there is some large source of ammonia nearby, so the sampling and analysis system must be carefully designed and well maintained.

## 14.5. Calibration

**HINWEIS:**  
The calibration of the  $\text{NH}_3$  module is tricky and takes several hours to days!

**HINWEIS:**  
Use clean, very short SS lines for test gases.

**HINWEIS:**  
**DO NOT** use Teflon lines!

**HINWEIS:**  
Till the high temp (HiTemp) Converter, SS lines, fittings and valves are used wherever possible because  $\text{NH}_3$  is likely to stick to Teflon and most other materials.

### 14.5.1. Requested Material

- NO span gas
- NH<sub>3</sub> span gas
- Zero air (it is recommended to use external one)
- SS lines, valves and fittings for the connection of the NH<sub>3</sub> span gas.

### 14.5.2. Calibration Procedure

Calibration of the NH<sub>3</sub> Module is performed by first calibrating the TN, NO<sub>x</sub> and NO channels with NO span gas. In the second calibration phase, ammonia span gas is utilized to measure the overall system efficiency for NH<sub>3</sub> conversion. Unlike NO<sub>x</sub> analysis, the NH<sub>3</sub> converter efficiency must be measured because it is considerably lower than 100% and may change as the converter ages.

**HINWEIS:**

NH<sub>3</sub> is a very "nasty" gas to measure, and it may take 12 and more hours to purge the gas line. When the span values are achieved and one switches down to zero, it can take again much longer than on other gases to come down again. The only possibility to improve this behavior a bit is to use clean, very very short SS lines for test gases.

It is recommended to use external zero air for calibration. Then the zero air is connected to the span as inlet. If the zero gas is provided from the internal zero air canister, it will flow through the zero valve. The span gas is loaded at the span gas inlet in the maintenance door (see also subsection 7.6.5.2 in section 'User Interface'). The required flow is 1000ml/min for the NH<sub>3</sub> converter and sensor module. The calibration routine is described in section 7.6. For calibration of the NH<sub>x</sub> sensor module see subsection 7.6.5. Please calibrate NO, NO<sub>x</sub> and TN with NO span gas, and find the correct NH<sub>3</sub> concentration by changing the CE HiTemp factor.

## Calibration of the NH<sub>3</sub> Module

1. The parameters of the NH<sub>3</sub> sensor are listed in 'User Interface' → 'Setup' → 'Sensors' → 'Configuration' → 'NH<sub>3</sub> Sensor'.
2. Start the calibration.

**HINWEIS:**  
Prior to zero point calibration, switch to the maintenance mode: User Interface - 'Calibration' - 'Valve control' - 'Maintenance ON'.

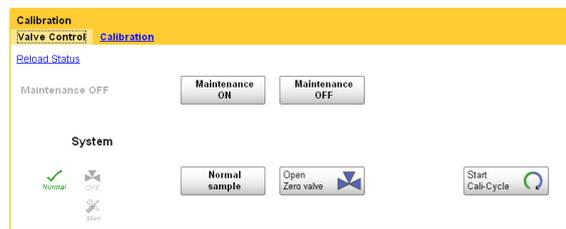


Abbildung 14.5.: Switch to Maintenance Mode

### 3. Zero Point Calibration

- a) Open the zero valve for zero point measurement: UI → 'Calibration' → 'Valve control' → 'Open Zero valve'.
- b) Wait until the measurement is stable. Wait 20 min for reading to stabilize at zero. If the instrument has recently been exposed to high levels of NH<sub>3</sub>, you may need to wait up several hours for the instrument to return to zero.

**HINWEIS:**  
It may take hours to purge the NH<sub>3</sub> off the system.

The measurement can be observed in User Interface → 'Calibration' → 'Calibration' → 'NH<sub>3</sub> Sensor', or 'Time Series', or 'LinSens Service Interface'

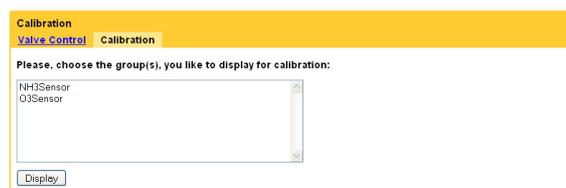
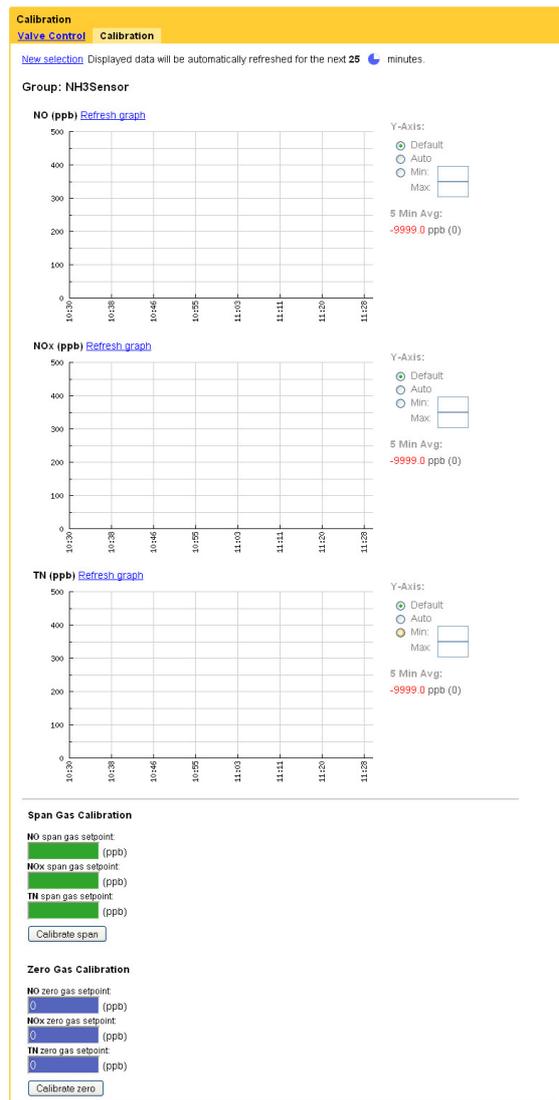


Abbildung 14.6.: Calibration of the NH<sub>3</sub> Module, Part 1

Abbildung 14.7.: Calibration of the NH<sub>3</sub> Module, Part 2

- c) When the measurement is stable click 'Calibration zero'. The new offset is automatically calculated and written into 'User Interface' → 'Setup' → 'Sensors' → 'Configuration' → 'NH<sub>3</sub> Sensor' → 'calibration factors' → 'NOOffset'.
- d) Check if a new zero measurement value is zero, if not, repeat the procedure.
- e) Go back to 'Normal sample'. Now the zero valve is closed.

4. The second calibration point for the NO measurement is obtained from measurement with NO span gas.

### 5. Measurement of NO with NO Span Gas

---

- a) For checking the converter efficiency (CE) of the molybdenum converter use a gas filtration system (GPT) as described in section 7.6.6. A new value has to be entered into User Interface → Setup → Sensors → Configuration → NOx Sensor.
  - b) Connect the NO span gas to the span gas inlet in the maintenance door (see section 7.6.5.2). The requested flow is 1000 ml/min.
  - c) Enter the setpoint of the span gas into User Interface → 'Calibration' → 'Calibration' → 'NH3 Sensor' → 'Span Gas Calibration' into 'NO span gas setpoint', 'NOx span gas setpoint', and 'TN span gas setpoint'.
  - d) Wait until the measurement is stable. Wait at least 20 min for reading to stabilize at span value. If the instrument has recently been exposed to high levels of NH<sub>3</sub>, you may need to wait up to 2 hours for the instrument to stabilize.
  - e) The measurement can be observed in User Interface → 'Calibration' → 'Calibration' → 'NH3 Sensor', or 'Time Series', or 'LinSens Service Interface'.
  - f) If the value is stable click → 'Calibration' → 'Calibration' → 'NH3 Sensor' → 'Span Gas Calibration' 'Calibrate span'.
- 

6. The second calibration point for the TN measurement is obtained from measurement with NH<sub>3</sub> span gas.[2ex]

### 7. Measurement of TN with Span Gas and determination of the efficiency of the high temp converter.

---

- a) Connect the NH<sub>3</sub> span gas to the span gas inlet in the maintenance door.
- b) Wait until the measurement is stable.
- c) The measurement can be observed in User Interface → 'Calibration' → 'Calibration' → 'NH3 Sensor', or 'Time Series', or 'LinSens Service Interface'.
- d) Compare the reading with the setpoint. If the values differ, change the converter efficiency of the high temp converter as follows:
- e) The airpointer® will report a NH<sub>3</sub> concentration. Divide the reported NH<sub>3</sub> concentration by the setpoint of the span gas.  
 High temp converter eff. =  $[\text{NH}_3\text{meas}] / [\text{NH}_3\text{span}]$   
 Is e.g., :  
 NH<sub>3</sub>meas = 340 ppb  
 NH<sub>3</sub>span = 400 ppb  
 340 / 400 = 0.85 NH<sub>3</sub> converter efficiency
- f) Enter the value into 'User Interface' → 'Setup' → 'Sensors' → 'Configuration' → 'NH3 Sensor' → 'calibration factors' → 'CE HighTemp'.

- g) Check if a new span measurement value is the setpoint, if not, repeat the procedure
- 

8. To finish the calibration, switch back to normal measurement mode as follows: 'Calibration' - 'Valve control', then click 'Maintenance OFF'.
- 

If you want to calibrate your analyzer, highlight the data as calibration data as shown in section 7.6.5. The general calibration of a module is described in section 7.6.5. To apply span or external zero gas to the airpointer® go to section 7.6.5.2.

**HINWEIS:**

**Using the internal zero air, humidity still present will not be dried.  
There is no special gas dryer in the internal zero air module.**

Please calibrate the NH<sub>3</sub> Module in the following order: Zero, NO, NO<sub>x</sub>, CE efficiency, NH<sub>3</sub>, CE Hitemp efficiency.

**HINWEIS:**

**The NH<sub>3</sub> lasts a long time in the system. For that it may take several hours to purge it.**

Please calibrate NO, NO<sub>x</sub> and TN with NO span gas, and find the correct NH<sub>3</sub> concentration by changing the CE HiTemp factor.

### 14.5.3. Calibration Quality

After the ammonia channel is calibrated by using the converter efficiency parameter, it is important to check the calibration by sampling the NH<sub>3</sub> calibration gas and confirming that the instrument responds with the correct concentration. In the example above, the module should report 400 ppb NH<sub>3</sub> concentration when measuring the 400 ppb NH<sub>3</sub> span gas being used.

## 14.6. Maintenance



### ACHTUNG:

The converter gets very hot - about 820°C!

### 14.6.1. Maintenance Schedule

The maintenance requirements of the NH<sub>3</sub> module are essentially like a standard NO<sub>x</sub> module. Please refer to Table 10.1 for the NO<sub>x</sub> maintenance schedule. In Table 14.1, you will find the extra maintenance items required by the NH<sub>3</sub> module.

	Maintenance Interval	Reference Section
NH <sub>3</sub> Converter	Check every 6 months	Section 14.6.2
Reaction Cell	Clean quarterly as necessary	Section 10.8.5

Tabelle 14.1.: Maintenance Schedule of the NH<sub>3</sub> Module

### 14.6.2. Maintaining the High Temp Converter

The high temp converter is operated with very high temperature. The center tube in the converter slowly oxidizes and requires replacement. The most obvious indicator of failure is no ammonia conversion despite the converter holding the appropriate temperature. Then the stainless steel tube in the converter has to be replaced.

#### Use the following procedure to maintain the high temp Converter:

1. Equipment Required:
  - Converter stainless steel tube
2. Turn off the power to the converter and allow it to cool.  
It is very important that the converter is cool down before attempting any disassembly or repairs.

**ACHTUNG:****VERY HOT!**

Will cause severe burns. Disassembly while hot will damage other converter components. Allow sufficient time to cool.

