

## DIGITEL High Volume Aerosol Sampler

DHA-80 im Feldgehäuse  
DHA-80 im Einbaugehäuse 19“  
DHA-80 im Kabinengehäuse



### Bedienungsanleitung

Version Hxx.38

Mai 2009

**Copyright**

© 1995 - 2009 by DIGITEL Elektronik GmbH  
Illstraße 30  
A-6706 BÜRS

Tel.: +43 (5552) 67850 / Fax: DW-4  
email: [digitel-austria@digitel-ag.com](mailto:digitel-austria@digitel-ag.com)

Betriebsanleitungen, Handbücher und Software sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Das Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen, Umsetzen in irgendein elektronisches Medium oder maschinell lesbare Form im Ganzen oder in Teilen ist nicht gestattet. Eine Ausnahme gilt für die Anfertigung einer Backup-Kopie der Software für den eigenen Gebrauch zu Sicherungszwecken, soweit dies technisch möglich ist und von uns empfohlen wird. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

**Haftung**

Ansprüche gegenüber der DIGITEL Elektronik AG bzw. der DIGITEL Elektronik GmbH in Anlehnung an die in diesem Handbuch beschriebenen Hard- und/oder Softwareprodukte richten sich ausschließlich nach den Bestimmungen der Garantie. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen, insbesondere übernimmt DIGITEL keine Gewähr über die Richtigkeit des Inhaltes dieses Handbuchs. Änderungen bleiben vorbehalten und können jederzeit auch ohne entsprechende Voranmeldung durchgeführt werden. Die aktuelle Version ist auf unserer Homepage [www.digitel-ag.com](http://www.digitel-ag.com) unter Doku/Download verfügbar.

**Warenzeichen**

Ohne im Einzelnen aufzuführen, sei an dieser Stelle auf die in diesem Handbuch verwendeten Kennzeichnungen und eingetragenen Warenzeichen hingewiesen, insbesondere auf die der Microsoft Corporation.

**Autor** Aufschnaiter Thomas

email: [thomas.aufschnaiter@digitel-ag.com](mailto:thomas.aufschnaiter@digitel-ag.com)

**Text verarbeitet mit**

Word 7.0, Microsoft

## 1 INHALTSVERZEICHNIS

1	Inhaltsverzeichnis .....	3	8.4	Protokoll: .....	39
2	Abbildungsverzeichnis .....	4	8.4.1	Protokoll anzeigen: .....	40
3	Einführung .....	5	8.4.2	Protokolleintrag suchen: .....	40
3.1	Sicherheitshinweise .....	5	8.4.3	Protokolleintrag drucken: .....	40
3.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	5	8.4.4	Protokolleintrag speichern : .....	40
3.3	Zielgruppe .....	5	8.4.5	Protokoll löschen : .....	40
3.4	Abkürzungen .....	6	9	PM10, PM2,5 Ansaugsonde .....	41
3.5	Typographische Konventionen .....	6	9.1	Abscheidecharakteristik .....	41
3.6	Ansprechpartner bei Rückfragen .....	6	9.2	Wartung und Reinigung .....	42
4	Systembeschreibung .....	7	10	Störungen / Fehlersuche .....	43
4.1	Systemübersicht .....	7	10.1	Funktionskreis Volumenstrom .....	43
4.1.1	Anschlüsse .....	7	10.1.1	Turbine fährt nach dem Einschalten des Sammlers nicht an. ....	43
4.2	Arbeitsweise .....	7	10.2	Funktionskreis Wechslermechanik .....	43
4.3	Montage .....	8	10.2.1	Nicht-beströmte Filter auf dem Auffangteller .....	43
4.3.1	Transport .....	8	10.2.2	Filterhalter fallen nicht .....	43
4.3.2	Installation im Feld .....	8	11	Anwendungsbeispiele .....	44
4.4	Verbrauchsmaterial .....	9	11.1	Windgesteuerte Probennahme .....	44
4.4.1	Filterpapier .....	9	12	Kommunikation .....	45
4.4.2	Thermodruckerpapier .....	9	12.1	Steckerbelegung D-SUB-9 (Terminalschnittstelle) ..	45
4.4.3	Dichtungsringe .....	9	12.2	DIGITEL – Protokoll .....	45
4.4.4	Sicherungen .....	9	12.2.1	Liste der Steuerbefehle .....	45
4.4.5	Netzkabel .....	9	12.2.2	Schnittstellenformat .....	45
4.4.6	Fette für die Ansaugköpfe (Impaktoren) .....	9	12.2.3	Beschreibung der Steuerbefehle .....	45
4.5	Wartung .....	9	12.3	„Bayern-Hessen“ - Protokoll .....	47
4.5.1	Reinigung .....	9	12.4	AK-Protokoll (Registerabfrage) .....	48
4.5.2	Austausch von Dichtungsringen .....	9	13	Kartuschenwechsler .....	50
4.5.3	Dichtigkeitsprüfung .....	9	13.1	Kartuschenwechsel zeitgleich mit Filterwechsel: .....	50
4.5.4	Homogene Belegung des bestaubten Rundfilters ...	10	13.1.1	kontinuierlichen Betrieb .....	50
4.5.5	Turbine .....	10	13.1.2	Option "Programm fortsetzen" .....	50
5	Bedienelemente .....	11	13.2	Kartuschenwechsel zeitgesteuert .....	50
5.1	Frontplattenbedienfeld .....	12	14	Datenerfassung mit USB – Stick .....	51
5.1.1	Feld Wechselautomat .....	12	14.1	Speicherung der Daten auf USB Stick .....	51
5.1.2	Feld Saugturbine .....	13	14.2	Entfernen des USB Sticks .....	51
5.1.3	Feld Stromversorgung .....	13	14.3	Struktur der Datenfiles auf dem USB Stick .....	51
5.1.4	Feld µP - Steuerung .....	14	14.3.1	Dateinamen .....	51
6	Funktionsbeschreibung .....	15	15	Steuerung DHA-80 über Internet: .....	53
6.1	Statusmeldungen .....	15	15.1	FTP - Server .....	53
6.1.1	Letzter Filter eingelegt .....	15	15.1.1	Verbindungsaufbau .....	53
6.1.2	Fernsteuerung .....	15	15.1.2	Verbindung beenden .....	53
6.2	Störungsmeldungen .....	15	15.1.3	Inhalt des FTP - Server Verzeichnisses .....	53
6.3	Zustandsänderung .....	17	15.2	HTTP - Server .....	54
7	Betrieb .....	20	15.2.1	Verbindungsaufbau .....	54
7.1	Betriebsarten .....	20	15.2.2	Fernsteuerung mittels HTTP .....	54
7.2	Filtervorbereitung .....	20	15.3	Korrekturtabellen Druck / Temperatur .....	55
7.2.1	Einstellen der Betriebsbedingungen .....	20	16	Technische Daten .....	57
7.3	Durchfluss-Kalibrierung .....	20	17	Maßbilder .....	59
7.3.1	Allgemeines .....	20	17.1	DHA-80 im Feldgehäuse .....	59
7.3.2	Berechnungen .....	21	17.2	DHA-80 im Einbaugeschäse 19" .....	60
7.3.3	Fehlerabschätzungen .....	22	18	Anhang .....	61
7.3.4	Durchführung der Kalibrierung .....	23	18.1	Verdrahtungsplan DHA-80 .....	61
7.3.5	Vorbereitungen zur Durchführung des Kalibrierlaufs	23	18.2	Kurzprotokoll (verwendete Abkürzungen) .....	62
7.3.6	Durchführung des Kalibrierlaufs .....	23	18.3	Menüstruktur .....	63
7.3.7	Protokollierung des Kalibrierlaufs .....	25	18.4	Dokumente zum Gerät .....	65
7.4	Bedeutung der Abkürzungen .....	26	19	Index .....	67
7.4.1	Ermittlung des Norm- und Betriebsvolumens .....	26			
8	Programmierung .....	28			
8.1	Arbeiten mit dem Tastenfeld .....	28			
8.1.1	Programmierung mit Tastenfeld und Display .....	28			
8.2	Status .....	28			
8.2.1	Programm starten .....	29			
8.2.2	Programm starten mit Kartuschenwechsler .....	29			
8.2.3	Programm beenden: .....	31			
8.3	Parametereingabe .....	32			
8.3.1	Datum / Zeit .....	32			
8.3.2	Zustandszeiten .....	32			
8.3.3	Betriebsmodus setzen .....	32			
8.3.4	SW-Version .....	39			
8.3.5	Mode ausdrucken .....	39			
8.3.6	Werkseinstellung .....	39			
8.3.7	Sprache .....	39			

## 2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: DHA-80 Prinzipschema	8
Abbildung 2: Frontplatte mit Bedienelementen	11
Abbildung 3: Anzeigen und Bedienelemente Wechseleinheit	11
Abbildung 4: Anzeigen und Bedienelemente Saugturbine	11
Abbildung 5: Anzeigen und Bedienelemente Stromversorgung	12
Abbildung 6: Anzeige und Bedienelement $\mu$ P-Steuerung	12
Abbildung 7: Tastenfeld	14
Abbildung 8: DPM10/30/00 Schema	41
Abbildung 9: DPM10/30/00 Abscheidecharakteristik	41
Abbildung 10: DPM10/30/00 Abscheidecharakteristik	42
Abbildung 11: Maßbild DHA-80 Feldgehäuse	59
Abbildung 12: Maßbild DHA-80 Einbaugehäuse 19"	60
Abbildung 13: Verdrahtungsplan DHA-80	61
Abbildung 14: Bedienmenü-Übersicht	64

### 3 EINFÜHRUNG

Dieses Benutzerhandbuch enthält alle wichtigen Informationen zur Funktion, Montage und Inbetriebnahme des DIGITEL High Volume Samplers DHA-80.

Bitte lesen Sie die Sicherheitshinweise vor der Inbetriebnahme gründlich durch.

#### 3.1 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie die nachfolgenden Sicherheitshinweise, die Montagehinweise (Kapitel 3.3) und die Wartungsanleitung (Kapitel 3.5). Missachtung gefährdet Ihre Sicherheit und führt zu Schäden am Gerät und benachbarten Anlagen.

Führen Sie den elektrischen Anschluss des Aerosolsamplers nach den Bestimmungen der DIN VDE 0100 und ihren entsprechenden Teilbestimmungen durch. Berücksichtigen Sie insbesondere:

- die Erdung des Gehäuses
- die Bereitstellung eines schutzisolierten, spritzwassergeschützten Speisepunktes
- die Ausstattung des Netzabgriffs mit einem FI-Schutzschalter mit  $I(DN) \leq 30 \text{ mA}$ .

Beauftragen Sie nur geschultes Personal mit der Installation!

Zum Schutz gegen Überspannungen infolge atmosphärischer Entladungen gehen Sie nach DIN VDE 0100 Teil 443 vor. Ist das Feldgerät mit einer Signalleitung, etwa zur Statusabfrage oder zur Sammlerfernsteuerung mit einer entfernt liegenden Messhütte verbunden, achten Sie bitte auf Abschirmung der Signalleitung und Erdung des Leitungsschirmes.

Beachten Sie folgende Punkte bei der Verwendung von Dachdurchführungen: von der Erdungsschraube der Dachdurchführung stellen Sie eine elektrische Verbindung zum Probenluft-Zuleitungsrohr mit einer Erdungsschelle her, um eventuelle atmosphärische Entladungen hierüber abzuleiten. Im Übrigen dürften Entladungen über den meist vorhandenen Windmast, sowie Fernentschläge in die Freileitung der Container-Netzversorgung wahrscheinlicher sein. Installieren Sie um Schutze Überspannungsableiter (Ventilableiter) oder Schutzfunkenstrecken gem. DIN VDE 0100 §18 bzw. Teil 443!

Trennen Sie vor dem Ein- bzw. Ausbau von Gerätekomponenten das Gerät stets von der Versorgungsspannung.

-Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten in das Innere des Gerätes gelangen können.

-Achten Sie unbedingt darauf den vorgeschriebenen Spannungswert der Stromversorgung einzuhalten.

-Achten Sie auf die korrekte Absicherung (10A) der Versorgungsleitung.

-Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes, dass alle Steckverbindungen korrekt eingesteckt sind.

-Versuchen Sie niemals, mit Ausnahme der ausdrücklich im Handbuch angegebenen Handgriffe, das Gerät selbst zu reparieren. Sonst setzen Sie sich der Gefahr aus, mit den unter Netzspannung stehenden Teilen in Kontakt zu geraten. Sämtliche Reparaturarbeiten werden nur vom Fachpersonal vorgenommen.

- An der Buchse für die Vorabscheider-Heizung werden nur original DIGITEL Vorabscheider angeschlossen. Nicht-zugelassene Vorabscheider überhitzen sich leicht, so dass Sie das Risiko eingehen, Verbrennungen bei Berührung zu erleiden.

-Nur geschultes Fachpersonal ersetzt die defekten Sicherungen im Gerät. Achten Sie darauf, dass nur von DIGITEL zugelassen Sicherungstypen verwendet werden (siehe Kapitel 3.4.4). Erkundigen Sie sich gegebenenfalls direkt bei DIGITEL oder einer zuständigen Landesvertretung.

-In den folgenden Fällen trennen Sie das Gerät vom Netz und übergeben es einem Servicetechniker:

Wenn Netzkabel oder Stecker abgenutzt oder beschädigt sind.

Wenn das Gerät trotz Befolgen der angegebenen Betriebsanweisungen nicht ordnungsgemäß funktioniert. Wenn

das Gerät heruntergefallen oder das Gehäuse beschädigt worden ist.

Wenn das Gerät auffällige Abweichungen vom Normalbetrieb zeigt.

Benutzen Sie nur die Bedienelemente auf die im Handbuch Bezug genommen wird, da unsachgemäße Bedienung des Gerätes Schäden verursacht.

Achten Sie darauf, dass das Gerät während einer unbeaufsichtigten Sammelperiode immer verschlossen ist.

Wenn Sie Hilfe benötigen, rufen Sie uns an! Wir beraten Sie gerne.

#### 3.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

-Das Gerät ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

-Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren bzw. Beeinträchtigungen am Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen.

-Das Gerät erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinien und harmonisierten europäischen Normen. Jede Veränderung am System kann das EMV-Verhalten beeinflussen.

Das Gerät ist eine Einrichtung der Klasse A. Sie kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen.

#### 3.3 Zielgruppe

Alle Projektier-, Programmier-, Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Wartungsarbeiten in Verbindung mit dem Sammelsystem dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden (z.B.: Elektrofachkräfte, Elektroingenieure).

Das für die Projektierung und Programmierung eingesetzte Personal muss mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sein.

Das Bedienpersonal muss geschult sein und die Bedienungsanleitungen kennen.

Das Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungspersonal muss eine Ausbildung besitzen, die zu Änderungen am Automatisierungssystemen berechtigt.

### 3.4 Abkürzungen

kM	Korrekturfaktor für den Luftdurchfluss durch den Filter (bezogen auf den mittleren Luftdruck und die mittlere Lufttemperatur am Messrohr während der Sammelzeit)
kN	Korrekturfaktor für den Luftdurchfluss am Messrohr bezogen auf die eingestellten Normbedingungen (Normluftdruck und Normlufttemperatur)
kA	Korrekturfaktor für den Luftdurchfluss am Vorabscheider. Für Geräte ohne externe Sensoren: Der Wert bezieht sich auf den mittleren Luftdruck am Vorabscheider vor und nach der Probenahme und die mittlere Lufttemperatur am Messrohr – 3 K während der Sammelzeit. Der Berechnung dieses Korrekturfaktors liegen vereinfachende Annahmen zu Grunde, wodurch es zu kleinen Abweichungen zum tatsächlichen Korrekturfaktor am Ansaugkopf möglich sind (siehe Kapitel 6.4. Durchfluss-Kalibrierung)
VM	Luftvolumen, das während der Sammelzeit durch den Filter gefördert wurde (bezogen auf den mittleren Luftdruck und die mittlere Lufttemperatur am Messrohr während der Sammelzeit)
VN	Luftvolumen, das während der Sammelzeit durch den Filter gefördert wurde (bezogen auf die eingestellten Normbedingungen)
VA	Luftvolumen, das während der Sammelzeit durch den Vorabscheider gefördert wurde. Für Geräte ohne externe Sensoren: Der Wert bezieht sich auf den mittleren Luftdruck am Vorabscheider vor und nach der Probenahme und die mittlere Lufttemperatur am Messrohr – 3 K während der Sammelzeit. Der Berechnung dieses Volumens liegen vereinfachende Annahmen zu Grunde, wodurch es zu kleinen Abweichungen zum tatsächlich geförderten Volumen am Ansaugkopf möglich sind (siehe Kapitel 6.4. Durchfluss-Kalibrierung).
p (uncal)	unkalibrierter Luftdruck, der am Messsystem gemessen wird
pM	aktueller Luftdruck am Messsystem
pmM	mittlerer Luftdruck am Messsystem während der Sammelzeit
pN	Normluftdruck (Luftdruck, auf den die Ausgabe der Werte für kN und VN bezogen werden sollen)
TM	aktuelle Lufttemperatur am Messsystem
TmM	mittlere Lufttemperatur am Messsystem während der Sammelzeit
TN	Normlufttemperatur (Lufttemperatur, auf den die Ausgabe der Werte für kN und VN bezogen werden sollen)
pA	aktueller Luftdruck am Ansaugkopf (Betriebsdruck)
pmA	mittlerer Luftdruck am Ansaugkopf während der Sammelzeit (mittlerer Betriebsdruck)
TA	aktuelle Temperatur am Ansaugkopf (Betriebstemperatur)

TmA	mittlere Temperatur am Ansaugkopf während der Sammelzeit (mittlere Betriebstemperatur)
p/T	Luftdruck / Lufttemperatur
HVS	High Volume Sampler

### 3.5 Typographische Konventionen

Textteile, die in *Courier New* ohne Umrandung verfasst sind, zeigen eine Ausgabe auf den Thermodrucker oder auf den USB-Stick bzw. auf die serielle Schnittstelle an.

Beispiel:

```
Fr 01.05.09      11:02:47
Work
```

Textteile, die in *Courier New* mit Umrandung verfasst sind, zeigen eine Ausgabe auf das eingebaute Display an.