3. Slide out the module.
  4. On the right side there is a Teflon fitting. Open the fitting.
  5. Pull the stainless steel tube out of the converter.
  6. Replace the tube.
  7. Put the tube back into the converter and close the fitting.
  8. Slide in the module.
  9. Turn on the power.
  10. Calibrate the module.
- 

### 14.6.3. Replacing the Thermocouple

Use the following procedure to replace the thermocouple:

---

1. Equipment Required:
  - Thermo couple
2. Turn off the power to the converter and allow it to cool.  
It is very important that the converter is cool down before attempting any disassembly or repairs.

**ACHTUNG:****VERY HOT!**

Will cause severe burns. Disassembly while hot will damage other converter components. Allow sufficient time to cool.

3. Slide out the module.
  4. Replace the thermocouple.
  5. Slide in the module.
  6. Turn on the power.
  7. Calibrate the module.
- 

#### 14.6.4. Replacing the Converter Oven



**ACHTUNG:**

If the oven breaks down it has to be sent in or to be replaced!



**ACHTUNG:**

**DO NOT** open the oven!

**Use the following procedure to replace the oven:**

---

1. Equipment required:
  - High temp converter oven
2. Turn off the power to the converter and allow it to cool.  
It is very important that the converter is cool down before attempting any disassembly or repairs.



**ACHTUNG:**

**VERY HOT!**

Will cause severe burns. Disassembly while hot will damage other converter components. Allow sufficient time to cool.

3. Slide out the module.
  4. Remove the stainless steel tube from the oven (see above).
  5. Loosen the fitting at the left side to the cooler.
  6. Loosen the screws which fasten the oven to the module.
  7. Replace the oven.
  8. Reassemble the module.
  9. Slide in the module.
  10. Turn on the power.
  11. Calibrate the module.
-

# 14.7. Download

To download data from the NH<sub>3</sub> module see section 7.4 'Download' in the User Interface. In the Figures below the available parameters are listed.



Abbildung 14.8.: Download Parameter

# 14.8. Configuration of the NH<sub>3</sub> Module

In Figure 14.9 to 14.12 possible configuration values are listed and described.

**Configuration - NH<sub>3</sub> Sensor**

[main configuration](#)  
[calibration factors](#)  
[calibration setup](#)  
[calibration timing](#)  
[calibration setpoints](#)  
[aux configuration](#)  
[behavior at zero](#)  
[time constant](#)  
[alternative Parameter](#)

**main configuration**

**NO2\_NH3\_ownTimeConst** [on/off]  On  Off  
 On: NO<sub>2</sub> = NO<sub>x</sub> - NO then calculation of timeconstant , Off: NO<sub>2</sub> = NO<sub>x</sub> - NO

**PressONNH3** [mbar]  [900 ≤ value ≤ 1100]  
 Reference Pressure for Sensor calibration (if this value is changed, a sensor calibration will be necessary!)

**TempONNH3** [°C]  [0 ≤ value ≤ 100]  
 Reference Temperature for Sensor calibration (if this value is changed, a sensor calibration will be necessary!)

[Save...](#)

**calibration factors**

**NOOffset** [ppb]  [-50 ≤ value ≤ 50]  
 Calibration factor offset

**NOSlope**  [0.3 ≤ value ≤ 3]  
 Calibration factor slope

**NOxOffset** [ppb]  [-50 ≤ value ≤ 50]  
 Calibration factor offset

**NOxSlope**  [0.3 ≤ value ≤ 3]  
 Calibration factor slope

**TNSlope**  [0.3 ≤ value ≤ 3]  
 calibration factor (x)

**TNOffset** [ppb]  [-50 ≤ value ≤ 50]  
 calibration factor (+)

**NH3\_HV\_set** [V]   
 adjustment of high voltage (coarse calibration of NO<sub>x</sub> module), not for API

**CE**  [0.6 ≤ value ≤ 1.2]  
 Converter efficiency

**CE\_HighTemp**  [0.5 ≤ value ≤ 1.5]  
 Converter Efficiency High Temp

**NH3FlowSlope**  [0.3 ≤ value ≤ 3]  
 calibration factor for sample flow

[Save...](#)

**calibration setup**

**CaliOnNH3Sensor** [on/off]  On  Off  
 Zero/Span values are computed, enables automatic calibration cycles

**NH3\_autocorrect4span** [on/off]  On  Off  
 correct following measuring results according to the last span

**NH3\_autocorrect4zero** [on/off]  On  Off  
 correct following measuring results according to the last zero

**NH3\_wrong\_cal\_to\_status** [on/off]  On  Off  
 status fail on calibration values enabled

**NH3\_IgnorCalStatus** [on/off]  On  Off  
 Values are averaged even with status wrong calibration on

[Save...](#)

Abbildung 14.9.: Configuration Screen of the NH<sub>3</sub> Sensor, Part 1

calibration timing	
<b>CalIntervalNH3</b> [hours] 0 disables automatic calibration check	<input type="text" value="24"/> [0 ≤ value ≤ 744]
<b>CalNextAutoStartNH3</b> [datetime] next calibration cycle starts at	2009 - Sep - 3 21 : 04 = 2009-09-03 21:04:00
<b>ZeroDurationNH3</b> [sec] duration zero valve is active	<input type="text" value="60"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>ZeroPurgeInNH3</b> [sec] purge in time with zero air, data's are not sampled	<input type="text" value="30"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>SpanDurationNH3</b> [sec] duration span valve is active	<input type="text" value="60"/> [0 ≤ value ≤ 3600]
<b>SpanPurgeInNH3</b> [sec] purge in time with span gas, data's are not sampled	<input type="text" value="30"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>DurationPurgeOutNH3</b> [sec] purge in time with sample, data's are not sampled to averages	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<a href="#">Save...</a>	
calibration setpoints	
<b>SetpointSpan_NO_</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointSpan_NO2_</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointSpan_NOx_</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointSpan_NH3</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointSpan_TN</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="400"/>
<b>SetpointZero_NO_</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="0"/>
<b>SetpointZero_NO2_</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="0"/>
<b>SetpointZero_NOx_</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="0"/>
<b>SetpointZero_NH3</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="0"/>
<b>SetpointZero_TN</b> [ppb] setpoint for calculation of automatic function check	<input type="text" value="0"/>
<a href="#">Save...</a>	
aux configuration	
<b>ZeroDiffWarn_NO_</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_NO_</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffWarn_NO_</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_NO_</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="30"/>
<b>ZeroDiffWarn_NO2_</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_NO2_</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffWarn_NO2_</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_NO2_</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="30"/>
<b>ZeroDiffWarn_NOx_</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_NOx_</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffWarn_NOx_</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_NOx_</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="30"/>

Abbildung 14.10.: Configuration Screen of the NH<sub>3</sub> Sensor, Part 2

<b>ZeroDiffWarn_NH3</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_NH3</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffWarn_NH3</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_NH3</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="30"/>
<b>ZeroDiffWarn_TN</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="10"/>
<b>ZeroDiffFail_TN</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffWarn_TN</b> [ppb] a warning is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="15"/>
<b>SpanDiffFail_TN</b> [ppb] a status fail is activated if the calibration value differ more than this value	<input type="text" value="30"/>
<a href="#">Speichern...</a>	
<b>behavior at zero</b>	
<b>UseThreshold_NO_</b> [on/off] use threshold: If a value is within the threshold (+/-) it is set to zero, if the value is more negative a fail status is activated.	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>Threshold_NO</b> [ppb] threshold (normally the lower detecable limit is used)	<input type="text" value="30"/>
<b>SuppressNeg_NO</b> [on/off] suppress negative values	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>UseThreshold_NO2_</b> [on/off] use threshold: If a value is within the threshold (+/-) it is set to zero, if the value is more negative a fail status is activated.	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>Threshold_NO2</b> [ppb] threshold (normally the lower detecable limit is used)	<input type="text" value="30"/>
<b>SuppressNeg_NO2</b> [on/off] suppress negative values	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>UseThreshold_NOx_</b> [on/off] use threshold: If a value is within the threshold (+/-) it is set to zero, if the value is more negative a fail status is activated.	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>Threshold_NOx</b> [ppb] threshold (normally the lower detecable limit is used)	<input type="text" value="30"/>
<b>SuppressNeg_NOx</b> [on/off] suppress negative values	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>UseThreshold_NH3</b> [on/off] use threshold: If a value is within the threshold (+/-) it is set to zero, if the value is more negative a fail status is activated.	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>Threshold_NH3</b> [ppb] threshold (normally the lower detecable limit is used)	<input type="text" value="30"/>
<b>SuppressNeg_NH3</b> [on/off] suppress negative values	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>UseThreshold_TN</b> [on/off] use threshold: If a value is within the threshold (+/-) it is set to zero, if the value is more negative a fail status is activated.	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<b>Threshold_TN</b> [ppb] threshold (normally the lower detecable limit is used)	<input type="text" value="30"/>
<b>SuppressNeg_TN</b> [on/off] suppress negative values	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off
<a href="#">Save...</a>	

Abbildung 14.11.: Configuration Screen of the NH<sub>3</sub> Sensor, Part 3

time constant	
<b>NO_TCFixed_</b> [on/off] Time constant fixed on/off	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO2_TCFixed_</b> [on/off] Time constant fixed on/off	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NOx_TCFixed_</b> [on/off] Time constant fixed on/off	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NH3_TCFixed_</b> [on/off] Time constant fixed on/off	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>TN_TCFixed_</b> [on/off] Time constant fixed on/off	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO_TCFixedNrValues_</b> Number of values with fixed time constant	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>NO2_TCFixedNrValues_</b> Number of values with fixed time constant	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>NOx_TCFixedNrValues_</b> Number of values with fixed time constant	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>NH3_TCFixedNrValues_</b> Number of values with fixed time constant	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<b>TN_TCFixedNrValues_</b> Number of values with fixed time constant	<input type="text" value="10"/> [1 ≤ value ≤ 3600]
<a href="#">Speichern ...</a>	
alternativer Parameter	
<b>NO_alternative_parameter_</b> [on/off] alternative Parameter stored on/off (for example to have dataset with an different unit of this gas)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NO_alternative_name_</b> name for alternative parameter	<input type="text" value="NO [µg/m³]"/>
<b>NO_alternative_unit_</b> unit for alternative parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>NO_alternative_slope_</b> slope for alternative Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternative)	<input type="text" value="1.25"/>
<b>NO_alternative_offset_</b> offset for alternative Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternative)	<input type="text" value="0"/>
<b>NO2_alternative_comma_</b> decimal places for alternative parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ value ≤ 6]
<b>NOx_alternative_parameter_</b> [on/off] alternative Parameter stored on/off (for example to have dataset with an different unit of this gas)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NOx_alternative_name_</b> name for alternative parameter	<input type="text" value="NOx [µg/m³]"/>
<b>NOx_alternative_unit_</b> unit for alternative parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>NOx_alternative_slope_</b> slope für NOx ((NOalternative + NO2alternative) x Slope - Offset = NOx alternative)	<input type="text" value="1"/>
<b>NOx_alternative_offset_</b> offset für NOx ((NOalternative + NO2alternative) x Slope - Offset = NOx alternative)	<input type="text" value="0"/>
<b>NOx_alternative_comma_</b> decimal places for alternative parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ value ≤ 6]
<b>NH3_alternative_parameter_</b> [on/off] alternative Parameter stored on/off (for example to have dataset with an different unit of this gas)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>NH3_alternative_name_</b> name for alternative parameter	<input type="text" value="NH3 [µg/m³]"/>
<b>NH3_alternative_unit_</b> unit for alternative parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>NH3_alternative_slope_</b> slope for alternative Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternative)	<input type="text" value="0.71"/>
<b>NH3_alternative_offset_</b> offset for alternative Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternative)	<input type="text" value="0"/>
<b>NH3_alternative_comma_</b> decimal places for alternative parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ value ≤ 6]
<b>TN_alternative_parameter_</b> [on/off] alternative Parameter stored on/off (for example to have dataset with an different unit of this gas)	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off
<b>TN_alternative_name_</b> name for alternative parameter	<input type="text" value="TN [µg/m³]"/>
<b>TN_alternative_unit_</b> unit for alternative parameter	<input type="text" value="µg/m³"/>
<b>TN_alternative_slope_</b> slope for alternative Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternative)	<input type="text" value="1"/>
<b>TN_alternative_offset_</b> offset for alternative Par. (Gas x Slope + Offset = Parameter alternative)	<input type="text" value="0"/>
<b>TN_alternative_comma_</b> decimal places for alternative parameter	<input type="text" value="1"/> [0 ≤ value ≤ 6]
<a href="#">Save ...</a>	
<input type="button" value="Save"/>	

Abbildung 14.12.: Configuration Screen of the NH<sub>3</sub> Sensor, Part 4

## 14.9. User Notes

# A. Software Protokolle

Um einen möglichst hohen Grad von Flexibilität sicherzustellen, unterstützt der airpointer® zwei serielle Kommunikationsprotokolle: Das *AK Protokoll* und das *Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll*. Diese Protokolle ermöglichen einem lokal eingerichteten Rechner, Informationen auf elektronischem Weg vom Analysator zu erhalten (ähnlich wie bei Analogausgängen). Eine Beschreibung der Protokolle finden Sie in diesem Anhang. Benutzen Sie zur Kommunikation mit diesen Protokollen den seriellen Anschluss 'COM 4' (siehe Abbildung A.1).

Es ist wichtig festzustellen, dass die Anwendung und der Gebrauch ein fundiertes Wissen der Prinzipien serieller Kommunikation voraussetzt.

**HINWEIS:**  
Für den normalen Betrieb über Internet und Browser sind keine Kenntnisse dieser Protokolle notwendig.



Abbildung A.1.: COM Anschluss zur Kommunikation über das AK und das Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll. Das Bild zeigt den PC des airpointers von der rechten Seite.

## A.1. AK Protokoll

Das AK Protokoll ermöglicht dem Anwender die Fernabfrage des momentanen Wertes jeder Systemvariablen. Tabelle A.1 zeigt die detaillierte Struktur des so genannten *Ask Register Command (Ask Register Befehl) (AREG)*, welcher für Abfragen bestimmter Variablenwerte des airpointers benutzt wird.

Übertragung zum Instrument			Antwort vom Instrument			
Byte	Beispiel	Beschreibung	B	Kein Error	Error	Beschreibung
1	<STX>	ASCII Code 002.	1	<STX>	<STX>	ASCII Code 002.
2	4	Einstellige Stationsnummer.	2	4	4	Einstellige Stationsnummer.
3	A	Ask Register Befehl.	3	A	A	Ask Register Befehl 4stellig
4	R		4	R	R	
5	E		5	E	E	
6	G		6	G	G	
7	□	Leerzeichen.	7	□	□	Leerzeichen.
8	K	Zweistellige Kanalnummer.	8	0	0	Anzahl der momentanen Statusbedingungen.
9	0		9	□	□	Leerzeichen.
10	□	Leerzeichen.	10	9	S	Programm Register Code der Variablen, deren Wert angefordert wurde. Der PRC kann bis zu drei Stellen haben Er ist nicht in der Antwort enthalten.
11	9	Programm Register Code der Variablen, deren Wert angefordert wurde. Der PRC kann bis zu drei Stellen haben. Hat der PRC weniger als drei Stellen, tragen Sie ihn auf keinen Fall rechtsbündig ein.	11		E	
12			12		<ETX>	
13			13	□	<CR>	Leerzeichen.
14	<ETX>	ASCII Code 003.	14	9	<LF>	Momentaner Wert der Variablen, für den Ask Register Befehl.
15			15	7		
16			16	4		
17			17	.		
18			18	3		
19			19	8	HINWEIS: Dieser Wert kann von unterschiedlicher Länge sein.	
20			20	<ETX>		
21			21	<CR>		An das Ende der Antwortübertragung werden bis zu drei Stellen angehängt.
22			22	<LF>		
23	Beschreibung der Status Byte (PRC 041) Siehe Tabelle A.6(a)		23			
24			24			
25			25			
26			26			
27			27			
28			28			

Tabelle A.1.: AK Protokoll

	Wert	Beschreibung		Wert	Beschreibung
Konzentrationen	1	NOKonzentration	Chip Temperaturen	48	ChipTSO2
	2	NO2Konzentration		49	TempChipSO2
	3	NOxKonzentration		50	ChipTNOx
	4	COKonzentration		51	TempChipNOx
	5	O3Konzentration		52	ChipTCO
	6	SO2Konzentration		53	TempChipCO
Druckwerte/Durchfluss	10	DrückeNOx	54	ChipTO3	
	11	DrückeCO	55	TempChipO3	
	12	DrückeO3RefMeas	56	ChipTSys	
	13	DrückeSys	57	TempChipSys	
	14	Fluss	58	TempChipPump	
	15	DrückeSO2	59	TempChipClima	
Temperaturen	20	RCellT	Signale	60	PMTSigNO
	21	MolyT		61	PMTSigNOx
	22	PMTTempNOx		62	PMTSigAutoO
	23	BenchTCO		63	COMeas
	24	WheelTCO		64	CORef
	25	PDETemp		65	Ratio
	26	SampleTempCO		66	PhotoOutMeas
	27	BenchTO3		67	PhotoOutRef
	28	ScrubberO3		68	PhotoOutI6
	29	Sample TempO3		69	ClimaActMode
	30	System Temp (pump)		70	FanSampleRPM
	31	Ambient Temp		71	FanPumpRoomRPM
	32	PumpRoom Temp		72	PMTSigSO2
	33	Room Temp		73	RefDetSO2
34	CoolerOut Temp	74	PMTSigSO2Dark		
35	ScrubberCO	75	RefDetSO2Dark		
36	BenchTSO2	76	HVPS_ NOx		
37	PMTTempSO2	77	HVPS_ SO2		
	41	Status			

Tabelle A.2.: Programm Register Codes (Byte 11) des AK Protokolls für Datenanfragen (AREG Befehl)

	Wert	Beschreibung		Wert	Beschreibung
Leistung zu Heizungen/Lampe	80	RCellProzent	Konzentration Rohwerte	120	NOroh
	81	MolyProzent		121	NO2roh
	82	BenchCOPProzent		122	NOxroh
	83	WheelProzent		123	COroh
	84	BenchO3Prozent		124	O3roh
	85	O3ScrubberProzent		125	SO2roh
	86	COScrubProzent		130	RSKommunikation
	87	IntensitätO3		131	FehlendeBoards
	88	FanPumpRoomProzent		140	DC+5 V
	89	ClimaCoolerProzent		141	DC+12 V
	90	ClimaHeaterProzent		142	DC+15 V
	91	BenchSO2Prozent		143	DC-15 V
	92	IntensitySO2		145	FanNOxRPM
Peltier Klima	100	THSAirInside	146	FanSO2RPM	
	101	THSOutside	150	NO(alle)	
	102	THSPeltier1	151	NO2(alle)	
	103	THSPeltier2	152	NOx(alle)	
	104	THSPeltier3	153	CO(alle)	
	105	THSPeltier4	154	O3(alle)	
	106	THSPeltier5	155	SO2(all)	
	107	THSPeltier6			
	108	PowerPeltier			
	109	FanInside			
110	FanOutside				
111	ActMode				
112	TempChipPeltier				

Tabelle A.3.: Programm Register Codes (Byte 11) des AK Protokolls für Datenanfragen (AREG Befehl) (Fortsetzung)

## A.2. Bayern/Hessen Messprotokoll

recordum® Implementierung des Bayern/Hessen Messprotokolls (siehe Tabelle A.4 ermöglicht dem Anwender das Abrufen von vorher definierten Systemvariablen. Aufgrund der Definition dieses Protokolls können die Systemvariablen nicht ferngesteuert zur Abfrage ausgewählt werden.

Übertragung zum Instrument			Antwort vom Instrument			
Byte	Beispiel	Beschreibung	B	Kein Err	Error	Beschreibung
1	<STX>	ASCII Code 002.	1	<STX>	<STX>	ASCII Code 002.
2	D	Der DA Befehl zeigt eine Datenanfrage an das Instrument an.	2	M	M	Antwort ID zum DA Befehl.
3	A		3	D	D	
4	8	Dreistellige Geräteidentifizierungsnummer. Diese drei Bytes sind optional.	4	0	0	Anzahl der vom Gerät übertragenen Variablen. Es können 01, 02 oder 03 sein.
5	4		5	1	1	
6	5		6	□	□	
7	<ETX>	ASCII Code 003.	7	8	8	Dreistellige Geräteidentifizierung
8	<CRC>	Ein High Byte wird von einem CRC Low Byte gefolgt. Die CRCs können durch ein einzelnes <CR> Zeichen ersetzt werden.	8	4	4	
9	<CRC>		9	5	5	
			10	□	□	Leerzeichen.
<b>DEFINITION DER CRC BYTES</b> Die oben aufgeführten CRC Bytes (Bytes 8 und 9) sind die hexadezimale Darstellung des 'exclusiv oder' der Bytes 1 bis 7. Der High Byte CRC wird als Byte 8, der Low Byte als Byte 9 gesendet.			11	+ or -	+	Wert der übertragenen Variablen im Format +NNNN+EE.
			12	n	0	
			13	n	0	Ein Wert von 63.7 wird als +0637-01 angezeigt.
			14	n	0	
			15	n	0	Liegt ein Syntaxfehler vor, oder der Wert der Variablen ist 0, zeigt das Gerät +0000+00 an.
16	+ oder -	+				
<b>MOMENTANER BETRIEBSMODUS (Bytes 20, 21)</b> Die zweistellige Hexadezimaldarstellung des momentanen Betriebsmodus ist folgendermaßen definiert: Modus 1    2 Modus 2    4 Modus 3    8 Modus 4    10 (dezimal 16) Modus S    0 Modus X    20 (dezimal 32)			17	e	0	
			18	e	0	
			19	□	□	Leerzeichen.
			20	1	1	zweistellige Hexadezimaldarstellung des momentanen Betriebsmodus (siehe Beschreibung links und in Tabelle A.6(b))
			21	0	0	
			22	□	□	Leerzeichen.
			23	0	0	zweistellige Hexadezimaldarstellung des momentanen Betriebsstatus (siehe Beschreibung und in Tabelle A.6(a).)
			24	0	0	
			25	□	□	Leerzeichen.

Tabelle A.4.: Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll

	26	0	0	Dreistellige Standort ID
	27	0	0	
<p>MOMENTANE STATUSBEDINGUNG (Bytes 23, 24)</p> <p>Die zweistellige Hexadezimaldarstellung des momentanen Statuszustands wird durch Addieren aller Statuszustände gebildet. Existiert kein momentaner Statuszustand, entsprechen die Bytes 23 und 24 dem Wert 0.</p> <p>0 OK Keine momentanen Statusbedingungen. Nehmen Sie zur Beschreibung der Statusbits Bezug auf Zu Tabelle A.6(a)</p>	28	1	1	
	29	␣	␣	Leerzeichen.
	30	0	9	Ein dreistelliger PRC der Variablen wird übermittelt. Diese Bytes sind im deutschen Netzwerkprotokoll nicht definiert, aber aus Informationszwecken enthalten.
	31	0	9	
	32	8	9	
	33	␣	␣	Diese Bytes sind im deutschen Netzwerkprotokoll nicht definiert, dies kann zu einem späteren Zeitpunkt geschehen.
	34	␣	␣	
	35	␣	␣	
	36	␣	␣	Leerzeichen.
	37	<ETX>	<ETX>	ASCII Code 003.
	38	<CRC>	<CRC>	High Byte und Low Byte der CRC. Die CRCs werden durch einen einzelnen <CR> ersetzt, falls das Übertragungsbyte 8 <CR> war.
	39	<CRC>	<CRC>	
<p>DEFINITION DER CRC BYTES</p> <p>Die CRC Information der Bytes 38 und 39 ist die Hexadezimaldarstellung des 'exklusiv oder' aller Antwortbytes. Das High Byte der CRC wird als Byte 38, das Low Byte als Byte 39 übertragen.</p>	40	<CR>	<CR>	An das Ende der Antwortübertragung kann eine Zahl mit bis zu drei Stellen angehängt werden.
	41	<LF>	<LF>	
	42			

Tabelle A.5.: Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll (Fortsetzung)

Einlass	Gas
1	NO
2	NO <sub>2</sub>
3	NO <sub>x</sub>
4	CO
5	O <sub>3</sub>
6	SO <sub>2</sub>

Tabelle A.6.: Reihenfolge der vom Bayern/Hessen Netzwerkprotokoll angezeigten Variablen (mit Antwortbyte 4='0' und 5='6')

(a) Statusbits		(b) Modus Bits	
Bit	Fehlerhafter Status	Bit	Betriebsmodus
0	Durchfluss	0	Wartung
1	Druck	1	Null
2	Temperatur	2	Span
3	Lampe/Quelle	3	Origin
4	Sensorsignale	4	
5		5	
6		6	
7	Summenfehler	7	

Tabelle A.7.: Bezug für 'Status' und 'Mode' im AK und Bayern/Hessen Messnetzprotokoll



## B. Http - Download Interface

Zusätzlich zum User Interface gibt es die Möglichkeit für programmierte Abfragezyklen. Weiter unten wird das Protokoll für den programmierten Abfragezyklen für Ihre Workstation beschrieben.