Beispiel:

Fr 01.05.09 11:02:50
Work 01440 00547
954 mbar 23,7 °C

### 3.6 Ansprechpartner bei Rückfragen

Bei Fragen im Zusammenhang mit dem DIGITEL High Volume Sampler DHA-80 wenden Sie sich bitte an die für Sie zuständige DIGITEL Vertretung oder direkt an eine der DIGITEL-Niederlassungen. Die Adressen, Telefon- und Faxnummern bzw. email-Adressen befinden sich auf dem Deckblatt.

## 4 SYSTEMBESCHREIBUNG

### 4.1 Systemübersicht

Die DIGITEL High Volume Aerosol Sammler DHA-80 und DHA-80 im Einbaugehäuse 19" sind Komponenten eines Systems zur Sammlung von Staub- und Aerosolteilchen zur späteren Bewertung und Analyse. Der Arbeitsbereich beträgt für die Sammler in Standardausführung 420 – 600 l/min (25 – 36 m<sup>3</sup>/h). Die allgemeine Bezeichnung für diese Systeme lautet „High Volume Sampler“.

Für diverse Anwendungsfälle stehen verschiedene Varianten von Sammlern zur Verfügung. Im wesentlichen unterscheiden sich diese in der Anzahl zu verarbeitender Filter und der Art der Protokollierung der Stör- und Statusmeldungen sowie der Art der Fernsteuerung durch unterschiedliche Schnittstellenprotokolle.

Eine Übersicht über die derzeit verfügbaren Modellvarianten bietet die Tabelle in Kapitel 13.

Die Schwebstaubanteile der angesaugten Luft werden an runden Messfiltern Ø 150 mm abgeschieden. Der beströmte Filterdurchmesser beträgt 140 mm. Es bleibt dem anschließenden gravimetrischen und analytischen Verfahren vorbehalten, die beströmten Filter – je nach Aufgabenstellung – hinsichtlich der Staubmenge und auf unterschiedlichste Staubinhaltsstoffe auszuwerten. Die Wahl des Filtermaterials und der Filterstruktur (Tiefenfilter, Porenfilter, Glasfaser, Quarzfaser, Zellulose, Teflon, Porigkeit, ..) ist vom Untersuchungsziel abhängig. Die Konditionierung solcher Messfilter spielt für das Erzielen exakter, reproduzierbarer Messergebnisse eine wichtige Rolle.

Der DIGITEL DHA-80 verfügt über ein Magazin mit 15 Filtern, die in Filterhalter eingespannt sind. Diese werden zur vorprogrammierten Zeit automatisch in die Beströmungsposition geschoben.

Der gewünschte Luftdurchsatz wird an einem Schwebekörper-Durchflussmesser vorgewählt. Dieser Wert kalibrieren Sie zu Beginn der Messarbeiten zunächst mit einer Gasuhr oder mit einem Sekundärstandard ein. Während der Luftprobennahme wird die Saugleistung der Turbine dynamisch so geregelt, dass dieser Wert mit guter Reproduzierbarkeit und hoher Langzeitstabilität eingehalten wird. Dies gilt insbesondere hinsichtlich der Änderung des Strömungswiderstandes durch die kontinuierliche Belegung des Filters, sowie bei Änderung von Druck und Temperatur der angesaugten Umgebungsluft.

Eine eingebaute  $\mu$ P Steuerung steuert den Filterwechsel zeitgenau und sammelt alle relevanten Daten und Ereignisse. Die über den Filter geleitete Luftmenge ist so mit großer Genauigkeit definiert.

Alle mechanischen Komponenten der Wechslerautomatik und alle Bauteile die mit dem Messmedium in Berührung kommen wie Ansaugsonde, Rohrleitungen, Beströmungskammer und Filterhalter, sind mit einer hochkorrosionsfesten und äußerst glatten ‚Ematal‘-Oberfläche vergütet.

Für die TSP-Probennahme (total suspended particulates) sind zwei unterschiedlich konstruierte Ansaugsonden lieferbar: eine Topfsonde (EMPA/UBA-Sonde) und eine Sonde als ‚Offene Ringblende‘ gem. VDI, wie sie im GMBI 1983 zur nichtfraktionierenden Staubprobennahme beschrieben wird.

Die PM10/PM2,5 Ansaugsonden sind einstufige Impaktoren mit einem Betriebs-Volumenstrom von 30 m<sup>3</sup>/h.

Die PM1 Ansaugsonden sind zweistufige Impaktoren mit einem Betriebs-Volumenstrom von 30 m<sup>3</sup>/h oder 500l/min.

Für den Betrieb in automatisierten Messnetzen sind verschiedene ferngesteuerte Schnittstellen eingebaut. Der High Volume Sampler DIGITEL DHA-80 wird in der VDI-Richtlinie VDI 2463, Blatt 11 beschrieben.

### 4.1.1 Anschlüsse

#### 4.1.1.1 DHA-80 im Feldgehäuse

Neben dem Versorgungsanschluss (dreipoliger Kaltgerätestecker nach IEC 320) bietet die Standardausführung des DHA-80 eine Anschlussmöglichkeit für eine serielle Schnittstelle (RS-232C). Der Anschluss befindet sich im Filtermagazinraum an der Seitenwand. Der Anschluss für den Heizungsstecker befindet sich oben auf dem Gerät neben dem Saugrohr.

Steckerbelegung D-SUB-9 (Terminalschnittstelle).

Die Verbindung zu einem PC kann durch ein handelsübliches Nullmodemkabel (gekreuztes Kabel) hergestellt werden. Für die Kabellängen und Installationsanforderungen beachten Sie die allgemeinen RS-232C Spezifikationen.

Optional können Sie der DHA-80 mit einer Meteodatenerfassung ausrüsten. Dazu wird unterhalb der Netzkabeldurchführung eine wasserdichte Buchse in die Seitenwand des DHA-80 eingebaut. Verdrahtungsvorschrift für Windmessung. Für die Steckerbelegung siehe 15.9.

#### 4.1.1.2 DHA-80 im Einbaugehäuse 19"

Neben dem Versorgungsanschluss (dreipoliger Kaltgerätestecker nach IEC 320) bietet die Standardausführung des DHA-80 Einbaugehäuse 19" eine Anschlussmöglichkeit für eine serielle Schnittstelle (RS-232C). Der Anschluss befindet sich an der Gehäuse-Rückwand. Steckerbelegung D-SUB-9 (Terminalschnittstelle).

Die Verbindung zu einem PC kann durch ein handelsübliches Nullmodemkabel (gekreuztes Kabel) hergestellt werden. Für die Kabellängen und Installationsanforderungen sind die allgemeinen RS-232C Spezifikationen zu beachten.

Das Analogsignal der Turbinenauslastung ist potentialgetrennt auf Buchsen herausgeführt.

Analoge 50-polige Schnittstelle. Für die Steckerbelegung siehe 15.9

Anschluss für externe Temperaturerfassung (D-SUB-9). Für die Steckerbelegung siehe 15.9.

### 4.2 Arbeitsweise

In der untenstehenden Abbildung 1 ist das Arbeitsprinzip schematisch dargestellt.

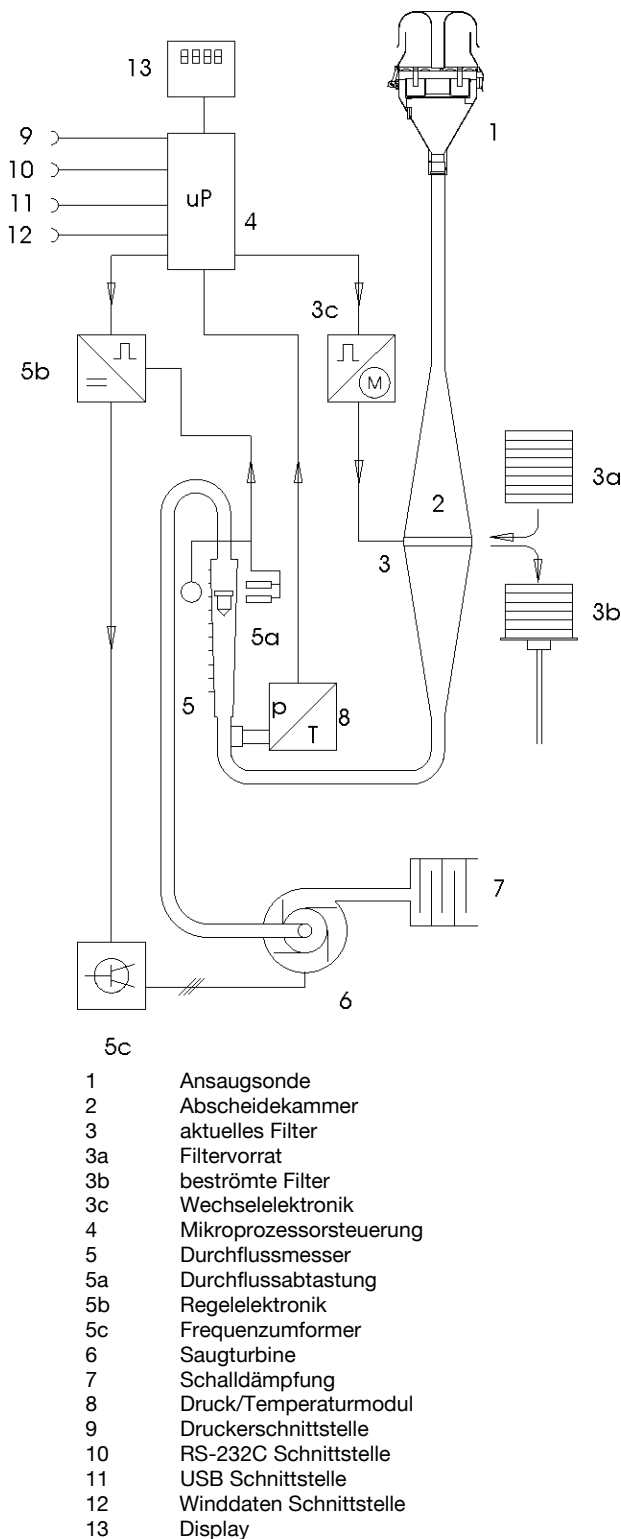


Abbildung 1: DHA-80 Prinzipschema

Die Luft wird durch eine Ansaugsonde (1) mit Entnahmerohr senkrecht von oben nach unten durch einen in die Beströmungskammer (2) eingelegten Filter (3) gesogen. Der Wechsel der Filter erfolgt beim DHA-80 automatisch. Hinter dem Filter wird die geförderte Luftmenge in einem Durchflussmesser mit Schwebekörper (5) gemessen. Dessen Doppel-

Lichtschanke (5a) erfasst die Schwebekörper-Position optisch. In Verbindung mit der Regelelektronik (5b, 5c) wird durch Drehzahlsteuerung die Leistung der Saugturbine (6) so geführt, dass die Luftmenge den vorgegebenen Sollwert einhält. Vor dem Durchflussmesser wird der Druck und die Temperatur der Luft gemessen (8) und in der Mikroprozessorsteuerung fortlaufend erfasst. Die Luft verlässt das Gerät geräuscharm über die Schalldämpfung (7). Die Mikroprozessorsteuerung stellt eine RS-232C Druckerschnittstelle (9), eine RS-232C Host-Schnittstelle (10), eine Schnittstelle für den USB Stick (11) und eine Schnittstelle für eine externe Winddatenerfassung (12) zur Verfügung.

### 4.3 Montage

#### 4.3.1 Transport

Transportieren Sie das Gerät in aufrechter Position. Der DIGITEL DHA-80 ist mit zwei Handgriffen, die seitlich in die Gehäusewand eingelassen sind und zwei Rollen ausgerüstet. Auf glattem, befestigtem Untergrund (z.B.: Asphalt, Beton, ...) kann das Gerät unter Zuhilfenahme der Handgriffe, durch leichtes Kippen nach hinten, auf den Rollen geschoben bzw. gezogen werden. Wenn das Rollen auf den eingebauten Rollen nicht möglich ist, kann das Gerät an den beiden Haltegriffen senkrecht angehoben und getragen werden.



Vorsicht! Nie das Gerät an einer geöffneten Gerätekante heben!

#### 4.3.2 Installation im Feld

Der DIGITEL DHA-80 ist mit einem Feldgehäuse der Schutzklasse IP54\* ausgestattet. Sie sind damit unmittelbar, unter den üblichen europäischen klimatischen Bedingungen, zum direkten Aufstellen im Freien geeignet.

Eine Abtropfkante (Option) verhindert das Ansammeln von Regenwasser bzw. Eis auf der Oberkante der Geräte-Fronttür. Positionieren Sie das Gerät im Feld so, dass bei starken Regenfällen oder bei Schneeschmelze kein Stauwasser von der Bodenoberfläche von unten in das Gerät eindringen kann.

Sichern Sie den Sammler gegen Umkippen. Bei mobilem Einsatz gewährt eine je 1 m lange Verlängerung der Gerätefüße ausreichende Standfestigkeit. Hierzu lassen sich z.B. zwei Rechteck-Hohlrohre mit den kürzeren Gerätefüßen seitlich verschrauben.

Ist ein stationärer Betrieb am vorgesehenen Probenahmeort geplant, stellt man den Sammler erhöht auf einen Betonsockel (z.B.: b= 600 mm x t = 300 mm). Wenden Sie die Türöffnung von der Wetterseite ab. Und verschrauben Sie die Sammlerfüße durch zwei Winkelschienen mit dem Sockel.

Wird die Probenahme bei Winterbetrieb von längeren Pausenzeiten unterbrochen, dann ist die eingebaute Gehäuseheizung (Option) ein Muss um ein Einfrieren der Wechslermechanik zu vermeiden.

Die DIGITEL DHA-80 schließen Sie mit einer 1 x 230V/50 Hz – Leitung (min. 3 x 1,0 mm<sup>2</sup>, 10A, 250V) an das elektrische Netz an. Die maximale Stromaufnahme beträgt 7A, ohne Sondenheizung (max. 160 W) und Gehäuseheizung (ca. 60 W). Eine erhöhte Leistungsaufnahme beim Anfahren der Turbine wird durch den Sanftanlauf vermieden.

Bezüglich des elektrischen Anschlusses der Aerosolsammler siehe 2.1 „Sicherheitshinweise“.

Der DIGITEL DHA-80 im Einbaugeschäube 19“ montieren Sie so, dass zwischen Oberkante Sammler und Oberkante Rack ein Zwischenraum von ca. 17 cm verbleibt. Schrauben Sie die mitgelieferte



Befestigungstraverse auf der Rack-Oberkante. Deren Übergangsmuffe verbindet das zum Sammler gehende Zwischenrohr mit dem vom Dach des Containers kommenden Ansaugrohr, das die Verbindung zur Ansaugsonde herstellt.

Die angesaugte Probenluft verlässt den Sammler durch einen Rohrstutzen ( $\varnothing$  42/38 mm, l = 25 mm) auf seiner Rückwand. Zur Beförderung der Probenabluft aus dem Containerinneren in die Außenluft schließen Sie hier einen entsprechenden Schlauch an.

**ACHTUNG:** Stellen Sie bzw. bauen Sie das Gerät so auf, dass das Gerät jederzeit problemlos durch Ausstecken des Versorgungskabels vom Netz getrennt werden kann. Der Hauptschalter auf der Frontseite schaltet das Gerät nicht komplett spannungsfrei!



## 4.4 Verbrauchsmaterial

### 4.4.1 Filterpapier

Rundfilter  $\varnothing$  150 mm.

Die Wahl des Filtermaterials und der Filterstruktur (Tiefenfilter, Porenfilter, Glasfaser, Quarzfaser, Zellulose, Teflon, Porigkeit, ..) ist vom Untersuchungsziel abhängig.

### 4.4.2 Thermodruckerpapier

Druckerpapier-Rollen 57 / 25 / 10

### 4.4.3 Dichtungsringe

An verschiedenen Stellen im Gerät werden zur Dichtung Dichtungsringe mit einer speziellen Beschichtung in verschiedenen Größen verwendet. Sollten Sie feststellen, dass die Dichtigkeit des Gerätes nicht mehr gegeben ist, oder dass die Oberfläche der Dichtungsringe kleine Risse oder sonstige Beschädigungen aufweisen, ersetzen Sie diese. Einzelne Dichtungsringe bzw. Dichtungsring-Servicesets können bei DIGITEL beziehen.

### 4.4.4 Sicherungen

**ACHTUNG:** Der Sicherungswchsel darf nur von tem Personal durchgeführt werden. Trennen Sie vor dem Öffnen des Gerätes das Gerät vom Netz! Nur von DIGITEL zugelassen Sicherungstypen verwenden! Im Zweifelsfall erkundigen Sie sich direkt bei DIGITEL oder einer zuständigen Landesvertretung.

Auf dem Netzteil können zwei Sicherungen gewechselt werden:  
Hauptheizung: Schurter Typ FSD 5x20, 1,2 AT, Nennspannung 250V

Versorgung Steuereinheit: Schurter Typ FSD 5x20, 100 mA, Nennspannung 250V

### 4.4.5 Netzkabel

**ACHTUNG:** Verwenden Sie nur das von DIGITEL mitgelieferte Netzkabel bzw. ein der Norm entsprechendes gleichwertiges Netz- bzw. Verlängerungskabel. Achten Sie bei der Verwendung von aufgerolltem Verlängerungskabel darauf, dass das Kabel komplett von der Kabeltrommel abgewickelt ist! Bei Kabeltrommeln ohne Thermosicherung besteht ansonsten Brandgefahr durch die zu starke Erwärmung des aufgerollten Kabels!

Kabeltype: Euro-Gerätekabel mit Schukostecker, min. 3 x 1,0 mm<sup>2</sup>, 10 A, 250V verwenden.

### 4.4.6 Fette für die Ansaugköpfe (Impaktoren)

Als Fette empfehlen wir z.B. BAYSILON Paste Hochvakuumfett, mittelviskos (35g Tube) und SILICON Hochvakuumfett mittel, Merck 100g, CAS Nr. 107922.

## 4.5 Wartung

Die DIGITEL Aerosolsammler sind äußerst wartungsarm. Je größer die Luftverschmutzung und die klimatische Belastung am

Aufstellort, je öfters eine Inspektion des Sammlers, verbunden mit Reinigungsarbeiten, erforderlich ist.