### B.1. Verfügbare Seiten

#### Verfügbare Seiten:

[airpointer IP/Name]/download/info.php  
[airpointer IP/Name]/download/start.php

#### Seite: info.php

Rufen Sie 'info.php' auf um eine Liste aller möglichen Parameter zu bekommen.

#### Seite: start.php

Abfrage von Messdaten indem 'start.php' aufgerufen wird. Sie müssen zumindest alle verpflichtenden GET-Parameter (tstart, tend, colT) und einen avg[1|2|3] Parameter zu Verfügung stellen.

### B.2. Verfügbare Parameter

#### B.2.1. Beispiel:

Inizieren Sie ein Download für NO2 (ParamId: 2) und CO (4) für alle Mittelwerte (z.B.: 1,2 und 3) für einen Zeitraum vom 1.September 2005, 15:00 bis 5.September, 3:00. Verwendet wird Mittelwert1 für NO2 (2) als Zeitquelle. Die Status Bytes sollen für alle Parameter angezeigt werden. Null-Felder sollen mit 'no value' aufgefüllt werden. Der Domainname des airpointers laute 'airpointer.domain.at', eine registrierte User login sei 'max', und das dazugehörige Passwort 'secret'. Der User habe zumindest 'Create downloadable data files' Privilegien.

#### B.2.2. Authentifizierung - Parameter für info.php und start.php

Authentifizierung - Parameter für info.php und start.php sind in Tabelle B.1 gelistet und beschrieben .

<i>GET-Parameter</i>	<i>Wert</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Beispiel</i>
loginstring	String	Login Name eines existierenden Users	max
user_pw	String	Passwort für login	secret

Tabelle B.1.: Authentifizierung - Parameter für info.php und start.php

**HINWEIS:**  
Bitte verifizieren Sie, dass Sie einen existierenden User mit zumindest  
'Create downloadable data files' Privilegien verwenden.

### B.2.3. GET - Parameter für start.php

GET - Parameter für start.php sind in Tabelle B.2 aufgelistet und beschrieben.

**HINWEIS:**  
Vergessen Sie nicht den URL String entsprechend zu kodieren!

### B.2.4. Url für das Beispiel

http : //airhopper.domain.at/download/start.php?loginstring = max&user\_pw = secret&tstart = 2005 - 09 - 01, 15 : 00 : 00&tend = 2005 - 09 - 05, 03 : 00 : 00&avg1 = 2, 4&avg2 = 2, 4&avg3 = 2, 4&colT = 2, 1&null = no%20value&status

<i>GET-Parameter</i>	<i>Wert</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Beispiel</i>
tstart	YYYY-MM-DD, hh:mm:ss	Startzeit	2005-09-01, 15:00:00
tend	YYYY-MM-DD, hh:mm:ss	Endzeit	2005-09-05, 03:00:00
colT	[P_id],[avg]	Zeitreferenz	[2], [1]
avg1 [opt.]	[P_id],[P_id],...	Parameter Ids der Quelle zum Herunterladen des Mittelwerts 1	[2],[4]
avg2 [opt.]	[P_id],[P_id],...	Parameter Ids der Quelle zum Herunterladen des Mittelwerts 2	[2],[4]
avg3 [opt.]	[P_id],[P_id],...	Parameter Ids der Quelle zum Herunterladen des Mittelwerts 3	[2],[4]
null [opt.]	String	Füllen von Nullfeldern mit einem String (Default ist: NULL)	no
del [opt.]	[Delimiter]	Felddelimiter, mögliche Werte (Default ist: SEMI): SEMI;COMMA;TAB;SPACE	
dec [opt.]	[DecimalSeparator]	Dezimalseparator, mögliche Werte (Default ist: COMMA): COMMA, POINT	
interpolate [opt.]	none	Wenn gesetzt, werden fehlende Zeitwerte interpoliert	
quotes [opt.]	none	Wenn gesetzt, werden die Felder in Anführungszeichen gesetzt	
nohtml [opt.]	none	Wenn gesetzt, werden nur csv Daten zum Klienten geschickt, kein html Code	
status [opt.]	none	Wenn gesetzt, wird zu jedem abgefragten Wert das Status Byte hinzugefügt	status

Tabelle B.2.: GET-Parameter für start.php

# Eigene Notizen

## C. Komponenten

Weitere Module werden in Zukunft lieferbar sein. Fragen Sie Ihren Lieferanten nach weiteren Informationen.

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
airpointer® Basis-einheit - 2D	Basiseinheit 890x920x400mm, Kolbenpumpe, bestehend aus einem isolierten, wetterfesten Metallgehäuse inkl. Klimatisierung, Probennahmesystem mit Lüfter, Nullluftversorgung, Netzteil 240V/50Hz und Hauptcomputer mit 32bit CPU, 256MB RAM, 80GB HDD und Ethernet-Schnittstelle, inkl. zwei Schlösser, Griffe und Verbrauchsmaterial für das erste Betriebsjahr.	801-000110
airpointer® Basis-einheit - 4D	Basiseinheit 1120x920x400mm mm, Kolbenpumpe, bestehend aus einem isolierten, wetterfesten Metallgehäuse inkl. Klimatisierung, Probennahmesystem mit Lüfter, Nullluftversorgung, Netzteil 240V/50Hz und Hauptcomputer mit 32bit CPU, 256MB RAM, 80GB HDD und Ethernet-Schnittstelle, inkl. zwei Schlösser, Griffe und Verbrauchsmaterial für das erste Betriebsjahr.	801-000010
airpointer® Basis-einheit - PM	Basiseinheit 1480x920x650mm, Kolbenpumpe, bestehend aus einem isolierten, wetterfesten Metallgehäuse inkl. Klimatisierung, Probennahmesystem mit Lüfter, Nullluftversorgung, Netzteil 240V/50Hz und Hauptcomputer mit 32bit CPU, 256MB RAM, 80GB HDD und Ethernet-Schnittstelle, inkl. zwei Schlösser, Griffe und Verbrauchsmaterial für das erste Betriebsjahr.	801-000200
Analysemodul SO <sub>2</sub>	UV-Fluoreszenz-Analysator mit Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit. TÜV geprüft nach DIN EN 14212	801-001000
Interne Spanüberprüfung für das SO <sub>2</sub> Modul	Interne SO <sub>2</sub> -Quelle (Permeationsofen) zur periodischen Kalibrierüberprüfung des SO <sub>2</sub> -Analysemoduls (ohne Permeationsröhrchen, dieses ist auf Anfrage lieferbar)	801-081000
Analysemodul NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	Chemilumineszenz-Analysator mit Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit. TÜV geprüft nach DIN EN 14211	801-002000
Interne Spanüberprüfung für das NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> Modul	Interne NO <sub>2</sub> -Quelle (Permeationsofen) zur periodischen Kalibrierüberprüfung des NO <sub>x</sub> -Analysemoduls (ohne Permeationsröhrchen, dieses ist auf Anfrage lieferbar)	801-081000

Tabelle C.1.: Liste der airpointer® Komponenten: Basisgerät und Standardmodule

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Analysemodul CO	IR-Analysator mit Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit. TÜV geprüft nach DIN EN 14626	801-003000
Interne Spanüberprüfung für das CO Modul	Interne CO-Quelle (Miniatur-Prüfgasflasche) inkl. Druckregler zur periodischen Kalibrierüberprüfung des CO-Analysemoduls (zusätzliche Prüfgasflaschen auf Anfrage)	801-081200
Füllstation für CO-Flasche	Adapter und Druckregler zum Befüllen der internen CO-Prüfgasflasche mit Hilfe einer Standard-Prüfgasflasche	801-081205
Analysemodul O <sub>3</sub>	UV-Photometrie-Analysator mit Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit. TÜV geprüft nach DIN EN 14625	801-004000
Interne Spanüberprüfung für das O <sub>3</sub> Modul	Interner Ozongenerator zur periodischen Kalibrierüberprüfung des O <sub>3</sub> Analysemoduls.	801-081100
Analysemodul H <sub>2</sub> S	UV-Fluoreszenz-Analysator mit H <sub>2</sub> S-Konverter und Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	801-005000
H <sub>2</sub> S Modul „Add On Typ“	Upgrade eines SO <sub>2</sub> Moduls auf ein SO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S Modul, Durchführung beim Hersteller oder Distributor möglich	801-082000
Interne Spanüberprüfung für das H <sub>2</sub> S Modul	Interne H <sub>2</sub> S-Quelle (Permeationsofen) zur manuellen oder automatischen Kalibrierüberprüfung des H <sub>2</sub> S-Analysemoduls (ohne Permeationsröhrchen, dieses ist auf Anfrage lieferbar)	801-081000
Analysemodul NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> /NH <sub>3</sub>	Chemilumineszenz-Analysator mit NH <sub>3</sub> Konverter und mit Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit. Bitte Fragen sie bezgl. der Konfigurationsmöglichkeiten des airpointers nach.	801-008000
NH <sub>3</sub> Modul Ergänzungsmodul	Ergänzt ein NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> Modul zu einem NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> /NH <sub>3</sub> Modul. der Einbau erfolgt beim Produzenten oder beim Lieferanten	801-087000
Interne Spanüberprüfung für das NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> /NH <sub>3</sub> Modul	Interne NH <sub>3</sub> -Quelle (Permeationsofen) zur periodischen Kalibrierüberprüfung des NH <sub>3</sub> -Analysemoduls (ohne Permeationsröhrchen, dieses ist auf Anfrage lieferbar)	801-081300

Tabelle C.2.: Liste der airpointer® Komponenten: Basisgerät und Standardmodule (Fort.)

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
VOC Sensor Bereich 0-20ppm	PID-Sensor mit Signalaufbereitung zur Integration in das MSM Modul des airpointers.	801-600020
Innenraumluft- qualität Kit CO <sub>2</sub> , Bereich: 0-2000ppm Temperatur, Luftfeuchte	Kombi-Sensormodul für Temperatur, Luftfeuchte und CO <sub>2</sub> zur Innenraumluftüberwachung inkl. Zusatzgehäuse und Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit (nur für Innenraummessungen).	801-006200
Innenraumluft- qualität Kit CO <sub>2</sub> , Bereich: 0-5000ppm Temperatur, Luftfeuchte	Kombi-Sensormodul für Temperatur, Luftfeuchte und CO <sub>2</sub> zur Innenraumluftüberwachung inkl. Zusatzgehäuse und Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit (nur für Innenraummessungen).	801-006250
Multiples Sensor- modul (MSM)	Gehäuse für bis zu 3 elektrochemische Sensoren (EC), oder zwei ECs und einen VOC (PID) Sensor und Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-006100
Adequater elek- trochemischer Sensor	Sensor für das MSM von der Firma Membrapor Schweiz. Komplette Liste der verfügbaren Sensoren unter: Produktpalette - Elektrochemische Gas Sensoren - „Kompakt-Grösse“ unter <a href="http://www.membrapor.ch/compactd.htm">http://www.membrapor.ch/compactd.htm</a>	800-600410
CO <sub>2</sub> Sensor Bereich 0- 2000ppm	In Verbindung mit dem MSM oder dem Sam-Filter Board	800-600010
CO <sub>2</sub> Sensor Bereich 0- 5000ppm	In Verbindung mit dem MSM oder dem Sam-Filter Board	800-600011
VOC Sensor Bereich 0-20ppm	Plug-In PID Sensor mit Signalaufbereitung zur Integration in das MSM	800-600020
Verkehrsdaten Sensor	Optisches System für die kontinuierliche Erfassung von typischen Straßenverkehrsdaten wie Anzahl der Fahrzeuge, Längenklassifizierung oder Durchschnittsgeschwindigkeit	801-084100
Personenzähler	Optisches System zur kontinuierlichen und automatischen Personenzähler.	801-084500
Lärmsensor	Ein komplett wettergeschütztes Lärmmessmikrofon für den Außeneinsatz.	801084600

Tabelle C.3.: Liste der airpointer® Komponenten: Spezielle Sensoren

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Kompakte Wetterstation WS200	Kompakte Wetterstation zur Bestimmung von Windgeschwindigkeit und -richtung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-090002
Kompakte Wetterstation WS300	Kompakte Wetterstation zur Bestimmung von Temperatur, relativen Feuchte und barometrischem Druck zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-090003
Kompakte Wetterstation WS400	Kompakte Wetterstation zur Bestimmung von Temperatur, relativen Feuchte, barometrischem Druck, Niederschlagsart und -intensität zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-090004
Kompakte Wetterstation WS500	Kompakte Wetterstation zur Bestimmung von Windgeschwindigkeit und -richtung, Temperatur, relativen Feuchte und barometrischem Druck zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-090005
Kompakte Wetterstation WS600	Kompakte Wetterstation zur Bestimmung von Windgeschwindigkeit und -richtung, Temperatur, relativen Feuchte, barometrischem Druck, Niederschlagsart und -intensität zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-090006
Ultraschall-Windsensor	Ultraschallanemometer mit Signalaufbereitung zur Bestimmung von Windgeschwindigkeit und -richtung, zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-090002
Multiparameter Wettersensor	Multiparameter Wettersensor zur Messung von Windgeschwindigkeit und -richtung, Niederschlag (Regen und Hagel), Luftdruck, Temperatur und relative Feuchte.	800-600025
Sensor für Temperatur und Luftfeuchte	Kombisensor für Umgebungstemperatur und Luftfeuchte, inkl. Strahlungsschutz, zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	801-090001
Drucksensor	Umgebungsdrucksensor zur Integration in die airpointer Basiseinheit	801-090010

Tabelle C.4.: Liste der airpointer® Komponenten: Meteorologische Sensoren

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Analysemodul Feinstaub	Nephelometer zur indikativen PM-Messung mit Signalaufbereitung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit (inkl. einfachem TSP-Probenahmekopf)	801-007000
PM10 Proben-nahmesystem	Probennahmekopf PM10 zur Verwendung mit dem Analysemodul Feinstaub	801-080001
PM2,5 Proben-nahmesystem	Probennahmekopf PM2,5 zur Verwendung mit dem Analysemodul Feinstaub	801-080003

Tabelle C.5.: Liste der airpointer® Komponenten: Staubsensoren

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Sonnenein-strahlungsmesser (Pyranometer)	Sensor zur Messung der globalen Sonneneinstrahlung zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-600040
UVA Detektor	UVA Detektor zur genauen Messung der globalen UVA Strahlung von der Sonne oder von künstlichen Quellen zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-600050
UVB Detektor	UVB Detektor zur genauen Messung der biologisch gewichteten UVB Strahlung von der Sonne oder von künstlichen Quellen zur Integration in die airpointer® Basiseinheit	800-600060

Tabelle C.6.: Liste der airpointer® Komponenten: Sonneneinstrahlung, UVA/UVB Detektor

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
GPS	Globales Positionierungs-System (GPS) eingebettet in die airpointer Hardware und die Systemsoftware. GPS Informationen bieten eine exakte Position des airpointers und ermöglichen so eine lokale Zuordnung der Messdaten sogar wenn der airpointer® im mobilen Einsatz ist.	801-085000
Einbruchsalrm	Alarmsystem, dass den Benutzer via SMS informiert, wenn die Fronttür unerlaubt geöffnet wird.	801-083000
-40 °C Option	Zusatzheizung für Start des Systems bei extrem niedrigen Außentemperaturen	801-080100

Tabelle C.7.: Liste der airpointer® Komponenten: GPS, Einbruchsalarm, -40° Option

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Montagesatz „M“	Montagesatz zur Installation am Mast (Durchmesser 60 mm)	801-101022
Montagesatz „W“	Wandmontagesatz	801-101020
Montagesatz „M+“	variabler Montagesatz zur Installation am Mast (Durchmesser 59-150 mm)	801-101021
Fahrbares Arbeitsgestell	Gestell, speziell entwickelt für Service- und Wartungsarbeiten in der Werkstatt	800-100102
Mobiler Lift	Trolley (Scherenhubwagen) mit dem der airpointer® z.B. leicht transportiert werden kann, speziell in das und aus dem Auto sowie in Innenräumen. Der airpointer® kann in zwei Positionen transportiert werden	801-700021
Option zum mobilen Lift	Upgrade des mobilen Lifts zu einem Lift mit kontinuierlichem variablem Spindelantrieb	801-700024
Mobiler Lift für PM	Trolley (Scherenhubwagen) zum leichten Transport eines airpointers mit PM Gehäuse, speziell in das und aus dem Auto sowie in Innenräumen. Der airpointer® kann in zwei Positionen transportiert werden	801-700025
Anhänger	Anhänger um den airpointer® zu bewegen. Transportabel mit einem Auto. Gesamtgewicht des Anhängers 750kg. Nummernschild erforderlich	801-700023

Tabelle C.8.: Liste der airpointer® Komponenten: Montage und Transport

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
portal.services Setup	Integration des airpointer in portal.recordum.com, zwingend für alle portal.services. ® Eine Internetverbindung vom airpointer ist Voraussetzung. Für das Herstellen dieser Verbindung ist der Anwender verantwortlich, die anfallenden Gebühren für die Internetverbindung sind nicht im Preis enthalten	300-000000
portal.services System Backup	Wöchentliches Backup der Systemkonfiguration über portal.recordum.com	300-00001
portal.services Measurement Data Backup	Online Datensicherung aller Messdaten entsprechend der aktuellen Konfiguration des betreffenden airpointers auf portal.recordum.com für einen schnellen Breitband-Datenzugriff und zur Datensicherheit	300-000002
portal.services Full Data Backup	Online Sicherung der gesamten airpointer®-Datenbank auf portal.recordum.com für einen schnellen Breitband-Datenzugriff und zur Datensicherheit	300-00003

Tabelle C.9.: Liste der airpointer® Komponenten: Portal Services

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Werkzeugkasten für AQM Service-techniker	Werkzeugbox 470x210x360mm beinhaltet ein qualitative hochwertiges Multimeter Fluke 179 und alle notwendigen Utensilien für die Wartung des airpointers (nach der empfohlenen Werkzeugliste auf <a href="http://www.recordum.com">www.recordum.com</a> )	801-700040
airpointer® Test-bank	Testumgebung für die airpointer® Module. Bildet die Basiseinheit in einem 19 inch 3HE Gehäuse nach. Besteht aus: Einen Arbeits-PC mit WindowsXP, einen airpointer® PC, einer Stromversorgung, einem Verbindungs-board und einem Set von Kabeln	790-000100
Undichtigkeits-prüfwerkzeug	Modul um zu überprüfen, dass der airpointer® und die airpointer® module leckfrei sind. Produziert einen Unterdruck mit einer Vakuumpumpe und überprüft ob der Druck stabil bleibt. Kann auch für konventionelle Luftqualitätsmessgeräte verwendet werden.	790-000200
Externes Prüfgas-zylinder Kalibrati-onsset	Externes Prüfgaszylinder Kalibrationsset, inkl. Druckregulator für SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> und CO und einer Pumpe um den Regulator zu evakuieren (ohne Gaszylinder). Überprüfen Sie die Anschlussgröße des Gastanks mit der ihrer lokalen Gaszufuhr	801-086030

Tabelle C.10.: Liste der airpointer® Komponenten: Werkzeuge

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Option GPRS	GSM/GPRS Modem mit flexibler externer Antenne, Netzteil und Koaxialkabel. Für die Einrichtung ist der Anwender verantwortlich.	800-099100
Option GPRS/UMTS Installationskit	Flexible externe Antenne, Netzteil und Koaxialkabel, zugehöriges Modem wird lokal gekauft.	800-099102
Option UMTS Modem	UMTS/3G Modem mit flexibler externer Antenne, Netzteil und Koaxialkabel. Für die Einrichtung ist der Anwender verantwortlich.	800-099103

Tabelle C.11.: Liste der airpointer® Komponenten: Kommunikation

Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
Optionaler Filterhalter für Probenfilter mit verlängerter Lebensdauer	Gehäuse für ein zylindrischen Probenfilter mit 8-fache größerer Oberfläche und einer 10-fach längeren Lebensdauer als der Standardfilter - inkl. 1 Filter	801-500100
Probenfilter mit verlängerter Lebensdauer	Ersatzfilter mit verlängerter Lebensdauer- um mehr als das 10-fache verglichen mit einem konventionellen 47 mm Teflonfilter (zylindrischer Filter aus Teflon)	800-330041
Optionales Probenfilter Board	Differentielle Druckmessung für den Probenfilter mit verlängerter Lebensdauer um den Verschmutzungsgrad des Filter zu überwachen.	801-500110
Option bei hoher Luftfeuchtigkeit	Heizung für den Probenfilter um Kondensation zu vermeiden inkl. Behälter für Kondensat und Alarmsensor um ein übergehen zu vermeiden	801-500120

Tabelle C.12.: Liste der airpointer® Komponenten: Filter

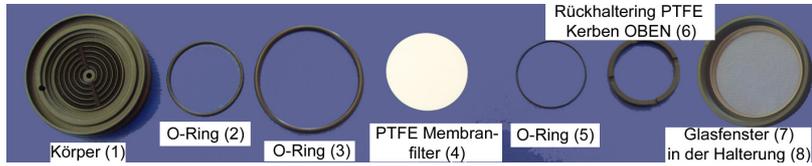
Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
AD Modul	AD Modul um 6 zusätzliche analoge Geräte zu installieren, schaltbar zwischen 0-20mV oderr 0-10V	900-911000
Watchdog Upgrade Kit	Austausch des Watchdog Boards Rev. C durch ein Watchdog Board Rev. D inklusive einer Mini UPS	801-912300
Mini UPS	Batteriepaket für den airpointer® PC, um ein sicheres Herunterfahren des airpointer PC zu ermöglichen. Nur erhältlich gemeinsam mit dem Watchdog Board Rev. D	

Tabelle C.13.: Liste der airpointer® Komponenten: Watchdog Board, UPS

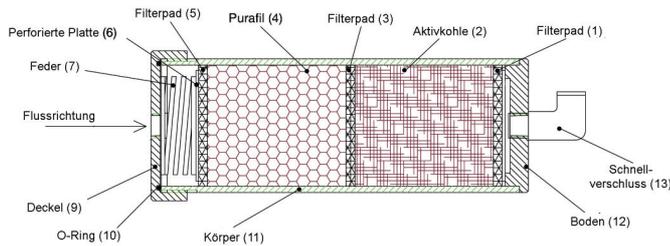
Systemelement	Kurzbeschreibung	Bestellnummer
airpointer® Miete	Miete eines airpointers	AP-RENTAL
recordum service	Zusätzlicher technischer Support, vor Ort Benutzertraining, Kundenspezifische Programmierung, spezielle Konstruktion....	XAZ-000000