Folgende Arbeiten unbedingt durchführen:

### 4.5.1 Reinigung

Die High Volume Sampler müssen regelmäßig gereinigt werden. Die Reinigungsintervalle sind stark von den Gegebenheiten des Aufstellungsortes abhängig und müssen vom Betreiber festgelegt werden. Sie können zwischen einem Monat und einem Jahr variieren.

Während der Reinigung das Gerät vom Netz trennen!

Zur Reinigung des Gerätes verwendet man ein trockenes Tuch. Bei starker Verschmutzung verwendet man zusätzlich einen handelsüblichen Fensterreiniger. Achten Sie darauf, dass das Gerät vor der neuerlichen Inbetriebnahme abgetrocknet ist.

Verwenden Sie keine Lösungs- und scheuernden Reinigungsmitteln!

Überprüfen Sie das Glasrohr des Schwebekörper-Durchflussmessers auf Verschmutzungen. Nach Filterdurchbrüchen oder versehentlichem Betrieb des Sammlers ohne eingelegten Filter können auch hier Verschmutzungen entstehen: im Zweifelsfall nehmen Sie das Rohr heraus und reinigen Sie es.

Das trichterförmige, vor dem Filter liegende, Oberteil der Bestromungskammer ist schwer zugänglich und deshalb kann die Reinigung lediglich im Zusammenhang mit anderen

anfallenden Servicearbeiten an der Wechslermechanik erfolgen. Dieser Abschnitt des Luftprobenweges weist einen sehr viel größeren Innendurchmesser auf und ist in der Regel weniger von Ablagerungen betroffen.

Überprüfen Sie das Innere des Zuleitungsrohres auf Wandablagerungen und reinigen Sie es ggf. mit einem Tuch. Wir empfehlen als Reinigungsflüssigkeit Wasser und/oder Alkohol. Prüfen Sie TSP-Ansaugsonden („Offener Ringspalt“ nach VDI oder „EMPA/UBA“-Topfsonden) auf Staubablagerungen und reinigen Sie sie eventuell. Meistens genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch.

### 4.5.2 Austausch von Dichtungsringen

Die Übergänge zwischen den oben aufgeführten Einzelabschnitten des Luftprobenweges sind mit Dichtungsringen versehen.

Richten Sie ein besonderes Augenmerk auf den Dichtungsring 44 x 3 mm an der Eingangsmuffe des Sammlers und auf die beiden Dichtungsringe des Glasmessrohres (50,4 x 3,53 mm). Diese Dichtungsringe müssen nach 2 – 3 jähriger Betriebszeit kontrolliert und ggf. ausgetauscht werden.

Der Dichtungsring 150 x 3 mm am unteren Flansch des Oberteils der Bestromungskammer muss nach 2 – 3 jähriger Betriebszeit durch geschultes Servicepersonal (z.B. im Werk Hegnau oder Bürs bzw. bei einer Landesvertretung) kontrolliert und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

Die Dichtungsringe (150 x 3 mm) an der Unterseite der Filterhalter sind mit einer Anti-Haftschrift versehen. Kontrollieren Sie sie regelmäßig beim Einlegen eines neuen Filters und reiben Sie sie mit einem trockenen, glatten Tuch ab. Beim Verschleiß dieser Schicht oder bei zunehmender Haftneigung müssen sie erneuert werden. Wir empfehlen, diese Dichtungsringe jedes Jahr zu wechseln.

### 4.5.3 Dichtigkeitsprüfung

Überprüfung der Volumenstromkalibrierung  
Notieren Sie die für eine bestimmte Durchflussrate und Filtertyp angezeigte, erforderliche, Turbinenleistung/Frequenzumrichterfrequenz zu Beginn des Gerätebetriebes. Wird unter gleichen Bedingungen plötzlich eine

geringere Turbinenleistung angezeigt, deutet dies auf eine Undichtigkeit im Luftprobenweg, hinter dem Filter, hin.

Eine weitere Möglichkeit, den Sammler auf Dichtigkeit hin zu prüfen ist, den Sammler an der Eingangsmuffe bei herausgezogenem Zuleitungsrohr zu verschließen, bzw. den Filterhalter anstelle des Filterpapiers mit einem luftundurchlässigen Karton zu bestücken und die Turbine einzuschalten. Der Schwebekörper des Glasmessrohres darf in beiden Fällen nicht aus seiner Ruheposition am Boden des Messrohres angehoben werden. Die Turbine muss bis zu ihrer maximalen Leistung hochfahren, um den Überlaststatus auszulösen.

Die Überprüfung des Volumenstroms stellt zugleich auch eine Dichtigkeitskontrolle dar. Diese Maßnahme führen Sie bitte etwa im Abstand von zwei Monaten durch.

Einen zweiten Schwebekörper-Durchflussmesser der gleichen Bauart, wie im Sammler selbst zur Volumenstromregelung benutzt, bringen Sie anstelle des Ansaugrohrs dem Sammler als „Transferstandard“ an. Bei eingelegtem, frischem Rundfilterpapier werden die Schwebekörper-Positionen unter eingeschalteter Turbine verglichen. Führen Sie bei Abweichungen von dem ursprünglich einkalibrierten Sollwert am Durchflussmesser des Sammlers eine Dichtigkeitsprüfung durch.

#### **4.5.4 Homogene Belegung des bestaubten Rundfilters**

Kontrollieren Sie beim Entnehmen oder beim Abwiegen der beströmten Filterpapiere die Filter auf homogene Belegung. Tropfenartige Flecken in der Filtermitte deuten in der Regel auf eine nicht-funktionierende Sondenheizung oder auch auf einen defekten Dichtungsring der Eingangsmuffe hin. Helle Flächen am Filterpapierrand führen auf fehlerhaftes Abdichten des Oberteils der Bestromungskammer mit der oberen Filterhalterfläche zurück. Service ist in dem Fall unbedingt erforderlich!

#### **4.5.5 Turbine**

Die eingesetzte Turbine hat eine durchschnittliche fehlerfreie Betriebszeit von 36.000 Stunden. Sie ist wartungsfrei. Bei Geräten, die sich länger als zwei Jahre im Betrieb befinden, ist jedoch eine gelegentliche akustische Kontrolle der Turbine bei geöffnetem Turbinenraum zu empfehlen um ein Blockieren der Turbine zu verhindern.

Achten Sie insbesondere auf eine unübliche Geräusentwicklung, wie Scheuern, Kratzen oder Kreischen, der Turbine.

## 5 BEDIENELEMENTE

Die Bedienelemente sind gemäß ihrer funktionalen Zusammengehörigkeit auf der Frontplatte angeordnet.  
Die Frontplatte ist in vier Felder aufgeteilt:

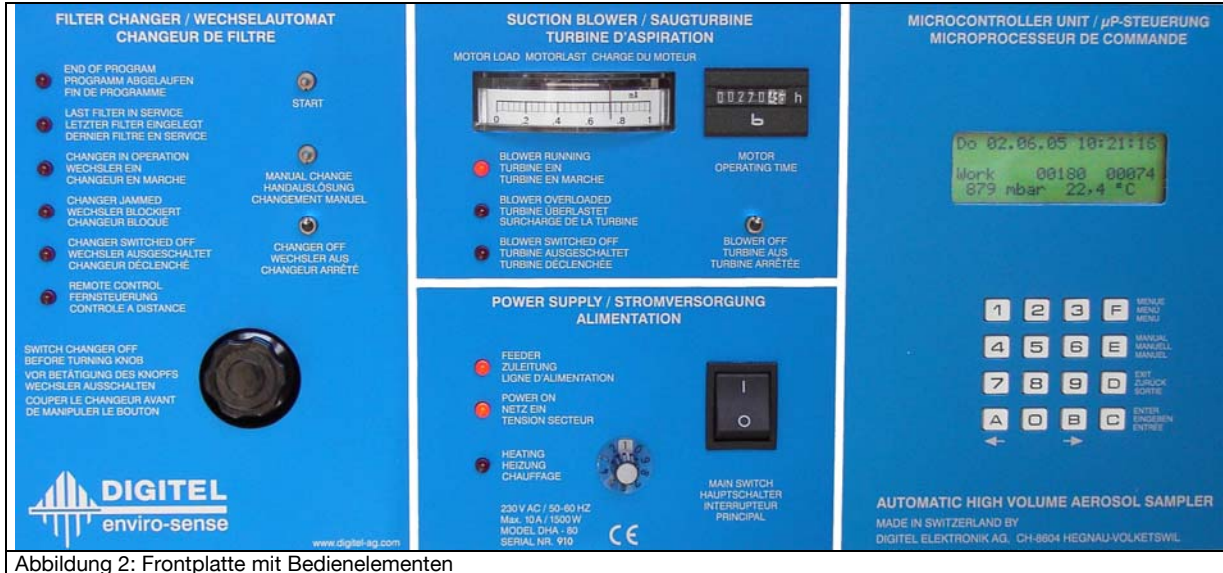


Abbildung 2: Frontplatte mit Bedienelementen

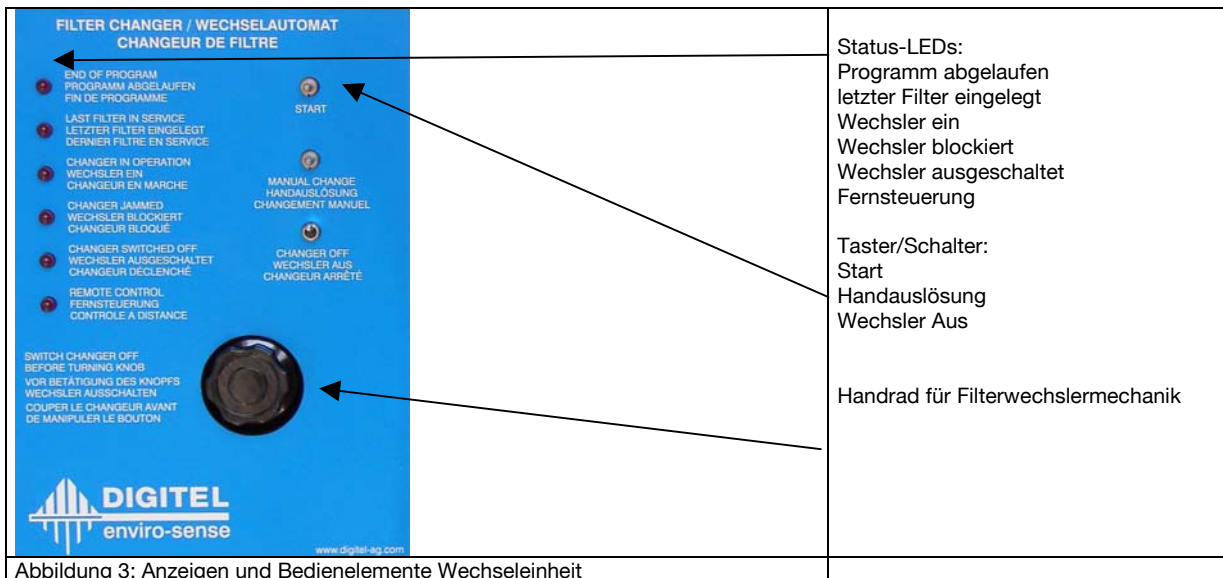


Abbildung 3: Anzeigen und Bedienelemente Wechseinheit

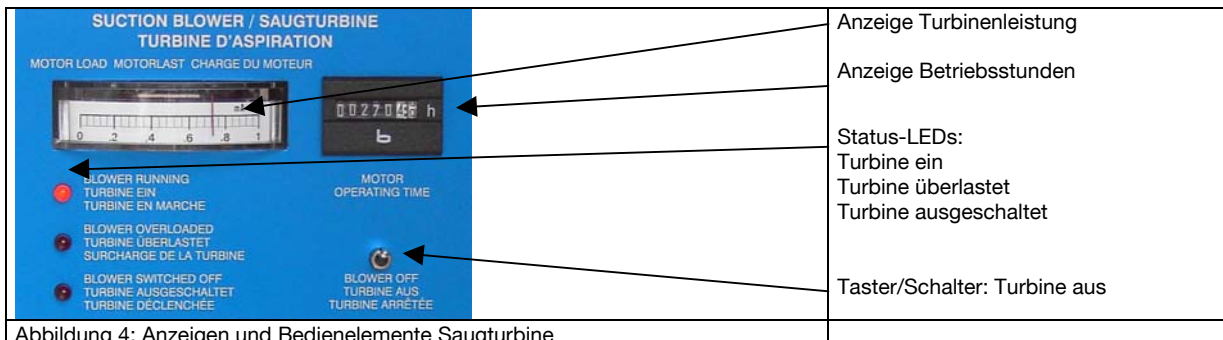
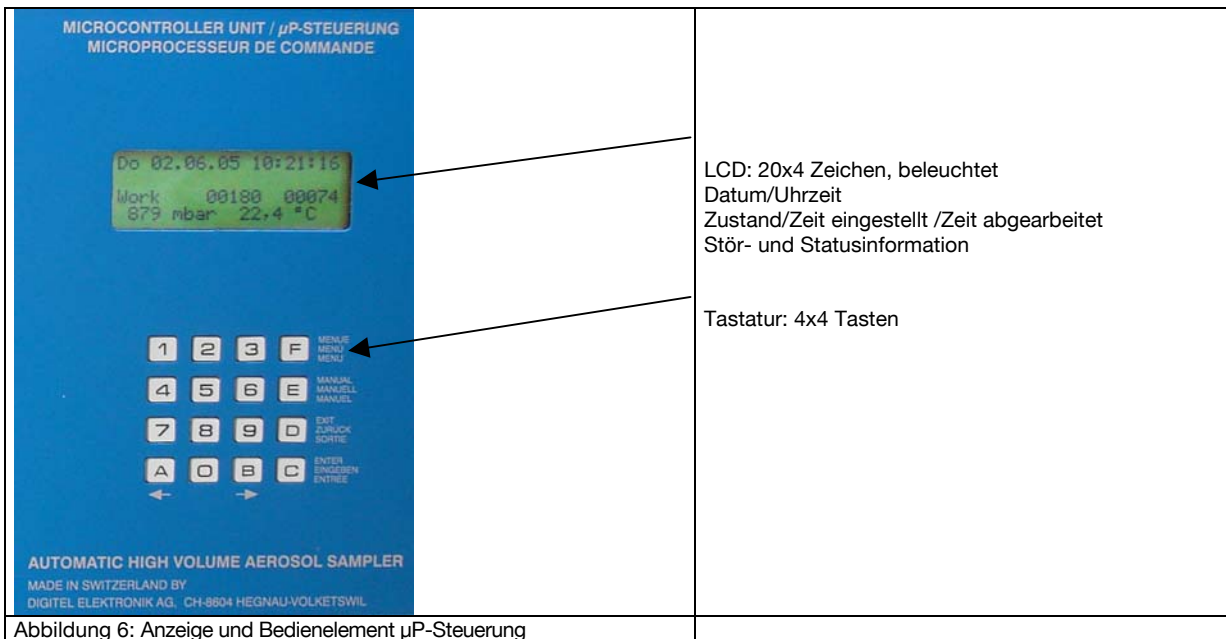
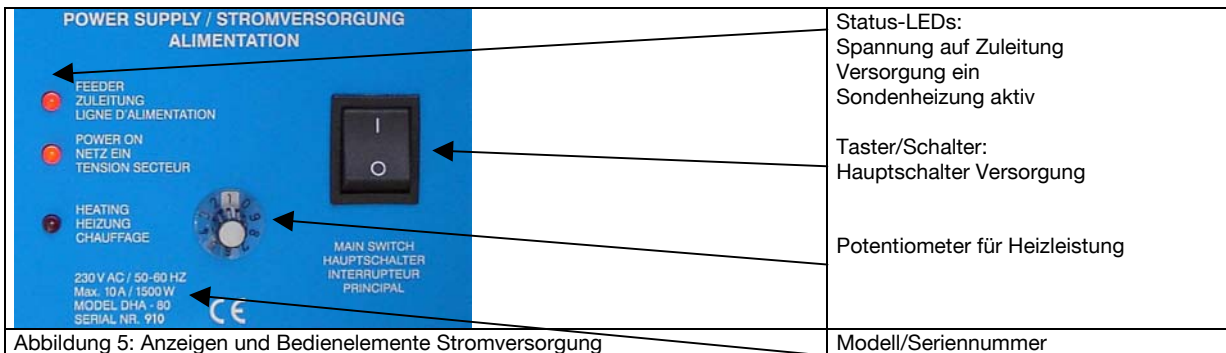


Abbildung 4: Anzeigen und Bedienelemente Saugturbinen



## 5.1 Frontplattenbedienfeld

### 5.1.1 Feld Wechselausomat

Im Sektor „WECHSELAUTOMAT“ (Abb.2) wird das automatische Wechseln der Filter überwacht. Sie können, wenn notwendig, ebenfalls manuell in die Wechsler-Automatik eingreifen.

Der Filter bleibt nach beendeter Bestromung in der Filterbüchse, bis die anschließende Pausenzeit abgelaufen ist und das System erneut in den Work-Zustand zurückkehrt. Erst dann wird auch der neue Filter aus dem Magazinstapel eingewechselt. Dieser Wechselvorgang fällt bereits in die Workzeit.

#### Taster „Start“

Durch Betätigung dieses Tasters wird ein unmittelbarer Start des programmierten Programms ausgelöst. D.h. die Steuerung wechselt in den Work-Zustand und beginnt mit der Abarbeitung der programmierten Zeitintervalle (Work- und Pausenzeiten) bis der Zustand „Programm abgelaufen“ erreicht wird.

Durch den Start des Programms werden alle Fehlerstatusanzeigen zurückgesetzt („Turbine überlastet“, „Wechsler blockiert“).

Beachten Sie, dass beim Starten des Programms kein Filterwechsel ausgeführt wird, auch wenn sich die Steuerung zuvor im Pause-Zustand befunden hat. Normalerweise wird

beim Wechsel vom Pause-Zustand in den Work-Zustand ein Filterwechsel durchgeführt.

#### Taster „Handauslösung“

Die Funktion dieses Tasters ist nur dann möglich, wenn der Kippschalter „Wechsler aus“ aktiviert ist. Solange der Taster betätigt wird, wird der Wechslermotor angesteuert und dadurch die Wechslermechanik bewegt.

#### Kippschalter „Wechsler aus“

Mit dem Kippschalter „Wechsler aus“ kann die automatische Wechslermotorsteuerung unterbrochen werden und dadurch das Fahren der Wechsler-Mechanik von Hand, durch Betätigung des Handrades oder des Tasters „Handauslösung“, ermöglicht werden.