Tabelle C.14.: Liste der airpointer® Komponenten: Services

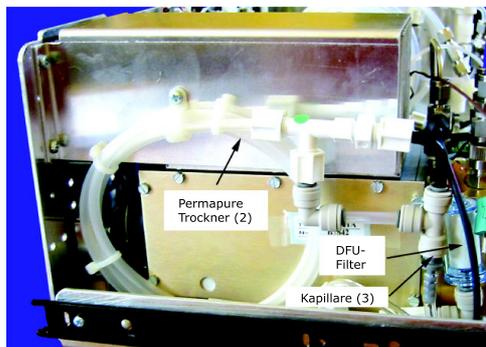
## D. Ersatzteile



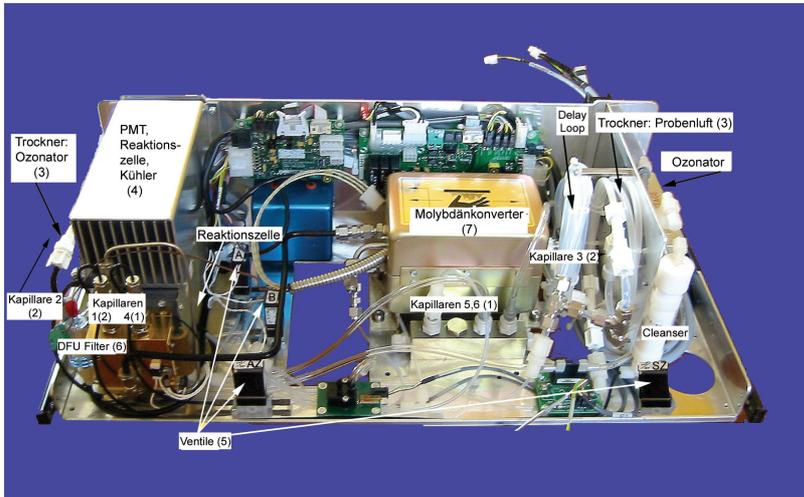
Messgasfilter Artikelnr.: 800-200400		
Siehe Abbildung 10.14 auf Seite 10-15		
1	Körper	801-110001
2	O-Ring 41 x 2	800-310012
3	O-Ring 58 x 3	800-310011
4	Teflonfilter	800-330030
5	O-Ring 45 x 1	800-310010
6	Rückhaltering PTFE 47 mm	801-110003
7	Glasfenster 47mm	801-110004
8	Halterung 47mm	801-110002



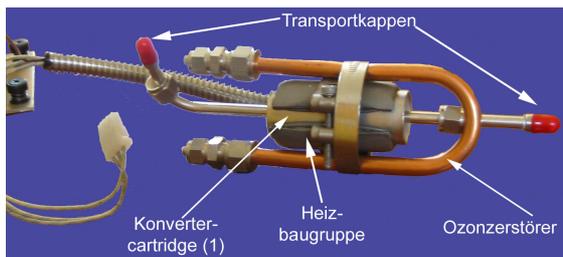
Nullluftpatrone		
Siehe Abbildung 10.17 auf Seite 10-18		
1	Filterpad	800-101063
3		
5	Aktivkohle	800-306000
2		
4	Purafil	800-306001
6	Perforierte Platte	800-101064
7	Druckfeder	800-303021
8	Schnellverschluss	800-301022
13		
9	Deckel	800-101062
10	O-Ring	800-310003
11	Körper	800-101060
12	Boden	800-101061
	DFU-Filter	800-330029



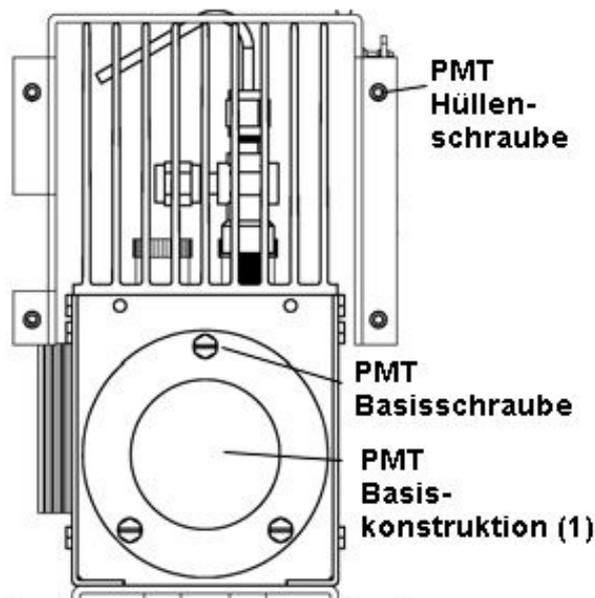
NO <sub>x</sub> Perma Pure® Trockner mit und ohne Partikelfilter		
Siehe Abbildung 10.39 auf Seite 10-46		
1	DFU Filter	800-330029
2	Nafion® Trockner	800-362005
3	Kapillare (rot)	801-390001



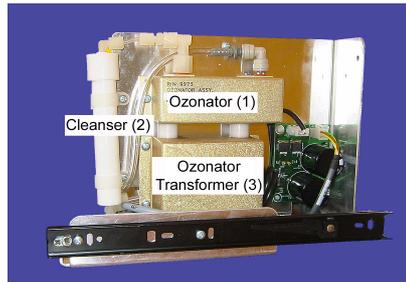
 Ersatzteile des NO <sub>x</sub> Moduls		
Siehe Abbildung 10.40 auf Seite 10-47		
1	Kapillare (violett) (siehe auch Kapillare 4, 5 und 6 in Abb. 10.41)	801-390013
2	Kapillare (rot) (siehe auch Kapillare 1, 2 und 3 in Abb. 10.41)	801-390001
3	Nafion® Trockner	800-362005
4	PMT Kühler Gehäuse	801-390020
5	3/2 Ventile, 12 V	800-330033
6	DFU Filter	800-330029
7	Molybdänkonverter	801-390008



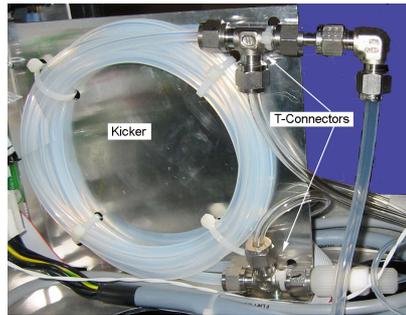
 Molybdänkonverter		
Siehe Abbildung 10.52 auf Seite 10-59		
1	Konvertercartridge, Moly mit Anschlüssen	801-390004



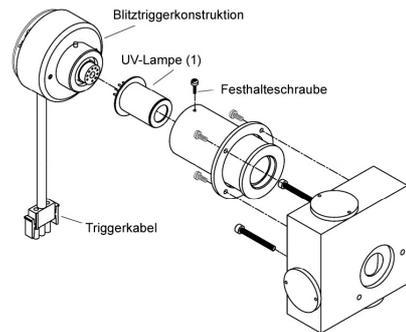
 Photomultiplier Röhre		
Siehe Abbildung 10.46 auf Seite 10-54		
1	PMT Basis	801-390029



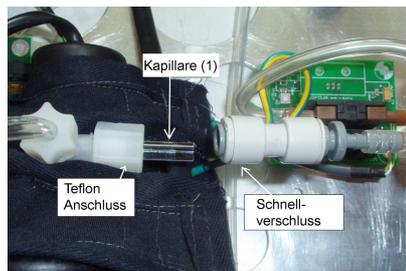
<b>NO<sub>x</sub> Ozonator</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.53 auf Seite 10-60</b>		
1	Ozonator	801-390014
2	Cleanser/Reiniger	801-390009
3	Ozonatortransformator	801-390012



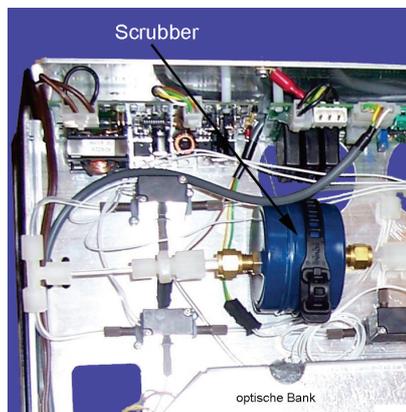
<b>SO<sub>2</sub> Kohlenwasserstoffscrubber (Kicker)</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.32 auf Seite 10-38</b>		
1	Scrubber/Kicker	801-390003



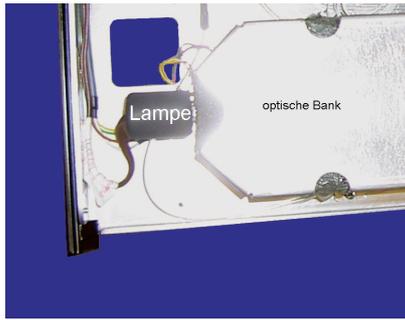
<b>SO<sub>2</sub> SO<sub>2</sub> Schematische Abbildung der UV Lampe</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.7.4 auf Seite 10-41</b>		
1	Blitzlampe	801-390015



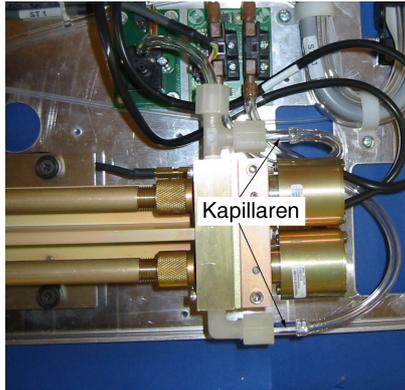
<b>SO<sub>2</sub> Kapillare des SO<sub>2</sub> Moduls</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.33 auf Seite 10-39</b>		
3	Kapillare (violett)	801-390013



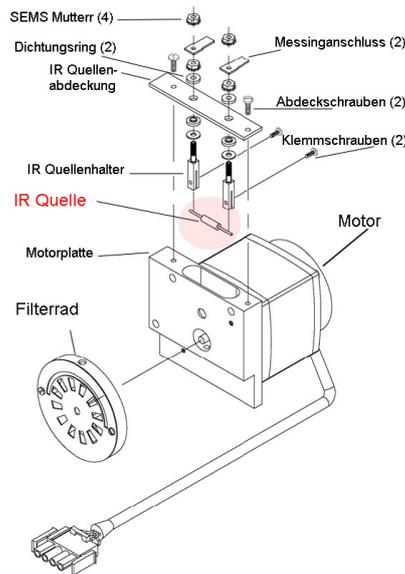
<b>O<sub>3</sub> Ozonscrubber</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.27 auf Seite 10-31</b>		
1	O <sub>3</sub> -Scrubber	801-390005



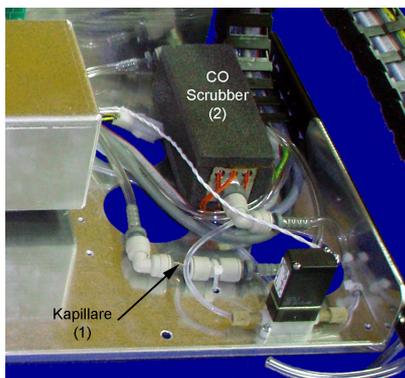
<b>O<sub>3</sub> UV Lampe</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.25 auf Seite 10-27</b>		
	UV Lampe	801-390018



<b>O<sub>3</sub> Kapillare</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.26 auf Seite 10-30</b>		
	Kapillare (violett)	801-390013



<b>CO IR Quelle</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.30 auf Seite 10-35</b>		
1	IR Quelle	801-390016



<b>CO Kapillare</b>		
<b>Siehe Abbildung 10.28 auf Seite 10-32</b>		
1	Kapillare (violett)	801-390013
2	CO Scrubber	801-390024
	Palladium	800-306002

Teil	Bestellnummer
airpointer® PC	800-200500
Probennahmepumpe	800-200600x
Pumpenservicekit BU2D	800-330011
Pumpenservicekit BU4D	800-330012
Klimaanlage 230V/50Hz	801-300011
CO airpointer® Kit	1801-363000
SO <sub>2</sub> airpointer® Kit	801-361000
SO <sub>x</sub> Scrubber Material (H <sub>2</sub> S)	800-306012
NO <sub>x</sub> airpointer® Kit	1801-362000
O <sub>3</sub> airpointer® Kit	1801-363000
DFU Filter (3 Stück)	800-330029
2/3 Wegeventil, 12V	800-330033
Kapillare (orange, 24ml)	801-390019

Tabelle D.1.: Weitere Ersatzteile

## D.1. User's Notes



# Index

- airpointer®
  - Anschluss eines externen Gerätes, 7-123
  - Aufbau, 5-13
  - Basisgerät, 4-1, C-2
  - Befestigung, 5-9
  - CO, 4-1
  - Kommunikation, 6-3, 7-135
  - Logger, 7-123
  - NO<sub>x</sub>, 4-1
  - O<sub>3</sub>, 4-1
  - SO<sub>2</sub>, 4-1
- Abmeldung, 7-3
- Absorptionsgesetz
  - Lambert und Beer, 8-1
- AK Protokoll, 6-8, A-2
- AK Protokolle, 7-113
- Aktivkohle, 10-18
- Anmeldung, 7-1
- Anschluss eines externen Gerätes, 7-123
- Antwortzeit
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
  - Staubmodul, 12-2
- Aufbau des Handbuchs, 3-1
- Aufstellung
  - Meteorologische Sensoren, 13-5
- Auto Zero Ventil
  - NO<sub>x</sub> Modul, 9-6
- Auto Zyklus
  - NO<sub>x</sub> Modul, 9-23
- Backup Konfiguration, 7-85
- Bandheizung, **10-59**
- Basiseinheit, 9-8
  - DFU Filter, 10-17
  - Gasfluss, 9-2
  - Wartung, 10-14
- Bayern Hessen Protokoll, 6-8
- Bayern/Hessen Messprotokoll, A-6
- Benutzeroberfläche, 5-18, 6-1, **7-1**
  - Anmeldung, 7-1
  - Aufbau, 7-2
  - Persönliche Einstellungen, 7-155
- Benutzerschnittstelle
  - Benutzer, 7-153
  - Gruppen, 7-152
  - Netzwerktest, 7-148
- Berichte
  - Benutzerdefiniert, 7-20
- Betriebstemperatur, 4-2
- CE Faktor, 7-46
- Chemilumineszenz, 8-5
  - Konverter, 9-22
  - NO<sub>x</sub> Modul, 9-21
- Cleanser (Reiniger), 10-62
- CO Modul, 9-4, 9-12
  - Filterrad, 10-37
  - Gasfilterkorrelation, 9-13
  - IR Quelle, 10-35
  - ISM, 11-18
  - Kapillare, 9-4, 10-33
  - Messgaspumpe, 9-4
  - Messschema, 9-12
  - Optische Bank, 9-4
  - Wartung, 10-32
- CO<sub>2</sub>
  - Indoorsensor, 13-22
- Command Interface, 7-89
- Delay Loop Prinzip, 9-26
- Design
  - Datenauswahl, 7-6
  - Grafenauswahl, 7-7
  - Parameterauswahl, 7-12

- Speichern, 7-14
  - Zeitfenster, 7-12
- Deutsches Netzwerkprotokoll, 7-113
- DFU Filter, 9-6, 9-8, 10-17, 10-46
  - NO<sub>x</sub> Modul, 10-46
  - Staubmodul, 12-18
- Dichtigkeitstest, 10-64
  - Licht, 10-65
  - Vakuum, 10-64
- Dimensionen, 4-2
- Doppelkolbenpumpe, 9-2
- Download, 7-2, **7-22–7-31**
  - Auswahl aufheben, 7-23
  - Downloadeinstellungen, 7-24
  - Fertigstellung, 7-30
  - Gespeicherte Konfiguration, 7-23
  - Komprimierung, 7-28
  - Konfiguration speichern, 7-28
  - Nach dem Download, 7-31
  - Parameterauswahl, 7-23, 7-24
  - Referenzsignal, 7-25
  - Zip Datei, 7-28
- Durchflussüberprüfung, **10-67**
- Durchflussmessung
  - Staubmodul, 12-17
- Dynamischer Bereich
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
  - Staubmodul, 12-2
- DynDNS Service, 7-150
- EingangsfILTER, 9-2
- Einheiten
  - Umrechnung, 8-6
- Einleitung, 1-1
- Einsetzen
  - Modul, 10-10
- Elektrische Leistung des airpointers, 4-2
- Erklärungen und Zertifizierungen, 4-5
- Erstkalibrierung, 7-36
- Europäischen Standards
  - Faktoren, 8-9
- Filter
  - Längere Lebensdauer, C-10
- Filterrad
  - CO Modul, 10-37
- Filtertausch
  - Messgasfilter, 10-14
- Firewall, 6-9
- Flow Block, 9-8
- Flussdiagramm
  - Interne Spanmodule, 11-14
  - ISM, 11-14
- Garantie, 4-4
- Gasfilterkorrelation (GFC), 9-13
- Gasflasche
  - ISM
    - CO Modul, 11-19
- Gasfluss, 9-2
  - Basiseinheit, 9-2
  - CO Modul, 9-4
  - NO<sub>x</sub> Modul, 9-6, 9-22
    - Auto Zero Ventil, 9-6
  - O<sub>3</sub> Modul, 9-3
  - SO<sub>2</sub> Modul, 9-5
  - Staubmodul, 12-2
- Gekreuzte Patchnetzwerkkabel, **6-2**
- Gekreuztes Patchkabel, 5-19
- Geplante Aufgaben, 7-48
  - Airpointer Status Mail, 7-50
  - Designer Grafik, 7-54
  - Einbruch Alarm, 7-55
  - Grenzwertüberwachungsdienst, 7-55
  - Keep Alive Mail, 7-56
  - Messwerte Download, 7-53
  - System Status Log, 7-54
- Gewicht, 4-2
- Gill, 13-12
- GPRS Modem, **6-3**
- Grenzwert
  - Überwachung, 7-55
- Grenzwertüberwachungsdienst, 7-91
- Grenzwerte, 7-91
  - Individuell, 7-91
- Hauptschalter, 5-16, 5-34, 12-5, 13-8
- Haupttür, 10-6
- Herausheben
  - Modul, 10-10
- Herausziehen
  - Modul, 10-9
- Hineinschieben
  - Modul, 10-9

- http - download interface, B-1
  - Verfügbare Parameter, B-1
  - Verfügbare Seiten, B-1
- Inbetriebnahme
  - Überprüfung, 5-6
  - Auspacken, 5-4
  - Erste Schritte, 5-15
  - Montage, 5-9
  - Verbindung erstellen, 5-19
- Indoorsensor
  - CO<sub>2</sub>, 13-22
  - Relative Feuchte, 13-22
  - Temperatur, 13-22
- Interferenzen, 9-18
  - NO<sub>x</sub> Modul, 9-28, 9-29
  - O<sub>3</sub> Modul, 9-10
  - SO<sub>2</sub> Modul, 9-18
    - Direkte Interferenz, 9-18
    - Lichtleakagen, 9-20
    - Quenching Effekt, 9-19
    - UV Absorption, 9-19
    - Verdünnung, 9-19
- Interne Kalibrierkontrolle: siehe ISM, 11-1
- Internetverbindung, 7-149
  - Modem Interface, 7-149
  - System Interface, 7-149
- IP Fehlermeldung, 5-33
- IR Absorption, 8-4
- IR Quelle
  - Austausch, 10-35
  - CO Modul, 10-35
- IR Sensor, 9-31
- ISM, 11-1
  - CO Modul, 11-9, 11-18
    - Gasflasche, 11-19
  - Einstellungen, 11-2
    - Modul, 11-5
  - Flussdiagramm, 11-14
  - NO<sub>x</sub>, 11-2
  - NO<sub>x</sub> Modul, 11-10, 11-27
  - O<sub>3</sub> Modul, 11-9
    - O<sub>3</sub> Generatorkalibrierung, 11-16
  - SO<sub>2</sub> Modul, 11-2, 11-5, 11-23
  - Sollwerte, 11-8, 11-10
  - Wartung, 11-13, 11-15
- Kühler
  - NO<sub>x</sub> Modul, 10-52
- Kalibriergas, 7-39, **7-42**, 7-44, 7-46
  - Auswahl, 7-41
- Kalibrierung, 7-2, **7-34–7-47**
  - Aufbringung, 7-39
  - CE Faktor, 7-46
  - Durchführung, 7-43
  - Durchfluss, 7-40
  - Hardwarekalibrierung, 7-36
  - Modul, 7-38
  - Philosophie, 7-38
  - PMT, 7-36
  - Staubmodul, 12-8
  - Ventilsteuerung, 7-35
- Kapillare
  - Austausch, 10-47
  - CO Modul, 10-33
  - CO Module, D-5
  - NO<sub>x</sub> Modul, 10-47, 10-50, D-3
  - NO<sub>x</sub> Modul, 9-6
  - O<sub>3</sub> Modul, 9-3, 10-29, D-5
  - SO<sub>2</sub> Modul, 10-39, D-4
  - Staubmodul, 12-18
- Kartridge, **10-59**
- Kat.5 Netzkabel, 6-6
- Kicker
  - Kohlenwasserstoffe, 9-5
- Klimaanlage, 5-15, 10-21, **10-21**
- Kolbenpumpe, 9-3
- Kommunikation, 7-135
  - GPRS Modem, 7-140
    - DynDNS, 7-143
    - Modem Wählprogramm, 7-141
    - recordum portal, 7-143
    - Watchdog, 7-145
  - Netzwerk, 7-136
    - DNS, 7-139
    - Gateway, 7-137
    - IP-address, 7-136
  - RS232, 7-80
- Konvertiereffizienz, 7-46
- Konzentrationen
  - Abhängigkeit
    - Druck und Temperatur, 8-7

- Lüftungsabstände, 5-11
- Lüftungsschlitze, 10-20
- Lampe
  - Infrarot Quelle
    - CO Modul, D-5
- Lichtlecks, 10-65
- LinLog Service Interface, 7-78
- LinSens Service Interface, 7-37, 7-44, 7-46, **7-60**
  - Aktuell, 7-61
  - CO, 7-67
  - Hardware, 7-78
  - Kalibrierung, 7-64
  - Mittelwerte, 7-63
  - NO<sub>x</sub>, 7-65
  - O<sub>3</sub>, 7-69
  - SO<sub>2</sub>, 7-71
  - Software, 7-77
  - Startseite, 7-61
  - Status, 7-75, 7-76
  - System Values
    - Pump Control Board, 7-73
    - ValveHeater Board, 7-73
    - WatchdogOn Board, 7-74
  - Systemwerte, 7-73
    - Leiterplatine der Klimaanlage, 7-74
- Logdateien, **7-83, 7-94**
- Logger, 7-123
  - LinLog Konfiguration, 7-123
  - Neues Instrument, 7-124
- Login, 5-31
- Luftschadstoffmessung
  - Einheiten, 8-6
- Mess- und Referenzzyklus, 9-14
- Messdaten, 7-2, **7-4**
  - Alle Designs, 7-5
  - Auswahl für Design, 7-6
  - Darstellung, 7-13
  - Grafenauswahl, 7-7
  - Meine Designs, 7-5
  - Sensor, 7-6
  - System, 7-6, 7-12
  - Tabelle, 7-7
- Messeinheiten
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
- Messgaseingang, 9-2, 9-8
- Messgasfilter, 10-14, D-2
- Messgasnahme, 9-1
- Messgaspumpe, 5-7, 9-2, 9-3
  - Wartung, 10-22
- Messgenauigkeit
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
  - Staubmodul, 12-2
- Messlinearität
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
- Messprinzipien
  - CO<sub>2</sub> Messung, 13-24
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
  - Relative Feuchte, 13-25
  - Staubmodul, 12-2
- Meteorologische Sensoren, 13-2
  - Aufstellungsort, 13-5
  - Gill, 13-12
  - Installation, 13-5
  - Spezifikation, 13-3
  - Vaisala, 13-14
  - Wartung, 13-12
- Mittelwert
  - Benutzerdefiniert, 7-20
- Mittelwert Einstellung, 7-114
- Mittelwerte
  - LinSens Service Interface, 7-63
- Modem Interface, 7-148, 7-149
- Modul
  - Einsetzen, 10-10
  - Herausheben, 10-10
  - Herausziehen, 10-9
  - Hineinschieben, 10-9
- Molybdänumkonverter, D-3
  - Austausch, 10-56
- Name Service, 7-149
  - Modem Interface, 7-150
  - System Interface, 7-149
- Nephelometrie, 12-8
- Netzwerkeinstellungen, 5-22
  - airpointer® Adressen, 5-30
  - Alternatives Netzwerkeinstellungen, 5-24
  - Dynamische IP Adresse, 5-22
  - Fixe IP-Adresse, 5-24