#### Wechsler Handrad

Das Wechsler Handrad erlaubt die Bewegung der Wechslermechanik von Hand. Zuvor müssen Sie den Kippschalter „Wechsler aus“ aktivieren.

#### Statusanzeige „Programm abgelaufen“

Die Statusanzeige leuchtet, wenn die Bestromungszeit (Workzeit) für den letzten eingelegten Filter (Filtermagazin ist leer) abgelaufen ist und die Steuerung in den Pause-Zustand wechselt. Unabhängig von der eingestellten Pausenzeit verbleibt die Steuerung in diesem Zustand bis neue Filter in das

Filtermagazin eingelegt werden. Daraufhin führt die Steuerung einen Filterwechsel durch und wechselt, falls die eingestellte Pausenzeit schon erreicht ist, in den Work-Zustand. Oder: das Programm wird neu gestartet. Beachten Sie, dass durch diesen automatischen Neustart des Programms der Wechselzeitpunkt verschoben werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn sich die Steuerung länger im Pause-Zustand befunden hat als durch die programmierte Pausenzeit festgelegt ist.

**Statusanzeige „Letzter Filter eingelegt“**

Die Statusanzeige leuchtet, wenn sich kein Filter mehr im Filtermagazin befindet.

**Statusanzeige „Wechsler ein“**

Die Statusanzeige leuchtet, wenn der Wechslermotor angesteuert wird. In dieser Zeit wird die Turbine auf jeden Fall ausgeschaltet.

Die Steuerung erkennt, ob während des Filterwechsels tatsächlich ein neuer Filter aus dem Filtermagazin eingewechselt wurde oder nicht. Wenn kein Filter aus dem Filtermagazin in die Wechslergabel fällt, z.B. bei zusammenklebenden Filterhalter, wird eine Störungsmeldung in der Anzeige ausgegeben („kein Filterwechsel“) und protokolliert. In diesem Fall müssen alle Filterhalter aus dem Magazin entfernt und kontrolliert werden. Starten Sie das Programm neu nach der erneuten Beladung des Magazins, damit die Störungsmeldung gelöscht wird.

**Statusanzeige „Wechsler blockiert“**

Die Statusanzeige blinkt, wenn die Steuerung feststellt, dass der Wechslermotor eine zu hohe Stromaufnahme hat. In diesem Fall wird der Wechslermotor abgeschaltet.

Ursache der Störung kann z.B. die Verklemmung der Wechslermechanik durch einen schräg sitzenden Filterhalter oder ein aus dem Filter herausgelöstes Filterpapier sein.

Die Steuerung versucht durch den periodischen Start des Wechslermotors in Verbindung mit einer elastischen Kupplung die Blockade automatisch zu beheben und einen ordnungsgemäßen Filtertransport herbeizuführen. Kann der Filterwechsel trotz mehrmaliger Versuche nicht durchgeführt werden, bleibt die Steuerung bei abgeschaltetem Wechslermotor im Störungszustand „Wechsler blockiert“.

**Statusanzeige „Wechsler ausgeschaltet“**

Die Statusanzeige leuchtet, wenn der Kippschalter „Wechsler aus“ aktiviert ist.

**Statusanzeige „Fernsteuerung“**

Die Statusanzeige leuchtet, wenn die Fernsteuer-Schnittstelle belegt und aktiviert bzw. die Fernsteuerung über die RS-232C Schnittstelle aktiviert ist.

**5.1.2 Feld Saugturbine**

In diesem Feld (Abb.3) wird der Status der Saugturbine ausgegeben.

**Analoganzeigeelement „Motorlast“**

Das Anzeigeelement zeigt die aktuelle Turbinenauslastung an. Bei einem Durchsatz von 500 l/min und üblichen unbelegten Glasfaserfiltern ist die Turbine zu etwa 50 % ausgelastet.

Wenn der Vollausschlag überschritten wird, wechselt der HVS in den Überlast-Fehlerzustand. Als Option steht zur Protokollierung von Betriebszeiten und der Auslastung der Turbine ein zu dieser Anzeige paralleler 0 bis 10V (0 bis 20mA) Schreiber Ausgang zur Verfügung (Fernsteuer-Schnittstelle).

**Betriebsstundenzähler „Motor Operating Time“**

Der Zähler zählt in Stunden die Laufzeit der Turbine. Der Abnutzungsgrad der Turbine kann vom Zählerstand abgeleitet werden.

**Statusanzeige „Turbine ein“**

Die Statusanzeige leuchtet, wenn die Steuerung das Signal zur Aktivierung der Turbine freigegeben hat. Der Anlauf der Turbine erfolgt mit einer Verzögerung von einigen Sekunden.

Während des automatischen Filterwechsellvorganges wird die Turbine abgeschaltet. Damit erlischt auch die Statusanzeige während dieser Zeit.

Hinweis: Wenn mit dem Kippschalter „Turbine aus“ die Turbine von Hand ausgeschaltet wird, leuchtet weiter die Statusanzeige „Turbine ein“. Die Ansteuerung der Statusanzeige wird von der Steuerung erzeugt und der Schaltzustand des Kippschalters „Turbine aus“ kann nicht von der Steuerung erfasst werden.

**Statusanzeige „Turbine überlastet“**

Die Statusanzeige blinkt, wenn der Überlast-Fehlerstatus eintritt. In diesem Fall wird die Turbine ausgeschaltet. Es gibt verschiedene Ursachen für die Erscheinung dieses Fehlers (z.B. sehr starke Verschmutzung des Filters, Feuchtigkeit auf dem Filter, Wahl eines ungeeigneten Filtermaterials, ...).

Die Steuerung schaltet nach ca. 15 Sekunden die Turbine wieder ein. Wenn nun erneut der Überlast-Fehlermeldung auftritt, wird die Turbine wieder für 15 Minuten abgeschaltet.

Tritt der Fehler nach dem erneuten Einschalten ein drittes Mal auf, wird die Turbine abgeschaltet. Abhängig von der Programmierung wird ein Filterwechsel durchgeführt, gewartet, bis das Ende der aktuellen Workzeit erreicht ist, oder die Turbine wird nach 2 Stunden erneut eingeschaltet.

Die Statusanzeige blinkt solange, bis ein neuer Filter eingelegt, das Programm neu gestartet, oder ein Netzausfall erzeugt wird.

**Kippschalter „Turbine aus“**

Die Turbine kann von Hand mit diesem Kippschalter ausgeschaltet werden. Auf alle anderen Abläufe, insbesondere auf das eingestellte Wechselprogramm oder den automatischen Filterwechsel hat dieser Eingriff keine Auswirkung.

Achten Sie beim Start eines Programms aber darauf, dass der Kippschalter nicht versehentlich auf der Position „Turbine aus“ steht, da sonst beim Start des Programms die Turbine nicht anläuft!

**Statusanzeige „Turbine ausgeschaltet“**

Die Statusanzeige leuchtet, wenn der Kippschalter „Turbine aus“ aktiv ist.

**5.1.3 Feld Stromversorgung**

Im Feld „STROMVERSORGUNG“ (Abb.4) werden Netzzuleitung und das Eingangsnetzteil überwacht.

**Hauptschalter**

Eingangsschalter für die 230V Netzspannung.

**Statusanzeige „Zuleitung“**

Die Statusanzeige leuchtet, sobald die Versorgungsspannung am Gerät anliegt.

**Statusanzeige „Netz ein“**

Die Statusanzeige leuchtet, sobald der Hauptschalter auf „ein“ (bzw. „1“) gelegt wird und kein Fehler im Netzteil vorliegt.

**Einstellknopf „Heizung“**

An diesem Einstellknopf kann die Heizleistung der Heizung im Probenahmekopf stufenlos eingestellt werden. Die Skala reicht von 0 (aus) bis 9 (maximale Heizleistung).

**Statusanzeige „Heizung“**

Die Statusanzeige blinkt wenn die Heizung angesteuert wird und leuchtet während der Heizphase.

### 5.1.4 Feld $\mu$ P - Steuerung

Im Sektor „ $\mu$ P-STEUERUNG“ (Abb.5) erfolgt die Programmierung des HVS bzw. die Ausgabe von Stör- und Statusmeldungen auf dem Display. Das Display ist ein vierzeiliges alphanumerischen LCD-Display (20 Zeichen/Zeile; Hintergrund beleuchtet).

```
Mo 04.05.09 10:32:17
Work 01440 00547
954 mbar A 23,7 °C
```

In der ersten Zeile wird das aktuelle Datum und die Uhrzeit angezeigt.

Die beiden Zahlen in der dritten Zeile bedeuten folgendes:

Zahl links: eingestellte Zustandszeit in Minuten für den aktuellen Zustand.

Zahl rechts: bereits abgearbeitete Zeit in Minuten für den aktuellen Zustand.

In der vierten Zeile werden zusätzliche Stör- und Statusinformationen angezeigt.

Es ist zu beachten, dass im Pause-Zustand die Zahl rechts(bereits abgearbeitete Zeit) höher sein kann, als die eingestellte Zustandszeit (Zahl links). Dies ist dann der Fall, wenn das Programm abgelaufen und daher kein Filter mehr eingewechselt werden kann bzw. wenn der Wechsler blockiert ist. Mit Hilfe dieser Angabe kann auf den Fehlerzeitpunkt zurückgerechnet werden.

Wenn keine Störungen vorliegen und es die Programmierung zulässt, wird in der vierten Zeile der aktuelle Luftdruck und die aktuelle Lufttemperatur im Messsystem angezeigt.

#### Nur mit Außen pT-Erfassung:

Die Anzeige des aktuellen Luftdrucks und der aktuellen Lufttemperatur im Messsystem wird durch den Buchstaben „M“ zwischen der Druck- und der Temperaturanzeige deutlich gemacht. Wenn ein externer Druck- und Temperaturfühler angeschlossen ist und die Auswertung dieser Sensoren aktiviert ist, wird der Außendruck und die Außentemperatur angezeigt („A“ zwischen Druck- und Temperaturanzeige). Beachten Sie bitte, dass insbesondere bei eingeschalteter Turbine der Wert der Messlufttemperatur und des Messluftdruckes erheblich vom Außenluftdruck bzw. der Außentemperatur abweicht. Die Umschaltung zwischen der Anzeige der Messluftdruck- und Temperaturwerte und der Außendruck- und Temperaturwerte erfolgt durch Betätigen der Taste „0“.

Wenn in der vierten Zeile zusätzliche Stör- und Statusinformationen angezeigt werden müssen, wechselt die Anzeige im Sekundentakt zwischen den verschiedenen Anzeigeelementen.

#### Tastenfeld

Das Tastenfeld besteht aus 16 Tasten.

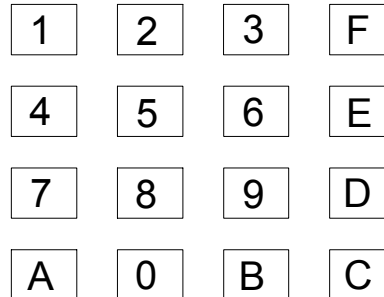


Abbildung 7: Tastenfeld

Die Tasten haben folgende Funktionen:

- 1 Ziffernwert „1“, 2 Ziffernwert „2“, usw.
- 0 Ziffernwert „0“, Umschaltfunktion bei „ein“/„aus“ Entscheidungen
- A Cursorsteuerung nach links (entspricht Pfeiltaste nach links auf PC-Tastatur)
- B Cursorsteuerung nach rechts (entspricht Pfeiltaste nach rechts auf PC-Tastatur)
- C Eingeben (entspricht Enter-Taste auf PC-Tastatur)
- D Zurück (entspricht ESC-Taste auf PC-Tastatur)
- E Manuell (derzeit nicht verwendet)
- F Menü (Aufruf des Programmiermenüs)

Die genaue Art der Verwendung der Sondertasten A bis F wird im Kapitel 7 zur Programmierung des HVS erläutert.

## 6 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

### 6.1 Statusmeldungen

Im Folgenden wird beschrieben, welche Statusmeldungen im Steuerungsablauf des HVS auftreten können und wie diese angezeigt und protokolliert werden. Die folgende Protokollierung entspricht der auf den optional anzuschließenden Drucker. Wenn kein spezielles Protokoll für die RS-232C Schnittstelle programmiert wurde, werden die Protokoll Daten parallel dazu auch im gleichen Format auf der RS-232C Schnittstelle ausgegeben.

Die Art der Protokollierung bei den verschiedenen Spezialprotokollen finden Sie im Anhang dieses Dokuments.

#### 6.1.1 Letzter Filter eingelegt

Wenn der letzte Filter eingelegt wird und das Filtermagazin leer ist, wird dies wie unten protokolliert:

```
Fr 08.05.09      11:05:28
Letzter Filter eingelegt
```

In der Anzeige wird die Statusmeldung in der vierten Zeile angezeigt.

Beispiel:

```
Fr 08.05.09 11:05:30
Work      01440 00547
Letzter Filter
```

Die Statusmeldung wird gelöscht, sobald neue Filter ins Magazin eingelegt werden oder das Programm in den „Programm abgelaufen“-Zustand wechselt.

Wenn nun innerhalb der laufenden Workzeit keine Filter nachgelegt werden, wird nach Ablauf der Workzeit das Ende des Programmablaufs ausgegeben:

```
Sa 09.05.09      11:05:28
Pause
```

```
Sa 09.05.09      11:05:28
Programm abgelaufen
```

```
Fr 08.05.09      11:05:30
Turbine aus
```

```
Sammelzeit [min]: 1012,46
# Turb. ein/aus : 1
pmM      [mbar]: 929
TmM      [°C]: 20,0
kM       : 1,053
kN( 15/1013) : 0,949
kA( 17/ 996) : 0,972
VM       [m3]: 539,268
VN( 15/1013) [m3]: 492,990
VA( 17/ 996) [m3]: 497,842
bei Qskala i.: 512 l/min
-----
```

In der Anzeige wird die Statusmeldung in der vierten Zeile angezeigt.

Beispiel:

```
Fr 08.05.09 11:06:30
Pause      00000 00001
Programm abgelaufen
```

Die Statusmeldung wird gelöscht, wenn neue Filter ins Magazin eingelegt werden: automatischer Neustart mit Filterwechsel oder Programm von Hand neu gestartet.

Das Programm bleibt so lange im Pause-Zustand, bis neue Filter nachgelegt werden und die Pausenzeit abgelaufen ist. Dann startet das Programm automatisch einen neuen Bearbeitungszyklus.

```
Sa 09.05.09      12:05:28
Programm gestartet
```

```
Sa 09.05.09      12:05:28
Work
```

```
Sa 09.05.09      12:05:28
Filterwechsel
```

Beachten Sie, dass durch diesen automatischen Neustart des Programms der Wechselzeitpunkt verschoben werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn sich die Steuerung länger im Pause-Zustand befunden hat, als durch die programmierte Pausenzeit festgelegt ist.

#### 6.1.2 Fernsteuerung

Wenn die Fernsteuerung d.h. die Analogfernsteuerung über den Fernsteuerstecker oder Fernsteuerung über die serielle Schnittstelle aktiviert wird, wird dies folgendermaßen protokolliert:

```
Fr 08.05.09      11:05:28
extern
```

In der Anzeige wird die Statusmeldung in der vierten Zeile angezeigt.

Beispiel:

```
Fr 08.05.09 11:05:30
Work      01440 00547
extern
```

Die Statusmeldung wird gelöscht, sobald die Fernsteuerung deaktiviert wird.

### 6.2 Störungsmeldungen

Im Folgenden wird beschrieben, welche Störungen im Steuerungsablauf des HVS auftreten können und wie diese angezeigt und protokolliert werden. Die folgende Protokollierung entspricht der auf den optional anzuschließenden Drucker. Wenn kein spezielles Protokoll für die RS-232C Schnittstelle programmiert wurde, werden die Protokoll Daten parallel dazu auch im gleichen Format auf der RS-232C Schnittstelle ausgegeben.

#### Netzausfall

Nach einem Netzausfall wird der Beginn und das Ende des Netzausfalles ausgegeben:

```
Netzausfall von :
Fr 08.05.09      10:56:23
bis :
Fr 08.05.09      11:02:45
```

Wenn im Datum oder in der Uhrzeit ungültige Zeichen (Sonderzeichen) auftreten, das Datum oder die Uhrzeit einen ungültigen Wert anzeigt, weist das darauf hin, dass die Backup-Batterie (Akku 3,6V) leer ist. Bei einem Netzausfall kann dann der Uhrenbaustein seine Daten nicht erhalten! In diesem Fall

muss die Backup-Batterie geladen werden. Dafür der HVS für einige Stunden einschalten bzw. die Batterie und die Steuereinheit auf Schäden hin untersuchen.

Nach der Ausgabe der Netzausfallzeit wird der aktuelle Zustand der Steuerung ausgegeben (Work, Pause, ...):

```
Fr 08.05.09      11:02:47  
Work
```

Nach dem Start der Steuerung, erscheint das Grundmenü in der Anzeige:

```
Fr 08.05.09 11:02:50  
Work      01440 00547  
954 mbar A 23,7 °C
```

**Überlast ohne Filterwechsel**

Nach Erkennung eines Überlastzustandes der Turbine, wird die Turbine automatisch abgeschaltet und eine Überlast-Meldung ausgegeben.

```
Fr 08.05.09      11:04:12  
Überlast
```

Wenn die Programmeinstellung auch die Anzeige der Turbinenleistung zulässt, wird auch die Abschaltung der Turbine ausgegeben:

```
Fr 08.05.09      11:04:15  
Turbine aus
```

Die Steuerung verbleibt beim ersten Überlastfall einige Sekunden so. Bei weiteren Überlastfällen auf dem selben Filter wird der „Turbine aus“-Zustand für ca. 15 Minuten beibehalten. Danach wird die Turbine wieder eingeschaltet.

```
Fr 08.05.09      11:05:28  
Turbine ein
```

Auf diese Weise wird dreimal versucht, den Filter mit der eingestellten Workzeit zu belegen. Nach dem dritten Überlastfall bleibt die Turbine für 2 Stunden ausgeschaltet. Danach wird erneut versucht, das Programm abzuarbeiten. Die Turbine wird wieder eingeschaltet und ein erneuter Überlastfall wird wie oben beschrieben behandelt.

In der Anzeige wird die Störungsmeldung in der vierten Zeile angezeigt.  
Beispiel:

```
Fr 08.05.09 11:04:50  
Work      01440 00547  
Überlast
```

Die Störungsmeldung wird erst dann gelöscht, wenn ein neuer Filter eingelegt, das Programm neu gestartet wird oder ein Netzausfall auftritt.

**Überlast mit Filterwechsel**

Wenn ein Überlastzustand der Turbine erkannt wird, wird die Turbine automatisch abgeschaltet und eine Überlast-Meldung ausgegeben.

```
Fr 08.05.09      11:04:12  
Überlast
```

Wenn die Programmeinstellung auch die Anzeige der Turbinenleistung zulässt, wird auch die Abschaltung der Turbine ausgegeben:

```
Fr 08.05.09      11:04:15  
Turbine aus
```

In diesem Zustand bleibt die Steuerung beim ersten Überlastfall einige Sekunden. Bei weiteren Überlastfällen auf dem selben Filter wird die Turbine für ca. 15 Minuten abgeschaltet. Danach wird die Turbine wieder eingeschaltet. Dieser Ablauf wird dreimal wiederholt.

```
Turbine ein  
Fr 08.05.09      11:05:28
```

Auf diese Weise wird vier Mal versucht, den Filter mit der eingestellten Workzeit zu belegen. Beim vierten Überlastfall innerhalb einer Workperiode wird ein Filterwechsel ausgelöst. Die Minutenanzeige wird dabei aber nicht zurückgesetzt.

```
Fr 08.05.09      11:08:23  
Turbine aus
```

Abhängig von der Programmeinstellung werden noch verschiedene Zusatzinformationen für den belegten Filter ausgegeben. z.B.:

```
Sammelzeit [min]: 1012,46  
# Turb. ein/aus : 1  
pmM          [mbar]: 929  
TmM          [°C]: 20,0  
kM           : 1,053  
kN( 15/1013) : 0,949  
kA( 17/ 996) : 0,972  
VM           [m3]: 539,268  
VN( 15/1013) [m3]: 492,990  
VA( 17/ 996) [m3]: 497,842  
bei Qskala i.: 512 l/min  
-----
```

```
Fr 08.05.09      11:08:28  
Filterwechsel
```

Nun wird die Turbine wieder eingeschaltet und wenn es die Programmierung zulässt wird die „Turbine ein“ - Meldung nach einigen Sekunden, denn der Einschaltzeitpunkt ist leicht verzögert, ausgegeben. Der neu eingewechselte Filter wird so lange beströmt, bis die eingestellte Workzeit für den ursprünglich abzuarbeitenden Filter erreicht ist.

```
Fr 08.05.09      11:08:42  
Turbine ein
```

Wenn im Überlastfall bereits der letzte Filter eingelegt ist, schaltet die Steuerung die Turbine aus, protokolliert den Überlastfall und wartet, bis die Workzeit abgelaufen ist. Nach Ablauf der Workzeit wechselt die Steuerung in den Pause-Zustand. Der Zustandswechsel und das Ende des Programms werden ausgegeben. Das Programm wartet in diesem Zustand bis neu gestartet wird.

```
Sa 09.05.09      11:04:28  
Pause  
Programm abgelaufen
```

Wenn auch beim neu eingelegten Filter der Überlastfall eintritt, versucht die Steuerung erneut drei Mal die Turbine aus- und wieder einzuschalten. Wenn der Überlastzustand damit nicht behoben werden kann, wird erneut ein Filterwechsel ausgeführt inkl. aller Protokollierungen wie oben beschrieben.

In der Anzeige wird die Störungsmeldung in der vierten Zeile angezeigt.  
Beispiel:

```
Fr 08.05.09 11:04:50
Work      01440 00547
Überlast
```

Die Störungsmeldung wird erst dann gelöscht, wenn ein neuer Filter eingelegt und das Programm neu gestartet wird, oder ein Netzausfall auftritt.

#### Wechsler blockiert

Wenn die Wechslermechanik blockiert d.h. es kann kein Filterwechsel ausgeführt werden, versucht die Steuerung durch periodisches Anfahren des Wechslermotors in Verbindung mit einer elastischen Kupplung die Blockade zu beheben und einen ordnungsgemäßen Filtertransport herbeizuführen. Kann der Filterwechsel trotz mehrmaliger Versuche nicht durchgeführt werden, bleibt die Steuerung bei abgeschaltetem Wechslermotor im Störungszustand „Wechsler blockiert“. Folgende Störungsmeldung wird ausgegeben:

```
Fr 08.05.09      11:05:28
Wechsler blockiert
```

Kontrollieren Sie in diesem Fall die Filter, die sich im Filtermagazin befinden. Sie können den eingelegten Filter auch manuell wechseln, indem Sie die Filterwechselautomatik am Gerät ausschalten und mit dem Drehknopf oder der Handauslösung einen Filterwechsel ausführen. Danach schalten Sie aber auf jeden Fall die Filterwechselautomatik wieder ein. Wenn sich die Wechslermechanik nach dem Einschalten der Automatik nicht in der Endposition „Filter eingewechselt“ befindet, wird automatisch bis zur Endposition weitergefahren. Wenn Sie während des normalen Betriebs die Filterwechselautomatik ausschalten, wird ebenfalls diese Störungsmeldung ausgegeben.

#### Kartuschenwechsler blockiert

Wenn die Wechslermechanik des Kartuschenwechslers blockiert (es kann kein Kartuschenwechsel ausgeführt werden), versucht die Steuerung durch periodisches Anfahren des Wechslermotors in Verbindung mit einer elastischen Kupplung selbsttätig die Blockade zu beheben und einen ordnungsgemäßen Kartuschentransport herbeizuführen. Kann der Kartuschenwechsel trotz mehrmaliger Versuche nicht durchgeführt werden, bleibt die Steuerung bei abgeschaltetem Motor im Störungszustand „Kartuschenwechsler blockiert“. Folgende Störungsmeldung wird ausgegeben:

```
Fr 08.05.09      11:05:28
Kartuschenwechsler block.
```

### 6.3 Zustandsänderung

Eine Zustandsänderung der HVS Steuerung liegt vor, wenn die Zeitsteuerung einen eingestellten Wert erreicht hat. Die im folgenden dargestellte Protokollierung entspricht der auf den optional anzuschließenden Drucker. Wenn kein spezielles Protokoll für die RS-232C Schnittstelle programmiert wurde, werden die Protokoll Daten parallel dazu auch im gleichen Format auf der RS-232C Schnittstelle ausgegeben.

beliebiger Zustand ==> Startzeit:

Die HVS Steuerung wartet in diesem Betriebszustand bis der eingestellte Startzeitpunkt erreicht ist. Dadurch kann der Startzeitpunkt für den Sammelzeitraum festgelegt werden, wenn z.B. die Entnahme von Tagesproben um Mitternacht gestartet werden soll. Es wird folgende Protokollierung ausgegeben:

```
Fr 05.09.03      11:03:13
Wait
```

Der Startzeitpunkt wird im Menüpunkt „Start Datum/Zeit“ (siehe Menüstruktur) festgelegt.

```
Start Datum/Zeit
1 TT.MM.JJ hh:mm:ss
08.05.09 11:03:20
2 sofort
```

Wenn der Menüpunkt geöffnet wird, steht der Cursor auf der Ziffer „1“ in der zweiten Zeile. Taste „1“ oder Eingabetaste (Taste C) = => dritte Zeile, in der Sie nun den Startzeitpunkt festlegen können. Eingabe der Startzeit und Übernahme = => bestätigen, wenn sich der Cursor auf der Einerstelle des Sekundenwertes befindet. Durch die Übernahme der Daten wechselt auch die Anzeige wieder in die Grundanzeige. Taste „2“ oder Cursorsteuertaste B auf die Ziffer „2“ in der vierten Zeile bewegen = => bestätigen. Das Programm wird sofort gestartet und die Anzeige wechselt in die Grundanzeige.

Wenn sich die Steuerung zuvor im Work-Zustand befunden hat und die Turbine eingeschaltet war, werden das automatische Ausschalten der Turbine und die ermittelten Werte protokolliert, doch nur wenn dies die Programmierung auch zulässt:

```
Fr 08.05.09      11:04:15
Turbine aus
```

```
Sammelzeit [min]: 1012,46
# Turb. ein/aus : 1
pmM [mbar]: 929
TmM [°C]: 20,0
kM : 1,053
kN( 15/1013) : 0,949
kA( 17/ 996) : 0,972
VM [m3]: 539,268
VN( 15/1013) [m3]: 492,990
VA( 17/ 996) [m3]: 497,842
bei Qskala i.: 512 l/min
-----
```

Nach Erreichen des Startzeitpunktes wird das Programm automatisch gestartet. Es wird kein Filterwechsel ausgeführt und das Programm startet die Sammelperiode.

Warte auf Startzeitpunkt ==> Work:

Wenn der eingestellte Startzeitpunkt erreicht ist, wechselt die HVS Steuerung den Programmzustand auf Work und schaltet die Turbine ein:

```
Fr 08.05.09      12:00:03
Work
```

Wenn die Programmierung die Ausgabe der Turbinenstatusmeldung zulässt, wird nach einigen Sekunden auch das Anlaufen der Turbine ausgegeben:

```
Fr 08.05.09      12:00:10
Turbine ein
```

Nach einer Minute wird die aktuelle Turbinenleistung ausgegeben, wenn dies von der Programmierung auch zugelassen wird:

```
Fr 08.05.09      12:01:23
Turbinenleistung : 65 %
```

Wenn sich die Turbinenleistung während des Betriebs um einen einstellbaren Wert (in Prozent) ändert, wird die aktuelle Turbinenleistung erneut ausgegeben:

```
Fr 08.05.09      18:04:43  
Turbinenleistung : 68 %
```

Die Ausgabe der Turbinenleistung erfolgt zeitlich versetzt durch die Mittelung der Messwerte.  
In der Grundanzeige wird der Work-Zustand mit den dazugehörigen Zeitinformationen angezeigt:

```
Fr 08.05.09 12:02:50  
  
Work      01440 00002  
954 mbar A 23,7 °C
```

Wenn die eingestellte Workzeit erreicht ist, wird ein Programmzustandswechsel von Work auf Pause durchgeführt.

Work ==> Pause:

Wenn die eingestellte Workzeit erreicht ist, wechselt die HVS Steuerung den Programmzustand auf Pause und schaltet die Turbine aus:

```
Sa 09.05.09      12:00:00  
Pause
```

Die Ausgabe der Turbinenstatusmeldung und der Zusatzinformationen ist wie folgt:

```
Sa 09.05.09      12:00:05  
Turbine aus
```

```
Sammelzeit [min]: 1012,46  
# Turb. ein/aus : 1  
pmM      [mbar]: 929  
TmM      [°C]: 20,0  
kM       : 1,053  
kN( 15/1013) : 0,949  
kA( 17/ 996) : 0,972  
VM       [m3]: 539,268  
VN( 15/1013) [m3]: 492,990  
VA( 17/ 996) [m3]: 497,842  
bei Qskala i.: 512 l/min  
-----
```

```
Sa 09.05.09 12:00:03  
  
Pause      01440 00000  
954 mbar A 23,7 °C
```

Die HVS Steuerung wartet nun bis die eingestellte Pausenzeit erreicht ist.

Pause ==> Work:

Wenn die eingestellte Pausenzeit erreicht ist und das Programm noch nicht abgelaufen ist, weil es sich noch Filter im Magazin befinden, wechselt die HVS Steuerung den Programmzustand auf Work, führt einen Filterwechsel durch und schaltet die Turbine ein:

```
Sa 09.05.09      12:00:07  
Work
```

```
Sa 09.05.09      12:00:10  
Filterwechsel
```

Wenn die Programmierung die Ausgabe der Turbinenstatusmeldung zulässt, wird nach einigen Sekunden auch den Anlauf der Turbine ausgegeben:

```
Sa 09.05.09      12:00:15  
Turbine ein
```

Nach einer Minute wird die aktuelle Turbinenleistung ausgegeben, wenn dies von der Programmierung auch zugelassen wird:

```
Sa 09.05.09      12:01:23  
Turbinenleistung : 67 %
```

In der Grundanzeige wird der Workzustand mit den dazugehörigen Zeitinformationen angezeigt:

```
Sa 09.05.09 12:02:50  
  
Work      01440 00002  
954 mbar A 23,7 °C
```

Kartuschenwechsel:

Automatischer Kartuschenwechsel:

Wenn die Kartuschenwechselzeit erreicht ist, oder der Kartuschenwechsel zeitgleich mit dem Filterwechsel erfolgt, wird der Kartuschenwechsel wie folgt durchgeführt:

Turbine ausschalten:

```
Sa 09.05.09      12:00:07  
Turbine aus
```

Kartuschenwechsel durchführen:

```
Sa 09.05.09      12:00:10  
Kartuschenwechsel
```

Kartuschendaten ausgeben:

```
-----  
Kartuschendaten:  
  
Sammelzeit [min]: 1012,46  
# Turb. ein/aus : 1  
pmM      [mbar]: 929  
TmM      [°C]: 20,0  
kM       : 1,053  
kN( 15/1013) : 0,949  
kA( 17/ 996) : 0,972  
VM       [m3]: 539,268  
VN( 15/1013) [m3]: 492,990  
VA( 17/ 996) [m3]: 497,842  
bei Qskala i.: 512 l/min  
-----
```

Turbine einschalten:

Wenn die Programmierung die Ausgabe der Turbinenstatusmeldung zulässt, wird nach einigen Sekunden auch das Anlaufen der Turbine ausgegeben:

```
Sa 09.05.09      12:00:15  
Turbine ein
```

Nach ca. einer Minute wird die aktuelle Turbinenleistung ausgegeben (wenn dies von der Programmierung auch zugelassen wird):

Sa 09.05.09 12:01:23  
Turbinenleistung : 67 %

In der Grundanzeige wird die aktuell beströmte Kartusche angezeigt:

```
Sa 09.05.09 12:02:50
Kartusche 2
Work 01440 00002
954 mbar 23,7 °C
```

### Manueller Kartuschenwechsel:

Ein manueller Filterwechsel kann entweder mittels Drehknopf am Kartuschenwechsler oder über die µP-Steuerung durchgeführt werden:

manuell über Drehknopf:

Turbine Aus – Schalter auf Stellung „Turbine Aus“  
Wechsler Aus – Schalter auf Stellung „Wechsler Aus“  
Mittels Drehknopf Kartusche wechseln  
Wechsler Aus – Schalter wieder in Ausgangsstellung“  
Turbine Aus – Schalter wieder in Ausgangsstellung

manuell über µP-Steuerung:

#### 1. Programm Beenden:

Der manuelle Filterwechsel kann nur durchgeführt werden wenn das Programm beendet ist.  
Im Grundmenü mittels Taste F(Menü) in folgende Anzeige wechseln:

```
0 Status
1 Programm starten
2 Programm beenden
3 Parametereingabe
```

„2“ für Programm beenden eingeben

```
Programm beenden ?
0 ... bestätigen
```

und mit der Taste „0“ bestätigen  
Danach erscheint wieder die Grundanzeige am Display

#### 2. Kartuschenwechsel aktivieren

Im Grundmenü mittels Taste F(Menü) in folgende Anzeige wechseln:

```
0 Status
1 Programm starten
2 Kartuschenwechsel
3 Parametereingabe
```

„2“ für Kartuschenwechsel eingeben

```
Kartuschenwechsel
durchführen ?
0 ... bestätigen
```

und mit der Taste „0“ bestätigen  
Danach erscheint wieder die Grundanzeige am Display

#### Programm beenden:

Das Programm kann in jedem Zustand wie folgt beendet werden:

Im Grundmenü mittels Taste F(Menü) in folgende Anzeige wechseln:

```
0 Status
1 Programm starten
2 Programm beenden
3 Parametereingabe
```

„2“ für Programm beenden eingeben

```
Programm beenden ?
0 ... bestätigen
```

und mit der Taste „0“ bestätigen

Es werden alle Filter- und Kartuschendaten ausgegeben.  
Danach erscheint wieder die Grundanzeige am Display.

#### Programm fortsetzen:

Wenn der Kartuschenwechsel zeitgleich mit dem Filterwechsel erfolgt und die Option "kont. KW-Betrieb aus" gewählt ist, kann das Programm manuell fortgesetzt werden.

Im Grundmenü mittels Taste F(Menü) in folgende Anzeige wechseln:

```
0 Status
1 Prog. fortsetzen
2 Programm beenden
3 Parametereingabe
```

„1“ für Programm fortsetzen eingeben

```
Programm
fortsetzen ?
0 ... bestätigen
```

und mit der Taste „0“ bestätigen

Das Programm wird nun um einen Durchlauf erweitert.

## 7 BETRIEB

### 7.1 Betriebsarten

Der HVS kann in zwei Betriebsarten betrieben werden:

-Autonomer Betrieb: Die eingebaute Mikroprozessorsteuerung führt die vollautomatische Probenahme anhand der eingestellten Zustandszeiten durch. Es wird eine Protokollierung auf dem Drucker, dem USB-Stick bzw. der RS-232C-Schnittstelle ausgeführt.

-Remote Betrieb: Die Steuerung des HVS erfolgt über die RS-232C Schnittstelle. Die Protokollierung erfolgt wahlweise auf dem Drucker oder ebenfalls auf der RS-232C Schnittstelle oder auf dem USB Stick. In dieser Betriebsart erfolgt die Zeitsteuerung durch den Host-Rechner. Die programmierten Zustandszeiten im HVS werden nicht beachtet.

### 7.2 Filtervorbereitung

Nur mit sorgfältig vor und nach der Probenahme konditionierten Filtern können Sie zuverlässige und reproduzierbare Messergebnisse erzielen.

Die Filter wurden bereits vorgewogen und sind mit Datum versehen. Damit eine Kontrolle während des Betriebes über die richtige Zuordnung der Filter möglich ist, werden die Filter dem Datum entsprechend in die gekennzeichneten Filterhalter eingebracht.