- Microsoft Internet Explorer, 5-26
  - Java Script Einstellungen, 5-28
  - Proxy Einstellungen, 5-26
- Mozilla Firefox, 5-29
  - Java Script Einstellungen, 5-30
  - Proxy Einstellungen, 5-29
- TCP/IP, 5-22, 5-24, 5-25
- Netzwerkschnittstellen, 7-148
  - Modem Interface, 7-148
  - System Interface, 7-148
  - User Interface, 7-148
- NH<sub>3</sub> Converter Module, 14-1
- NH<sub>3</sub> Module, 14-1
  - High temp Converter Efficiency, 14-11
  - Calibration, 14-7
  - High Temp Converter, 14-2
  - Maintenance, 14-13
  - Material, 14-6
  - Principle of Operation, 14-4
  - Sample Flow, 14-3
  - Specifications, 14-3
- NH<sub>3</sub> Sensor Module, 14-1
- Niederschlagsmenge, 13-3
- Niederschlagsmenge und -art
  - Vaisala, 13-15
- NO<sub>x</sub> Modul, 9-21, 10-46, 10-53, 10-56, 10-59
  - Auto Zero Ventil, 9-6
  - Auto Zyklus, 9-23
  - Chemilumineszenz, 9-21
  - Cleanser, 9-25
  - Delay Loop, 9-6
  - Delay Loop Prinzip, 9-26
  - DFU Filter, 9-6, 10-46
  - Gasfluss, 9-6
  - Interferenzen, 9-28
  - ISM, 11-2
  - Kühler, 10-52
  - Kapillare, 9-6, 10-47
  - Kapillaren, 10-50
  - Konvertereffizienz, 7-46
  - Messgaspumpe, 9-7
  - Molybdänkonverter, 9-7
  - Molybdänumkonverter, 10-56
  - Normaler Open Modus (NO), 9-6
  - O<sub>3</sub> Generator, 9-6
  - Ozon und Gasfluss, 9-24
  - Ozonator, 9-24, 10-60
  - Ozonzerstörer, 10-59
  - Perma Pure<sup>®</sup> Trockner, 9-6, 9-25
  - PMT, 10-52
  - Pneumatischer Betrieb, 9-24
  - Reaktionszelle, 9-6, 10-52
  - Wartung, 10-45
- NO<sub>x</sub> Reaktionszelle
  - Reinigung und Austausch, 10-55
- Nullluft, 7-41, 7-47
  - Auswahl, 7-41
- Nullluftpatrone, 9-8
- Nullluftventil, 9-2
- Nullpunktdrift
  - Staubmodul, 12-2
- Nullpunktrauschen
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
- Nulpunktdrift
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
- O<sub>3</sub> Bank, 10-26, 10-28
- O<sub>3</sub> Generator, 9-6
- O<sub>3</sub> Generatorkalibrierung
  - ISM, 11-16
- O<sub>3</sub> Modul, 9-9
  - Absorptionspfad, 9-9
  - Gasfluss, 9-3
  - Interferenzen, 9-10
  - ISM
    - Interpolationskurve, 11-16
    - O<sub>3</sub> Generatorkalibrierung, 11-16
  - Kapillare, 10-29
  - Rauschen, 10-31
  - Referenz- /Messzyklus, 9-10
  - Reinigung, 10-25
  - Scrubber, 10-30
  - UV Lampe, 10-28
  - Wartung, 10-25
- Optische Bank
  - CO Modul, 9-4
  - O<sub>3</sub> Modul, 10-25
  - SO<sub>2</sub> Modul, 10-40
- Optische Bank
  - O<sub>3</sub> Modul, 9-3

- Optische Filter
  - Photomultiplier (PMT), 9-18
  - SO<sub>2</sub> Modul, 9-17
  - UV Quelle, 9-18
- Ozonator
  - Cleanser, 9-25
  - NO<sub>x</sub> Modul, 9-24, 10-60
- Ozonzerstörer, 10-56, 10-59
- Parameter
  - Manuelles Löschen, 7-122
- Passwort, 5-31, 7-154, 7-155
- PCA's, 5-7
- Perma Pure Trockner, D-2
- Perma Pure® Trockner, 9-6, 9-25, 10-46
- Permeationsröhrchen, 11-2, 11-25, 11-29
- Photometrie, 8-5
- Photomultiplier (PMT), **9-30**
  - PMT-Temperatur, 9-30
  - SO<sub>2</sub> Modul, 9-17
- Plugin
  - Adresse, 7-118
- PM 10 Messkopf
  - Wartung, 12-12
- PM 2.5 Messkopf
  - Wartung, 12-14
- PM Messung, 12-1
- PMT
  - NO<sub>x</sub> Modul, 10-52
  - SO<sub>2</sub> Modul
    - Austausch, 10-43
- Pollintervall, 7-114
- Portal, 7-22, 7-143
- Prüfpunktdrift
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
  - Staubmodul, 12-2
- Probenahmeköpfe
  - Staubmodul, 12-3
- Probeneingang, 5-9
- Probenfluss, 4-2
- Pumpe, 9-2, 9-3
  - Doppelkolbenpumpe, 10-24
  - Wartung, 10-22
- Purafil® , 10-18
- Radargraf, 7-7
- Reaktionszelle
  - NO<sub>x</sub> Modul, 10-52
- recordum Portal, 7-22
- recordum portal, 7-143
- Referenzdetektor, 9-17
  - SO<sub>2</sub> Modul, 9-17
- Referenzsignal
  - Download, 7-25
- Reiniger (Cleanser)
  - NO<sub>x</sub> Modul, 10-62
- Reinigung
  - O<sub>3</sub> Modul, 10-25
- Relative Feuchte
  - Indoorsensor, 13-22
- Report, 7-2, **7-17**
- Ringmutter auf Geräteoberseite, 5-11
- RS232
  - Kommunikation, 7-80
- Schutzklasse des Gehäuses, 4-2
- Scrubber, 9-31
  - Austausch
    - Nullluftscrubber, 10-17
  - Kohlenwasserstoffscrubber, 9-31, D-4
  - Nullluftpatrone, D-2
  - O<sub>3</sub> Scrubber, **9-3**
    - Ersetzen, 10-30
  - Ozonscrubber, D-4
  - Ozonzerstörer, 9-32
- Sensoren
  - Konfiguration, 7-94
    - AK Protokolle, 7-113
    - CO, 7-101
    - Kunde/Station, 7-118
    - NO<sub>x</sub>, 7-95
    - O<sub>3</sub>, 7-105
    - Schnittstelle, 7-113
    - SO<sub>2</sub>, 7-109
    - System Einstellungen, 7-114
    - Zeiteinstellungen, 7-121
- Sensorik
  - Konfiguration, 7-114
    - Bayern/Hessen Protokoll, 7-113
    - Optionen, 7-119
    - Synchronisation, 7-122
- Sensorik , 7-94
- Service Interface, 7-60

- Service Manager, 7-84
- Setup, 7-2, **7-48**
- Shutdown, 5-34
- Sicherheitshinweise, 2-1
- Sicherheitskopien
  - Konfiguration, 7-85
- SIM Karte, 6-5
- SO<sub>2</sub> Lampe
  - UV Lampe, 10-41
- SO<sub>2</sub> Modul, **9-16**
  - Gasfluss, 9-5
  - ISM, 11-2
  - Kapillare, 10-39
  - Kicker, 9-5
  - Messgaspumpe, 9-5
  - Optische Bank, 10-40
  - Optische Filter, 9-17, **9-17**
  - Photomultiplier (PMT), 9-17
  - PMT, 10-43
  - Reaktionszelle, 9-5
  - Referenzdetektor, 9-17
  - UV Lampe, 9-17
  - UV Lichtweg, 9-16
  - UV-Fluoreszenz, 9-16
  - Wartung, 10-38
- Software Protokoll
  - AK, A-1
- Software Prozkoll
  - Bayern/Hessen, A-1
- Software Update, 7-86
  - Automatisch, 7-86
  - Manuell, 7-86
- Spangas, 7-37
- Spezifikation
  - airpointer<sup>®</sup>, 4-2
  - Basisgerät, 4-1, 4-2
  - O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
  - Staubmodul, 12-2
- Startanzeige, 7-120
- Stationsbuch, 7-2, **7-32–7-33**
- Status Historie, **7-81**
- Status LEDs, 5-18, **5-34**, 7-37–7-43
- Staubmodul, 12-1
  - DFU Filter, 12-18
  - Durchflussmessung, 12-17
  - Eigenschaften, 12-1
  - Kalibrierung, 12-8
  - Kapillare, 12-18
  - Nephelometrie, 12-8
  - PM 10 Messkopf, 12-12
  - PM 2.5 Messkopf, 12-14
  - Probenahmeköpfe, 12-3
  - Probenfluss, 12-2
  - Spezifikation, 12-2
  - TSP Messkopf, 12-12
  - Wartung, 12-12
- Stromanschluss, 4-2, 5-9, 5-16
- Symbole
  - Module, 3-1
  - Sicherheitshinweise, 2-1
- Synchronisation, 7-122
- System Info, 7-57
  - Allgemein, 7-57
  - Benutzer, 7-57
  - CPU Load Mittelwerte, 7-58
  - Disks, 7-59
  - Geplante Aufgaben, 7-48
  - HostIP, 7-58
  - Hostname, 7-58
  - Memory, 7-59
  - Netzwerkschnittstellen, 7-59
  - Number of Users, 7-58
  - Patches, 7-59
  - Seriennummer, 7-59
  - Software Update, 7-86
    - Automatisch, 7-86
    - Manuell, 7-86
  - System time, 7-58
  - Uptime, 7-58
- System Interface, **7-148**, 7-149
- System Wartung, **7-84**
- Transportschrauben, 5-7
- TSP Messkopf
  - Wartung, 12-12
- Umgebungsdrucksensor, 13-27
- Umrechnung
  - Europäischer zu US EPA Standard, 8-8
- Umrechnungsfaktoren
  - ppm in mg/m<sup>3</sup>, 8-7
- Untere Nachweisgrenze

- O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Modul, 4-3
- Staubmodul, 12-2
- Unterstützte Webbrowser, 7-1
- User Interface, 5-18, 7-148
  - Benutzer, 7-153
  - Benutzerschnittstelle, 7-152
  - Gruppen, 7-152
  - Persönliche Einstellungen, 7-155
- UV Absorption, 8-2
- UV Fluoreszenz, 8-3
- UV Lampe, **9-17**, D-4
  - Austausch, 10-41
  - O<sub>3</sub> Modul, 10-28, D-5
  - SO<sub>2</sub> Modul, 10-41
- UV-Fluoreszenz
  - SO<sub>2</sub>, 9-16
- Vaisala, 13-14
- Ventilsteuerung, 7-35
- Verbindung, 5-19, **6-1**
  - Gekreuztes Patchkabel, 5-19
  - ADSL oder SDSL, 6-7
  - Firewall, 6-9
  - Gekreuztes Patchkabel, **6-1**
  - GPRS Modem, 6-3
  - Kabelmodem, 6-7
  - Lokales Netzwerk, 6-6
  - RS-232, 6-8
  - Wireless LAN, 6-6
- Verbindung testen, 7-147
- Wartung, 10-1
  - Basiseinheit, 10-14
  - CO Modul, 10-32
  - NO<sub>x</sub> Modul, 10-45
  - O<sub>3</sub> Modul, 10-25
  - SO<sub>2</sub> Modul, 10-38
  - Staubmodul, 12-12
  - Wettersensor Vaisala, 13-16
- Wartungsklappe, 10-5, 10-8
- Wartungsmaßnahmen, 10-4
- Wartungsmodus, **7-37**, 7-38, 7-43, 7-45
- Wartungsplan, 10-3
- Webbrowsereinstellungen, 5-26
  - Microsoft Internet Explorer, 5-26
    - Java Script Einstellungen, 5-28
    - Proxy Einstellungen, 5-26
  - Mozilla Firefox, 5-29
    - Java Script Einstellungen, 5-30
    - Proxy Einstellungen, 5-29
- Windgeschwindigkeit und -richtung
  - Gill, 13-12
  - Vaisala, 13-14
- Windgeschwindigkeit
  - Spezifikation, 13-3
- Windrichtung
  - Spezifikation, 13-3
- Windrose, 7-7
- XY-Graf, 7-7
- Zeiteinstellungen, 7-121