Hebne Sie den Spannring mit Hilfe der Zange aus dem Filterhalter. Legen Sie den Teflonring mit der Pinzette auf eine saubere Unterlage. Dann nehmen Sie den neuen Filter mit einer Pinzette aus der Filterschachtel und legen Sie ihn in den Filterhalter. Darauf legen Sie erneut den Teflonring. Benutzen Sie dazu die Pinzette! Und auf diesen setzen Sie den Spannring unter Zuhilfenahme der Zange. Damit ist der Filterhalter jetzt für den Transport zum Probensammler fertig. Sehen Sie zu dass während des Filtertransportes keine Verunreinigungen auf den Filter gelangen. Beim Probensammler nehmen Sie den belegten Filter wird mit einer Pinzette aus dem Filterhalte und schieben Sie ihn einmal gefaltet in die Pergamenttüte.

**ACHTUNG:** Es wird darauf hingewiesen, dass eine eventuelle Beschriftung der Filterhalter nur an der Stirnseite (außen) der Filterhalter mit Hilfe eines Filzstiftes erlaubt ist.



Eine Beschriftung der Filterhalter auf der flachen Ober- bzw. Unterseite sowie das Anbringen von Aufklebern (auf der gesamten Filterhalteroberfläche) führt zu Problemen beim Filterwechsel und ist daher untersagt!

Achten Sie darauf, dass kein Dichtungsring, am Filterhalter und in der Beströmungskammer, mit den Beschriftungen in Kontakt kommt. Die Lösungsmittel, die in den verschiedenen Filzstiften bzw. Schreibern zum Einsatz kommen, zerstören die verwendeten Dichtungsringe! Weiter können die Farbrückstände zu Verklebungen der Dichtungsringe führen!

#### 7.2.1 Einstellen der Betriebsbedingungen

Inbetriebnahme oder Neustart der Probenahmereinrichtung

- 1)Hauptschalter in Stellung EIN
- 2)Kippschalter TURBINE AUS in Stellung OFF/AUS
- 3)Kippschalter WECHSLER AUS in Stellung OFF/AUS
- 4)Einstellung der gewünschten Zustandszeiten (WORK, PAUSE) durchführen
- 5)Einstellung der gewünschten allgemeinen Betriebsparameter (Filterwechsel bei Überlast, Zeit bei Netzausfall anhalten, Protokollierung von Status- und Störmeldungen, Protokollierungsart) durchführen
- 6)Einstellung der Druck- und Temperaturkompensation, Auswahl der zu protokollierenden Werte und Kalibrierung des Druckfühlers (nur notwendig, wenn keine halbautomatische Kalibrierung des Gerätes durchgeführt wurde!)
- 7)Ggf. ausdrucken der verwendeten Einstellungen

8)Den ersten Filterhalter von Hand in Wechslermagazin einlegen  
9)Den leeren Auffangteller mit der rechten Hand bis zum Anschlag nach oben schieben und festhalten.

10a)Bei festgehaltenem leeren Auffangteller den Taster HANDAUSLÖSUNG für ca. 2 Sekunden drücken, dann Kippschalter WECHSLER AUS auf Stellung EIN setzen. Der eingelegte Filterhalter wird dann automatisch in die Beströmungsposition befördert.

10b)Alternative: Mit Hilfe des schwarzen Knebelknopfes durch Drehung mit der linken Hand die Wechslergabel aus der Beströmungsposition unter das Magazin und zurück bewegen. Dabei fällt, sobald sich die Gabel unterhalb des Filterhaltermagazins befindet, der eingelegte Filterhalter aus dem Magazin in die Gabel.

11)Die weiteren Filterhalter mit Filter (Datumsreihenfolge beachten) in das Filtermagazin einlegen.

12)Kippschalter WECHSLER AUS in Stellung EIN (falls nicht bei 10a schon erfolgt).

13)Kippschalter TURBINE AUS in Stellung EIN.

14)Eventuell neuen Startzeitpunkt programmieren und Programm neu starten oder die Beströmung eines „Vorstartfilters“ programmieren.

Außer der Leuchtdiodenanzeige für die HEIZUNG (Sondenheizung) dürfen keine weiteren Leuchtdioden aufblinken!

Der Probensammler ist damit programmiert und die Probenahme wird zur eingestellten Startzeit beginnen.

Filterwechsel und Kontrolle des Gerätes

1)Das Filtermagazin wird am Einfachsten noch während des Betriebes mit den neuen Filtern nachgefüllt. Es dürfen sich aber nie mehr als 15 Filterhalter im Magazin befinden, da sonst die Aufnahmekapazität des Auffangtellers überschritten wird.

Belegte Filter können während des Betriebes vom Auffangteller entnommen werden, ohne das Gerät abzuschalten.

2)Kontrollieren Sie das Gerät anfangs öfter. Nehmen Sie hierzu folgende Überprüfungen vor:



-Die Displayanzeige muss die Zeit in Minuten vom Start des aktuellen Filterprogramms bis zur aktuellen Zeit ausweisen (ACHTUNG: immer MEZ).

-Der Filterhalter des Vortages muss auf dem Auffangteller obenauf liegen. Der Filterhalter des folgenden Tages befindet sich in der kreisförmigen Aussparung der oberen Wechslerplatte in Warteposition zum Einwechseln.

-Der Schwebekörper des Durchflussmessers muss auf seiner Sollposition stehen.

-Außer der Leuchtdiodenanzeige für die Sondenheizung dürfen keine weiteren Leuchtdioden blinken. Spätestens beim Blinken der Leuchtdiode LETZER FILTER EINGELEGT muss das Magazin mit neuen Filterhaltern aufgefüllt werden, damit das Wechslerprogramm ohne Unterbrechung fortgeführt werden kann.

-Den Betriebsstundenzähler mit der Betriebsdauer der Turbine ablesen und mit der aktuellen Zeit (immer MEZ) in das Protokollbuch eintragen. Überprüfen das Druckerprotokoll (optional) auf Verständlichkeit.

### 7.3 Durchfluss-Kalibrierung

#### 7.3.1 Allgemeines

Zur Messung und Regelung des Volumenstromes wird bei den DIGITEL Aerosol Sammler als Messwertaufnehmer ein Schwebekörper-Durchflussmesser der Genauigkeitsklasse 2,5 eingesetzt (Toleranz  $\pm 2,5\%$  vom Messbereichsendwert).

Um die Genauigkeit des zu geförderten Volumenstromes zu erhöhen können Sie unter Zuhilfenahme eines externen,

geeichten Durchflussmessers eine halbautomatische Kalibrierung wie unter Kapitel 6.4.4. beschrieben vornehmen. Wir weisen Sie ausdrücklich darauf hin, dass auf die Messrohre der Durchflussmesser keine Markierungen (z.B.: eigene Kalibrationszeichen wie Filzstiftstriche, Aufkleber, ...) aufgebracht werden dürfen. Dies kann zu schwer zu erkennenden Fehlfunktionen bzw. Fehler bei der Kalibration führen!



Beachten Sie, dass die in den Durchflussmessern eingebauten Aluminiumskalen mit Angaben zum Durchfluss in l/min verstellbar sind! Die auf diesen Skalen abgelesenen Werte dürfen nur als grobe Anhaltspunkte gesehen werden. Um den genauen Durchfluss zu bestimmen, muss immer die Schwimmerposition in Skalenteilen der auf dem Messrohr eingezätzten Skala ermittelt werden. Aus dieser Schwimmerposition ermitteln Sie über die Kalibrationstabelle (Kapitel 12.1) den genauen Durchfluss in l/min.

### 7.3.2 Berechnungen

Gemäß dem Prinzip des Schwebekörper-Durchflussmessers verhalten sich die Durchflusswerte zweier Gase umgekehrt wie die Wurzel aus ihren Dichten:

$$(1) \quad \frac{Q_2}{Q_1} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

- Q<sub>1</sub>: bekannter Durchflusswert, Referenzbedingung
- Q<sub>2</sub>: gesuchter Durchflusswert unter Betriebsbedingung
- ρ<sub>1</sub>: bekannte Dichte, Referenzbedingung
- ρ<sub>2</sub>: Dichte des Messgases unter Betriebsbedingung

Da  $\rho \sim p/T$  ergibt sich der Betriebsvolumenstrom Q<sub>loc</sub> am Ort des eingebauten Schwebekörper-Durchflussmessers aus dem auf der Glasskala abgelesenen Volumenstromwert Q<sub>Skala</sub> als:

$$(2) \quad Q_{loc} = Q_{Skala} \times \sqrt{\frac{(p_{ref} \times T_{loc})}{(T_{ref} \times p_{loc})}}$$

- Q<sub>Skala</sub>: auf Skala abzulesender Volumenstrom
- p<sub>ref</sub>: 1013 mbar (Druck, bei dem die Skala geeicht wurde)
- T<sub>ref</sub>: 15 °C bzw. 288 K (Temperatur, bei der die Skala geeicht wurde)
- p<sub>loc</sub>: Betriebsdruck am Schwebekörper-Durchflussmesser
- T<sub>loc</sub>: Temperatur am Schwebekörper-Durchflussmesser bzw.

$$(3) \quad Q_{Skala} = Q_{loc} \times \sqrt{\frac{(T_{ref} \times p_{loc})}{(p_{ref} \times T_{loc})}}$$

Unter Stationsbedingungen sollen am Ansaugkopf 500 l/min (Q<sub>Ref</sub>) fließen. Am eingebauten Durchflussmesser herrschen dabei folgende Bedingungen:

- T<sub>Station innen</sub> = T<sub>Station</sub> + 3K (Näherungs- bzw. Erfahrungswert)
- p<sub>Station innen</sub> = p<sub>Station</sub> - p<sub>abfall am Filter</sub> Dieser Wert wird bei der Kalibration automatisch ermittelt

p<sub>Station innen</sub>: durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort abzüglich des Druckabfalls am Filter = Luftdruck am Messsystem, wenn am Vorabscheider der Stationsluftdruck herrscht.

T<sub>Station innen</sub>: durchschnittliche Temperatur am Aufstellort zuzüglich der Temperaturerhöhung am Filter (ca. 3K) = Temperatur am Messsystem, wenn am Vorabscheider die Stationstemperatur herrscht.

aus der allg. Gasgleichung  $Q_1 \times \frac{p_1}{T_1} = Q_2 \times \frac{p_2}{T_2}$  folgt:

$$Q_{loc \text{ innen (Station)}} =$$

$$Q_{Ref} \times \frac{p_{Station}}{T_{Station}} \times \frac{T_{Station} + 3K}{p_{Station} - p_{abfall \text{ am Filter}}} =$$

$$Q_{Ref} \times \frac{p_{Station} \times T_{Station \text{ innen}}}{T_{Station} \times p_{Station \text{ innen}}}$$

- Q<sub>Ref</sub>: Durchfluss unter Stationsbedingungen = 500 l/min
- Q<sub>loc innen Station</sub>: mittlerer Betriebsvolumenstrom am Aufstellort (500 l/min)
- p<sub>Station</sub>: durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort
- T<sub>Station</sub>: durchschnittliche Temperatur am Aufstellort

Unter den „Stationsbedingungen innen“ ergibt sich aus der Gleichung (4) und der Gleichung (3) ein auf der Skala des eingebauten Durchflussmessers ablesbarer Durchfluss von:

$$(5) \quad Q_{Skala \text{ innen}} = Q_{Ref} \times \frac{p_{Station}}{T_{Station}} \times \sqrt{\frac{(T_{ref} \times T_{Station \text{ innen}})}{(p_{ref} \times p_{Station \text{ innen}})}}$$

Q<sub>Skala innen</sub>: angezeigter Durchfluss am eingebauten Durchflussmesser unter Stationsbedingungen am Vorabscheider für einen Durchfluss von 500 l/min am Vorabscheider. Dieser Wert wird auch als „eingestellter Durchfluss“ automatisch in die Steuerung eingetragen.

Bei dieser Skaleneinstellung fließt am Vorabscheider Q<sub>Ref</sub>, wenn am Vorabscheider die Stationsbedingungen herrschen. Wenn nun während der Kalibrierung bei anderen Bedingungen am eingebauten Durchflussmesser der Schwimmer auf der gleichen Skaleneinteilung gehalten wird, folgt daraus folgender Durchfluss während der Kalibrierung (Gleichung (2) und Gleichung (5)):

$$(6) \quad Q_{Kal \text{ innen}} = Q_{Skala \text{ innen}} \times \sqrt{\frac{(p_{ref} \times T_{innen})}{(T_{ref} \times p_{innen})}}$$

Q<sub>Kal innen</sub>: eingestellter Durchfluss unter den aktuellen Bedingungen am eingebauten Durchflussmesser damit unter Stationsbedingungen am Vorabscheider ein Betriebsvolumenstrom von 500 l/min erreicht wird.

p<sub>innen</sub>: aktueller Druck im Durchflussmesser während der Kalibrierung

T<sub>innen</sub>: aktuelle Temperatur im Durchflussmesser während der Kalibrierung

bzw.

$$(7) \quad Q_{Kal \text{ innen}} = Q_{Ref} \times \frac{p_{Station}}{T_{Station}} \times \sqrt{\frac{(T_{innen} \times T_{Station \text{ innen}})}{(p_{innen} \times p_{Station \text{ innen}})}}$$

Aus der allg. Gasgleichung folgt der Durchfluss am Referenz-Durchflussmesser zu (Gleichung (7)):

$$(8) \quad Q_{\text{Kal Ref}} = Q_{\text{Ref}} \times \frac{p_{\text{Station}} \times T_{\text{aus}}}{T_{\text{Station}} \times p_{\text{aus}}} \times \sqrt{\frac{(p_{\text{innen}} \times T_{\text{Station innen}})}{(T_{\text{innen}} \times p_{\text{Station innen}})}}$$

$Q_{\text{Kal Ref}}$ : einzustellender Durchfluss unter den aktuellen Bedingungen am Referenz-Durchflussmesser damit unter Stationsbedingungen am Vorabscheider ein Betriebsvolumenstrom von 500 l/min erreicht wird.

$p_{\text{aus}}$ : aktueller Druck im Referenz-Durchflussmesser während der Kalibrierung (= aktueller Druck am Vorabscheider)

$T_{\text{aus}}$ : aktuelle Temperatur im Referenz-Durchflussmesser während der Kalibrierung (= aktuelle Temperatur am Vorabscheider)

Aus Gleichung (3) und Gleichung (8) erhält man den unter den aktuellen Bedingungen einzustellenden Skalenwert am Referenz-Messrohr, damit unter Stationsbedingungen am Vorabscheider  $Q_{\text{Ref}}$  gefördert werden:

$$(9) \quad Q_{\text{Skala Kal Ref}} = Q_{\text{Ref}} \times \frac{p_{\text{Station}}}{T_{\text{Station}}} \times \sqrt{\frac{p_{\text{innen}} \times T_{\text{Station innen}} \times T_{\text{aus}} \times T_{\text{ref}}}{T_{\text{innen}} \times p_{\text{Station innen}} \times p_{\text{aus}} \times p_{\text{ref}}}}$$

$Q_{\text{Skala Kal Ref}}$ : einzustellender Durchfluss unter den aktuellen Bedingungen am Referenz-Durchflussmesser damit unter Stationsbedingungen am Vorabscheider ein Betriebsvolumenstrom von 500 l/min erreicht wird.

### 7.3.3 Fehlerabschätzungen

Häufig taucht die Frage auf, wie sich Fehler in der Temperatur- und Druckmessung bzw. Abweichungen von den für die Betriebsvolumenbestimmung verwendeten Annahmen auf das berechnete Norm- bzw. Betriebsvolumen auswirken. Im Folgenden werden anhand einiger Beispiele die Größenordnungen dieser Fehler dargestellt. Gezeigt wird auch, wie sich Abweichungen der tatsächlichen Stationsbedingungen während eines Sammelzeitraumes von den bei der Kalibration des Gerätes eingegebenen Stationsbedingungen auswirken.

#### Genauigkeit der internen Sensoren:

Die Druckmessung im eingebauten Durchflussmesser erfolgt mit einer Genauigkeit von +/- 2% vom angezeigten Wert über den gesamten Einsatztemperaturbereich.

Die Temperaturmessung im eingebauten Durchflussmesser erfolgt mit einer Genauigkeit von +/- 0,75% vom angezeigten Wert in K über den gesamten Einsatztemperaturbereich.

#### Genauigkeit Durchflusseinstellung am geeichten Durchflussmesser:

Laut eines UMEG-Prüfberichtes, in dem auch die Genauigkeit der Einstellung des Durchflusses am Durchflussmesser untersucht wurde (Prüfung des Digitel Staubsammlers DHA-80 mit PM10-Einlass nach prEN 12341; UMEG-Bericht Nr. 6-08/00) beträgt die reproduzierbare Einstellgenauigkeit +/- 0,45%

#### Fehler der Durchflussberechnung durch Sensorfehler:

Folgendes Beispiel verdeutlicht den Einfluss des Fehlers der internen Sensoren:

$$Q_N = Q_{\text{Skala}} \times \frac{T_N}{p_N} \times \sqrt{\frac{(p_{\text{ref}} \times p_m)}{(T_{\text{ref}} \times T_m)}}$$

$Q_N$ : mittlerer Durchfluss unter Normbedingungen  
 $Q_{\text{Skala}}$ : am Durchflussmesser eingestellter Durchfluss  
 $p_N$ : Normdruck (1013 mbar)  
 $T_N$ : Normtemperatur (288 K)  
 $p_{\text{ref}}$ : 1013 mbar = Druck, bei dem die Skala geeicht wurde  
 $T_{\text{ref}}$ : 288 K = Temperatur, bei der die Skala geeicht wurde  
 $p_m$ : mittlerer Druck am eingebauten Durchflussmesser während der Sammelperiode  
 $T_m$ : mittlere Temperatur am eingebauten Durchflussmesser während der Sammelperiode

Der max. Fehler von  $Q_N$ , verursacht durch Fehler der Messung von  $T_m$  und  $p_m$ , beträgt maximal: +1,66% über den gesamten Einsatztemperaturbereich. In der Regel ist der Fehler aber deutlich kleiner, da der Fehler der Druckmessung im normalen Betriebstemperaturbereich wesentlich geringer ist. Hinzu kommt allerdings noch die Unsicherheit der Durchflusseinstellung von +/- 0,45%.

Beispiel:

$Q_{\text{Skala}} = 520$  l/min,  $p_m = 960$  mbar,  $T_m = 295$  K

daraus errechnet sich der Normdurchfluss zu:

$Q_N = 500,17$  l/min

wenn nun die Messung von  $p_m$  einen um 10 mbar zu großen Wert geliefert hat (ca. 1,05% Fehler) ergibt sich daraus ein wahrer Normdurchfluss von  $Q_N = 497,56$  l/min.

Der Normdurchfluss wurde also um 0,52% zu groß angegeben.

Ähnlich das Ergebnis, wenn die Temperatur fehlerbehaftet war: Angenommen die gemessene Temperatur war um 2 K (ca. 0,67%) zu hoch, dann folgt daraus ein wahrer Normdurchfluss von  $Q_N = 501,88$  l/min. Der Normdurchfluss wurde also um 0,34% zu klein angegeben.

#### Fehlerabschätzung für die Kalibration:

Es wird davon ausgegangen, dass die Werte, die zur Kalibration notwendig sind mit hoher Genauigkeit vorliegen (aktueller Druck und aktuelle Temperatur am geeichten Durchflussmesser besser +/- 0,5%). Unter dieser Annahme bleibt der Gesamtfehler der Kalibrierung unter +/- 1% (+/- 0,5% durch die Druck- und Temperaturwerte und +/- 0,45% Einstellgenauigkeit des Schwimmers im geeichten Durchflussmesser).

Der Durchflusswert, der für die Steuerung errechnet wird, hängt nur von den internen Messgrößen  $T_m$  und  $p_m$  ab. Daher gilt für diesen Wert der bereits weiter oben errechnete maximale Fehler von +/- 1,66%. Da aber zum Zeitpunkt der Kalibrierung auch der Druckfühler automatisch kalibriert wird, geht der Fehler, der vom Druckfühler erzeugt wird in Richtung Auflösungsgrenze des internen Analog-Digitalwandlers. Die wesentlichen anderen Fehlerquellen (z.B.: Temperaturdrift der Versorgungs- und Referenzspannung) sind zu diesem Zeitpunkt nicht relevant. Somit verringert sich der maximale Fehler auf +/- 0,58%. Zu beachten ist, dass zu diesem Wert noch die Unsicherheit der Durchflusseinstellung von +/- 0,45% addiert werden muss, wodurch sich der maximale Gesamtfehler des automatisch errechneten Durchflusses zu +/- 1,03% ergibt.

Die Genauigkeit der Druck- und Temperaturwerte für die Stationsbedingungen gehen nicht in die absolute Genauigkeit der errechneten Betriebs- und Normvolumenwerte ein! Einzig das über ein Jahr gemittelte tatsächliche Betriebsvolumen entspricht nicht dem gewünschten Betriebsvolumen von 500 l/min, wenn die durchschnittlichen Jahresdruck- und Temperaturwerte nicht den angegebenen Stationsbedingungen entsprechen.

Beispiel:

$p_{\text{Station}}$ : durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort  
 $T_{\text{Station}}$ : durchschnittliche Temperatur am Aufstellort  
 $Q_{\text{Station}}$ : mittlerer Betriebsvolumenstrom am Aufstellort (500 l/min)

$p_{\text{Station}} = 990 \text{ mbar}$ ,  $T_{\text{Station}} = 282 \text{ K}$   
 wenn die Kalibrierung mit diesen Stationsbedingungen durchgeführt wurde und die mittlere Temperatur über ein Jahr um 1 K nach oben abgewichen ist folgt aus der allg.

Gasgleichung  $Q_1 \times \frac{p_1}{T_1} = Q_2 \times \frac{p_2}{T_2}$  ein

$Q_{\text{Station neu}} = Q_{\text{Station}} \times \frac{T_{\text{Station neu}}}{T_{\text{Station}}} = 501,77 \text{ l/min.}$  Es

wurden also im Jahresdurchschnitt etwa 0,35% zu viel gefördert. Diese Abweichung vom gewünschten Durchfluss beeinträchtigt den Abscheidegrad des Vorabscheiders aber nur unwesentlich!

### 7.3.4 Durchführung der Kalibrierung

#### Vorbemerkung

Die halbautomatische Durchflusskalibrierung ist nur mit Unterstützung eines dafür vorgesehenen geeichten Durchflussmesser der Firma DIGITEL möglich. Wenn Sie die Kalibrierung auf einen anderen Transferstandard beziehen wollen, setzen Sie sich bitte direkt mit DIGITEL oder einer örtlichen Niederlassung in Verbindung, um eine geeignete Kalibrieranleitung zu erhalten. Das Gleiche gilt für eine Kalibrierung auf einen anderen Betriebsvolumenstrom als 500 l/min.

Die Kalibrierung auf ein Betriebsvolumen von 500 l/min unter Stationsbedingungen (geschätzter mittlerer Luftdruck und mittlere Temperatur am Aufstellort während des vorgesehenen Sammelzeitraumes) geschieht in Hinblick auf die DIGITEL Vorabscheider (PM10, PM2,5), die ihren „cut point“ von 10 µm bzw. 2,5 µm jeweils bei diesem Durchsatz aufweisen. Gleichzeitig wird dadurch der Vergleich der Sammelergebnisse möglichst vieler Stationen vereinfacht.

Alle von DIGITEL gelieferten geeichten Durchflussmesser weisen eine Eichmarkierung, meist ein roter Strich, für 500 l/min bei 15 °C und 1013 mbar auf.

#### Für die Durchführung der anstehenden Berechnungen müssen folgende Parameter eingegeben werden:

- $p_{\text{aussein}}$  ... aktueller Druck am geeichten Durchflussmesser
- $T_{\text{aussein}}$  ... aktuelle Temperatur am geeichten Durchflussmesser
- $p_{\text{Station}}$  ... geschätzter durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort während des erwarteten Sammelzeitraumes
- $T_{\text{Station}}$  ... geschätzte durchschnittliche Temperatur am Aufstellort während des erwarteten Sammelzeitraumes
- Position der Kalibriermarke auf dem geeichten Durchflussmesser in mm
- Position des Schwimmers im geeichten Durchflussmesser vor der Neukalibration des Gerätes
- Position des Schwimmers im eingebauten Durchflussmesser nach der Neukalibration

Folgende Werte werden während des Kalibrierlaufs automatisch ermittelt

- $p_{\text{innen}}$  ... Druck im eingebauten Durchflussmesser während des Kalibrierlaufs
- $T_{\text{innen}}$  ... Temperatur im eingebauten Durchflussmesser während des Kalibrierlaufs

Die Werte für  $p_{\text{Station}}$  und  $T_{\text{Station}}$  können nur geschätzt werden. In der Regel werden dafür die durchschnittlichen Jahresmittelwerte des Luftdrucks und der Lufttemperatur am Aufstellort herangezogen, vorausgesetzt das Gerät wird für einen Zeitraum von mindestens einem Jahr am Aufstellort

betrieben. Diese Werte können nur von benachbarten meteorologischen Stationen bezogen werden. Liegen keine meteorologischen Daten vor, kann nur auf die Büros der örtlichen Wetterdienste verwiesen werden. In der Regel können so die erforderlichen Daten mit ausreichender Genauigkeit ermittelt werden (siehe auch Kapitel 6.4.3 Fehlerabschätzungen).

### 7.3.5 Vorbereitungen zur Durchführung des Kalibrierlaufs

- Wenn das Bayern-Hessen protocol aktiv ist, müssen Sie das Programm deaktivieren oder den Schnittstellenstecker herausziehen.
- Bereitstellen des geeichten Durchflussmessers mit passendem Kupplungsaufsatz.
- Bereitstellen eines Filterhalters mit eingelegtem, frischem Filter. Verwenden Sie das gleiche Filtermaterial, das auch bei den anschließenden Sammelvorgängen verwendet wird.
- Notieren Sie sich die Position des Kalibrierpunktes, in der Regel einen roten Strich, auf dem geeichten Durchflussmesser. Die Positionsangabe erfolgt in mm (aufgedruckte Skaleneinteilung).

Ermittlung der Daten für  $p_{\text{Station}}$  und  $T_{\text{Station}}$  = Jahresmittelwerte für Druck- und Temperatur am Aufstellort

Ermittlung der Daten für  $p_{\text{aussein}}$  und  $T_{\text{aussein}}$  = aktueller Druck und aktuelle Temperatur am geeichten Durchflussmesser; wenn der geeichte Durchflussmesser in einer Messkabine direkt auf den DHA-80 installiert wird, ist die Innentemperatur in der Messkabine anzusetzen; wird der geeichte Durchflussmesser im Freien betrieben, ist die aktuelle Außentemperatur zu ermitteln.

- Schalten Sie die Sondenheizung auf die niedrigste Stufe. Wenn der Sammler gerade ein Programm abarbeitet, folgen Sie den Anweisungen ab der Eingabe des Kalibrierpunktes.
- Entnehmen Sie die bereits belegten Filter aus dem Filtermagazin unter der Wechslerebene. Achten Sie dabei auf die Reihenfolge der Filterhalter, wenn die Filter nicht durchnummeriert sind.

- Entnehmen Sie alle noch nicht belegten Filter aus dem Filtermagazin. Achten Sie auch hier auf die Reihenfolge der Filterhalter. Der Filterhalter, der sich derzeit in der Bestromungskammer befindet und abgearbeitet wird, wird im Verlauf des Kalibrierlaufs automatisch ausgewechselt. Es ist also nicht notwendig, diesen Filterhalter von Hand aus der Bestromungsposition zu nehmen! Weiter werden beim Start des Kalibrierlaufes alle ermittelten Daten zum derzeit aktiven Filter automatisch protokolliert (Drucker, USB- Stick, Schnittstelle). Es ist nicht notwendig, das Programm vor dem Start der Kalibrierung zu beenden!

Nun kann der Kalibrierlauf durchgeführt werden (siehe Kapitel 6.4.6)

### 7.3.6 Durchführung des Kalibrierlaufs

Starten Sie den Kalibrierlauf im Menü: PROGRAMM (Taste „F“) => PARAMETEREINGABE (Taste „2“) => BETRIEBSMODUS (Taste „5“) => BETRIEBSKONFIG. (Taste „1“) => P/T KOMPENSATION (Taste „1“) => KALIBRIERUNG (12 mal Taste „→“ dann Taste „0“).

Durch das Starten des Kalibrierlaufs wird ein eventuell laufendes Sammelprogramm abgebrochen. Die Daten für den aktuellen Filter werden protokolliert.

Nach dem Ende der Protokollierung der Daten für den abgebrochenen Sammelzyklus erscheint in der Anzeige die Aufforderung, einen Filterhalter mit frischem Filter in das Filterhaltermagazin einzulegen:

Bitte Filter  
zur Kalibrierung  
einlegen  
0 ... weiter

Als Nächstes setzen Sie den geeichten Durchflussmesser auf. Am Besten erfolgt der Einbau zwischen dem Einlass am DHA-80 und dem Vorabscheider.

Überprüfen Sie, ob sich ein Filterhalter in der Bestromungsposition (siehe auch Darstellung Kapitel 3.2.) befindet.

Bevor Sie die Taste „0“ betätigen, müssen Sie den Filterauffangteller bereits nach oben drücken, da unmittelbar nach der Betätigung der Taste ein Filterwechsel ausgeführt wird. Wenn sich kein Filterhalter in der Bestromungskammer befindet und der Filterauffangteller beim Filterwechsel nicht nach oben gedrückt wird, wird der Filterhalter mit dem zur Kalibrierung vorgesehenen Filter nicht korrekt eingewechselt!

Achten Sie darauf, dass nun der Schalter „Turbine aus“ nicht aktiviert ist und nicht auf Position „Turbine aus“ steht. Ebenso der Schalter „Wechsler aus“ soll nicht aktiviert sein. Durch Betätigung der Taste „0“ können Sie nun fortfahren.

Der im Filtermagazin liegende, leere Kalibrationsfilter wird jetzt vollautomatisch eingewechselt. Den ggf. ausgewechselten Filterhalter können Sie nun vom Filterhalterauffangteller nehmen und nach der Kalibrierung erneut in das Filtermagazin einlegen und das Sammelprogramm fortsetzen.

Wählen Sie zuerst den Hersteller des Referenzmessrohrs:

```
Referenzmessrohr
0 TECFLUID
1 KDE/MOBREY
```

TECFLUID: 420 – 600 l/min  
KDE/MOBREY : 100 – 1000 l/min

Wenn ein KDE/MOBREY Referenzmessrohr angeschlossen ist, muss die Position des Kalibrierpunktes angegeben werden:

Geben Sie die Position des Kalibrierpunktes auf dem geeichten Durchflussmesser ein. Das Messrohr ist mit einer Skaleneinteilung in mm von 0 bis 270 Einheiten versehen.

```
Skalenteil des
Kalibrierpunktes auf
dem Referenzmessrohr
Pos. [mm] :000,0
```

Wählen Sie anschließend den Hersteller des internen Messrohres:

```
internes Glasrohr
0 TECFLUID
1 KDE/MOBREY
```

TECFLUID: 420 – 600 l/min  
KDE/MOBREY : 100 – 1000 l/min

Nach der Auswahl der Messrohre wird eine Übersicht der eingegebenen Messrohre angezeigt. Durch Drücken der Taste „0“ bestätigen Sie die angezeigten Eingaben.

```
Messrohre
Referenz: TECFLUID
intern : KDE/MOBREY
0..ja / D..zurück
```

Geben Sie die Jahresmittelwerte für den Luftdruck und die Lufttemperatur am Aufstellort ein.



**ACHTUNG:** Die Eingabe der Temperatur muss in Kelvin erfolgen!

```
Jahresmittelwerte
am Aufstellort
p [mbar] : 0000
T [K] (0°C=273K) : 000
```

Geben Sie die aktuellen Bedingungen am geeichten Durchflussmesser ein.

```
Akt. Bedingungen am
Referenzmessrohr
p [mbar] : 0000
T [K] (0°C=273K) : 000
```

Nach der Eingabe der aktuellen Bedingungen läuft die Turbine an.

Wenn der Schwimmer im geeichten Durchflussmesser eine stabile Position erreicht hat, lesen Sie die aktuelle Schwimmerposition am geeichten Durchflussmesser in mm ab und geben Sie den ermittelten Wert ein:

```
akt. unkalibrierte
Schwimmerpos. am
Referenzmessrohr:
Pos. [mm] : xxx,x
```

Nach der Eingabe warten Sie 15 Sekunden. In dieser Zeit wird der Druck und die Temperatur im eingebauten Durchflussmesser ermittelt.

```
Bitte warten
```

```
15
```

NUR bei TECFLUID Referenzmessrohr:

Geben Sie den Skalenteil beim angezeigten Durchfluss auf dem geeichten Durchflussmesser ein:

```
Skalenteil auf dem
Referenzmessrohr bei
520 l/min
Pos. [mm] : xxx,x
```

Nach Ablauf der Wartezeit erscheint in der Anzeige die Angabe des Skalenwertes, auf den der Schwimmer im geeichten Durchflussmesser- durch Verschieben der Fotozellengabel am eingebauten Durchflussmesser- gebracht werden muss, damit das Gerät für die angegebenen Stationsbedingungen kalibriert ist:

```
Schwimmerpos. am
Referenzmessrohr:
Pos. [mm] : xxx,x
0 ... weiter
```

Nachdem Sie die Einstellung vorgenommen haben, quittieren Sie den Vorgang an der Steuerung durch Betätigung der Taste „0“.

Daraufhin werden Sie aufgefordert, die aktuelle Schwimmerposition im eingebauten Durchflussmesser abzulesen und einzugeben:

```
Schwimmerposition  
in mm am eingebauten  
Durchflussmesser  
Pos. [mm] : 000,0
```

Nach der Eingabe dieses Wertes, der nur zur Kontrolle dient, werden alle eingegebenen und intern berechneten Werte protokolliert (Drucker, USB - Stick, RS232). In diesem Protokoll wird auch die prozentuale Veränderung des eingestellten Durchflusses ausgegeben.

In der Anzeige erscheint entweder die Quittierung für die erfolgreiche Kalibrierung

```
Kalibrierung  
erfolgreich  
durchgeführt  
0 ... weiter
```

oder die Fehlermeldung:

```
Kalibrierung  
nicht möglich  
0 ... weiter
```

Die Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn die eingegebene Schwimmerposition am eingebauten Durchflussmesser zu stark vom berechneten Sollwert abweicht. Dies ist z.B. der Fall, wenn das Gerät undicht ist. Setzen Sie sich in diesem Fall bitte umgehend mit DIGITEL oder einer lokalen Vertretung in Verbindung.

Wenn das Bayern-Hessen Protokoll gewünscht ist, aktivieren Sie dann bitte das Protokoll oder stecken Sie den Schnittstellenstecker ein.

Wenn Sie nach der Kalibrierung kein neues Sammelprogramm starten möchten, muss der Kalibrationsfilterhalter von Hand ausgewechselt werden.

Legen Sie nun die Filterhalter für das folgende Sammelprogramm in das Filtermagazin ein: als ersten Filterhalter z.B. den Filterhalter, der vor dem Start der Kalibrierung gerade besaugt wurde. Dann in weiterer Folge die Filterhalter in der vorgesehenen Reihenfolge. Durch Betätigung der Taste „0“ wird das Kalibrieremenü verlassen und der eingelegte Kalibrationsfilterhalter ausgewechselt.

Legen Sie im Menüpunkt PROGRAMM (Taste „F“) = => PROGRAMM STARTEN (Taste „1“) = => STARTZEITPUNKT (Taste „1“) den Startzeitpunkt für das nächste, noch völlig unbelegte Filter fest. In der Regel am nächsten Tag um 00:00h.

Starten Sie im Menüpunkt PROGRAMM (Taste „F“) = => VORSTARTFILTER (Taste „3“) und durch Betätigung der Taste „0“ das Programm für den bereits halb belegten Filter, das zuvor automatisch ausgewechselt wurde. Dieser Filter wird nun bis zum Erreichen des Startzeitpunktes des nächsten Filters bearbeitet! Bei der Auswertung dieses Filters ist zu beachten, dass sich die Sammelzeit zusammensetzt aus der Zeit vor der Kalibrierung und der Zeit, in der der Filter im Vorstartfilterprogramm bearbeitet wurde. Diese beiden Werte sind von Hand zu addieren!

Hiermit befindet sich das Gerät wieder in den ursprünglichen Sammelzustand und das eingestellte Programm wird abgearbeitet.

Wenn kein neues Sammelprogramm nach der Kalibrierung gestartet werden soll, muss der Kalibrationsfilterhalter von Hand aus der Bestromungsposition ausgewechselt werden: Schalten Sie dazu den automatischen Wechsler aus und betätigen Sie für ein bis zwei Sekunden den Taster „Handauslösung“. Dann schalten Sie den automatischen Wechsler wieder ein. Dadurch wird der Filterhalter, der sich in der Bestromungskammer befindet automatisch ausgewechselt.

### 7.3.7 Protokollierung des Kalibrierlaufs

Am Ende des Kalibrierlaufs werden die eingegebenen und intern berechneten Daten auf dem Drucker, dem USB- Stick bzw. der seriellen Schnittstelle, wenn vorhanden und aktiviert, protokolliert. Als Beispiel wird hier die Protokollierung auf dem Drucker gezeigt:

```
Di 19.05.09      08:36:43  
Kalibrierung gestartet
```

```
Di 19.05.09      08:37:53  
Work
```

```
Di 19.05.09      08:38:15  
Filterwechsel
```

```
Di 19.05.09      08:38:31  
Turbine ein
```

```
Di 19.05.09      08:40:43  
Kalibrierung für 500 l/min  
bei Stationsbedingungen
```

```
Messrohre:  
Referenz:          TECFLUID  
intern :          KDE/MOBREY  
p(akt) aussen [mbar]: 942  
T(akt) aussen [K]: 293  
pM (500 l/min) [mbar]: 911  
TM (500 l/min) [K]: 296  
p(Jahresmittel) [mbar]: 930  
T(Jahresmittel) [K]: 283  
p(norm) [mbar]: 1013  
T(norm) [K]: 273  
S-Pos (520 l/min) [mm]: 145  
kal. Pos (Station) [mm]: 120  
Pos.Schwimmer alt [mm]: 125  
Pos.int. (Eingabe) [mm]: 123  
Pos. int. (Soll) [mm]: 127  
Offset int. Skala [mm]: -4  
Q Skala aussen [l/min]: 483  
Q Betrieb akt. [l/min]: 505  
Q Skala innen [l/min]: 494  
Q Norm [l/min]: 443  
Abweichung [%]: 3,6  
Kalibrierung erfolgreich
```

```
Di 19.05.09      08:43:17  
Turbine aus
```

```
Di 19.05.09      08:43:17  
Kalibrierung beendet
```

## 7.4 Bedeutung der Abkürzungen

p(akt) aussen [mbar]	aktueller Druck am geeichten Durchflussmesser
T(akt) aussen [K]	aktuelle Temperatur am geeichten Durchflussmesser
pM (500 l/min) [mbar]	aktueller Druck am eingebauten Durchflussmesser
TM (500 l/min) [K]	akt. Temperatur am eingebauten Durchflussmesser
p(Jahresmittel) [mbar]	mittlerer Jahresdruck am Aufstellort (Stationsbedingung)
T(Jahresmittel) [K]	mittlere Jahrestemperatur am Aufstellort (Stationsbedingung)
p(norm) [mbar]	Normluftdruck
T(norm) [K]	Normlufttemperatur
S-Pos (520 l/min)[mm]	Nur bei TECFLUID Referenzmessrohr: Skalenteil des Referenzmessrohres bei angegebenem Durchfluss

Pos. Kal.Marke [mm]	Nur bei KDE/MOBREY Referenzmessrohr: Position des Kalibrierpunktes auf dem geeichten Durchflussmesser
Offset Kal.Marke [mm]	Nur bei KDE/MOBREY Referenzmessrohr: Abweichung des Kalibrierpunktes auf dem geeichten Durchflussmesser von der Kalibrationstabelle (siehe Kapitel 12.1)
kal. Pos.(Station) [mm]	auf die mittleren Stationsbedingungen am Aufstellort kalibrierte Position des Schwimmers im geeichten Durchflussmesser
Pos.Schwimmer alt [mm]	Position des Schwimmers im geeichten Durchflussmesser vor der Kalibrierung
Pos.int.(Eingabe) [mm]	kalibrierte Position des Schwimmers im eingebauten Durchflussmesser
Pos. int. (Soll) [mm]	Sollposition des Schwimmers nach der Kalibrierung im eingebauten Durchflussmesser
Offset int. Skala [mm]	Offset der Skalenteilung am eingebauten Durchflussmesser bei $Q_{\text{Betrieb akt}}$ ( $\text{Pos. int. (Soll) [mm]} = \text{Pos.int. (Eingabe) [mm]} - \text{Offset int. Skala [mm]}$ )
Offset Filter [mm]	Nur bei KDE/MOBREY Referenzmessrohr: Offset der Schwimmerposition am eingebauten Durchflussmesser zur Schwimmerposition am kalibrierten Durchflussmesser auf Grund des Filterwiderstandes. ( $\text{Pos. int. (Soll) [mm]} = \text{kal. Pos.(Station) [mm]} - \text{Offset Kal.Marke [mm]} - \text{Offset Filter [mm]}$ )
Q Skala aussen [l/min]	Durchfluss am geeichten Durchflussmesser nach der Kalibrierung bezogen auf Stationsbedingungen
Q Betrieb akt.[l/min]	aktueller Durchfluss am geeichten Durchflussmesser nach der Kalibrierung unter den aktuellen Bedingungen
Q Skala innen [l/min]	eingestellter Durchfluss am eingebauten Durchflussmesser nach der Kalibrierung. Dieser Wert wird auch als Betriebsdurchfluss automatisch in die Steuerung übernommen.
Q Norm [l/min]	Durchfluss nach der Kalibrierung bezogen auf Normbedingungen
Abweichung [%]	$((\text{Istwert} - \text{Sollwert}) / \text{Sollwert}) * 100$
Istwert = Pos. Schwimmer; Sollwert = kal. Pos (Station)	Abweichung des bisherigen Durchflusses vom kalibrierten Durchfluss. Positive Werte zeigen eine Verringerung, negative Werte eine Erhöhung des Durchflusses durch die Neukalibrierung an.

### 7.4.1 Ermittlung des Norm- und Betriebsvolumens

Unter Berücksichtigung der während der Sammelperiode ermittelten Druck- und Temperaturwerte am eingebauten

Durchflussmesser werden aus Gleichung (7) (Kapitel 6.4.2.) die Werte für  $V_{Norm}$  (=  $V_n$ ) bzw.  $V_{Messsystem}$  (=  $V_m$ ) bzw. in weiterer Folge für  $V_{ausseen}$  (=  $V_A$ ) wie folgt berechnet:

aus Gleichung (3) kann hergeleitet werden:

$$(8) \quad Q_m = Q_{Skala\ innen} \times \sqrt{(p_{ref} \times T_m) / (T_{ref} \times p_m)}$$

$Q_m$ : mittlerer Durchfluss am Durchflussmesser während der Sammelperiode

$Q_{Skala\ innen}$ : eingestellter Durchfluss (z.B.: durch Kalibrierung automatisch ermittelt)

$p_m$ : mittlerer Druck am eingebauten Durchflussmesser während der Sammelperiode

$T_m$ : mittlere Temperatur am eingebauten Durchflussmesser während der Sammelperiode

$$(9) \quad V_m = Q_m \times t_s$$

$V_m$ : gefördertes Volumen am Durchflussmesser

$t_s$ : Sammelzeit

bzw.

$$(10) \quad k_M = \sqrt{(p_{ref} \times T_m) / (T_{ref} \times p_m)}$$

$k_M$ : Korrekturfaktor für Durchfluss am Durchflussmesser

und aus der allg. Gasgleichung  $Q_1 \times (p_1 / T_1) = Q_2 \times (p_2 / T_2)$  und Gleichung (3) folgt

$$(11) \quad Q_N = Q_{Skala\ innen} \times \frac{T_N}{p_N} \times \sqrt{(p_{ref} \times p_m) / (T_{ref} \times T_m)}$$

$Q_N$ : mittlerer Durchfluss unter Normbedingungen

$p_N$ : Normdruck

$T_N$ : Normtemperatur

$$(12) \quad V_N = Q_N \times t_s$$

$V_N$ : gefördertes Normvolumen am Durchflussmesser

bzw.

$$(13) \quad k_N = \frac{T_N}{p_N} \times \sqrt{(p_{ref} \times p_m) / (T_{ref} \times T_m)}$$

$k_N$ : Korrekturfaktor für Normdurchfluss am Durchflussmesser

Für die Ermittlung des geförderten Betriebsvolumens am Ansaugkopf werden die gemittelten Druck- und Temperaturwerte gemessen am Ansaugkopf verwendet. Daraus kann gemäß Gleichung (11) das Betriebsvolumen am Ansaugkopf berechnet werden:

$$(14) \quad Q_A = Q_{Skala\ innen} \times \frac{T_A}{p_A} \times \sqrt{(p_{ref} \times p_m) / (T_{ref} \times T_m)}$$

$Q_A$ : mittlerer Durchfluss unter Betriebsbedingungen am Ansaugkopf

$p_A$ : Betriebsdruck

$T_A$ : Betriebstemperatur

ermittelt werden. Weiters folgt:

$$(15) \quad V_A = Q_A \times t_s$$

$V_A$ : gefördertes Betriebsvolumen am Ansaugkopf

bzw.

$$(16) \quad k_A = \frac{T_A}{p_A} \times \sqrt{(p_{ref} \times p_m) / (T_{ref} \times T_m)}$$

$k_A$ : Korrekturfaktor für Betriebsdurchfluss am Ansaugkopf

## 8 PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung erfolgt über die eingebaute Eingabeeinheit in der Frontplatte.

Nach Einschaltung des Gerätes wird automatisch ein Selbsttest durchgeführt. Als Bestätigung für den korrekt durchgeführten Selbsttest erscheint am Display die Grundanzeige ohne Fehlermeldungen in den Statuszeilen.

```
Mo 04.05.09 10:32:17
Pause
Programm abgelaufen
```

Wenn sich das Gerät nach Einschaltung nicht so verhält, dann kontaktieren Sie bitte einen Servicetechniker.

### 8.1 Arbeiten mit dem Tastenfeld

Das Tastenfeld besteht aus 16 mehrfach belegte Tasten und einem LCD-Display mit 4 Zeilen zu je 20 Zeichen. Über das Tastenfeld können alle Funktionen des Gerätes programmiert bzw. die aktuellen Einstellungen abgerufen werden. Einige Tasten sind mehrfach belegt: sechs der 16 Tasten sind Sondertasten mit denen spezielle Funktionen ausgewählt werden:

MENÜ-Taste (F) ==> Aus der Grundanzeige in das Programmiermenü. ZURÜCK-Taste (D): Mit dieser Taste brechen Sie eine laufende Eingabe ohne Änderung ab bzw. verlassen Sie die aktuelle Eingabe-Ebene. Sie verlassen mit dieser Taste (ggf. durch mehrmaliges Betätigen) den Programmierbetrieb und kehren in die Grundanzeige zurück.

ENTER-Taste (C) ==> Bestätigung der zuletzt gemachten Eingabe.

CURSOR-Tasten (A,B) = ==> Bewegen in eine Eingabeaufforderung und ohne Änderung des Vorgabewertes.

Die Grundanzeige auf dem Display:

```
Mo 04.05.09 10:32:17
Pause
Programm abgelaufen
```

Falls mehrere Statusmeldungen angezeigt werden, wird im Sekundentakt zwischen diesen Statusmeldungen umgeschaltet. Die Zahlen neben der Zustandsanzeige (Work oder Pause) geben die eingestellte Zustandszeit bzw. die bereits in diesem Zustand abgelaufene Zeit in Minuten an.

#### 8.1.1 Programmierung mit Tastenfeld und Display

In diesem Betriebsmodus stellen Sie alle wichtigen Parameter für den Betrieb des Gerätes ein. Um in den Programmiermodus zu gelangen, müssen Sie sich in der Grundanzeige befinden und die MENÜ-Taste (F) betätigen.

```
0 Status
1 Programm starten
2 Programm beenden
3 Parametereingabe
```

### 8.2 Status

Abhängig von der Programmierung des Gerätes werden hier die aktuellen Statusinformationen angezeigt. Da nicht alle Informationen gleichzeitig auf dem Display dargestellt werden können, werden alle fünf Sekunden andere Informationen ausgegeben.

ZURÜCK-Taste (D) = ==> Sie verlassen die Statusanzeige jederzeit.

MENÜ-Taste (F) ==> Sie wechseln in den Programmierzustand. Taste „0“ ==> Sie halten die automatische Weiterschaltung der Anzeige an. Die angezeigten Werte werden dann alle 4 Sekunden aktualisiert.

ErneutTaste „0“ ==> Sie aktivieren die automatische Weiterschaltung wieder.

Beispiel: Anzeige der aktuellen Turbinenleistung und der aktuellen Druck- und Temperaturmesswerte am Durchflussmesssystem

```
Mo 04.05.09 10:32:17
Leistung[%]: 54
TM. [°C] : 32,6
pM [mbar] : 978
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der über die bisherige Sammelzeit gemittelten Druck- und Temperaturmesswerte am Durchflussmesssystem.

```
Mo 04.05.09 10:32:22
TmM [°C] : 30,8
pmM [mbar] : 977
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der bisherigen Sammelzeit und über die bisherige Sammelzeit gemittelten Druck- und Temperaturmesswerte am Ansaugkopf.

```
Mo 04.05.09 10:32:27
Sammelzeit : 314,07
TmA [°C] : 30,8
pmA [mbar] : 977
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der über die bisherige Sammelzeit geförderten Luftvolumen.

```
Mo 04.05.09 10:32:32
VM [m3] : 160,804
VN [m3] : 153,759
VA [m3] : 156,274
```

Die zweite Zeile zeigt das geförderte Gasvolumen unter den mittleren Bedingungen am Durchflussmesser. Die dritte Zeile zeigt das geförderte Gasvolumen bei Normbedingungen (z.B.: 15 °C, 1013 mbar). Die vierte Zeile zeigt das geförderte Gasvolumen am Ansaugkopf. Dieser Wert wird aber nur indirekt ermittelt und kann daher nur als Größenordnung gesehen werden (siehe auch Kapitel 6.6.).

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der bisherigen Sammelzeit und das geförderte Gasvolumen bei Normbedingungen (z.B.: 15 °C, 1013 mbar) der jeweiligen Kartusche (wenn Kartuschenwechsler aktiviert ist).

```
Mo 04.05.09 10:32:37
Kartusche 1
Sammelzeit: 314,07
VN [m3] : 153,75
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe des geförderten Gasvolumens unter den mittleren Bedingungen am Durchflussmesser und des geförderten Gasvolumens am Ansaugkopf der jeweiligen Kartusche.

```
Mo 04.05.09 10:32:42
Kartusche 1
VM [m3] : 160,80
```

```
VA [m3] : 156,27
```

Diese Anzeige wird für alle Kartuschen wiederholt:

```
Mo 04.05.09 10:32:37
Kartusche 2
Sammelzeit: 314,07
VN [m3] : 153,75
```

```
Mo 04.05.09 10:32:42
Kartusche 2
VM [m3] : 160,80
VA [m3] : 156,27
```

```
Mo 04.05.09 10:32:47
Kartusche 3
Sammelzeit: 314,07
VN [m3] : 153,75
```

```
Mo 04.05.09 10:32:52
Kartusche 3
VM [m3] : 160,80
VA [m3] : 156,27
```

```
Mo 04.05.09 10:32:57
Kartusche 4
Sammelzeit: 314,07
VN [m3] : 153,75
```

```
Mo 04.05.09 10:33:02
Kartusche 4
VM [m3] : 160,80
VA [m3] : 156,27
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der Winddaten (wenn die Messung aktiviert ist).

```
Mo 04.05.09 10:32:42
akt v. [m/s]: 4,3
akt R. [Grad]: 312
Böe [m/s]: 6,1
```

Nachdem diese Informationen angezeigt wurden, beginnt die Statusanzeige wieder mit dem ersten Anzeigenbild.

### 8.2.1 Programm starten

In diesem Menü legen Sie den Startzeitpunkt fest.

```
Start Datum/Zeit
1 TT.MM.JJ ss:mm
04.05.09 10:32
2 sofort
```

Wenn der Cursor unter der Ziffer „1“ : Enter-Taste oder der Taste „1“ => Einstellung der Startzeit

```
Start Datum/Zeit
1 TT.MM.JJ ss:mm
04.05.09 10:32
2 sofort
```

Nun geben Sie das gewünschte Datum und die gewünschte Zeit für den Programmstart ein. Enter-Taste=> die Zeit wird übernommen und die Grundanzeige erscheint. Druckerausgabe:

```
Mo 04.05.09 10:30:00
Wait
```

Wenn nach dem Programmstart erneut in den Programmiermodus gewechselt wird, wird zusätzlich ein Menüpunkt: „Vorstart-Filter“ angezeigt:

```
0 Status
1 Programm starten
2 Programm beenden
3 Parametereingabe
4 Protokoll
5 Vorstart-Filter
```

Taste „5“ => Startmenü des Vorstart-Filterprogramms:

```
Taste 0:
Vorstart-Filter
bis Start beströmen,
dann Filterwechsel
```

Taste „0“ => Start Vorstart-Filterprogramm d.h.: die Turbine wird eingeschaltet und der eingelegte Filter bis zur Erreichung des eingestellten Startzeitpunktes belegt. Bei Erreichung des Startzeitpunktes werden die Filterdaten ausgegeben und ein Filterwechsel ausgeführt.

### 8.2.2 Programm starten mit Kartuschenwechsler

Nur mit Option "Kartuschenwechsler" möglich (siehe 12. Kartuschenwechsler).

In diesem Menü können Sie die Startkartusche wählen:

```
Start mit
Kartusche 1
```

Danach können Sie wählen in welchem Modus der Kartuschenwechsel erfolgen soll:

```
Kartuschenwechsel
0 zeitgleich mit FW
1 Wechselzeitpunkt
```

#### 8.2.2.1 Kartuschenwechsel zeitgleich mit Filterwechsel

Wenn Sie durch Drücken der Taste "0" den Kartuschenwechsel zeitgleich mit dem Filterwechsel starten, können Sie auswählen, ob Sie das Programm sofort starten wollen, oder ob Sie ein bestimmtes Datum und eine Uhrzeit angeben wollen wann das Programm starten soll.

```
Start Datum/Zeit
1 TT.MM.JJ ss:mm
08.05.09 10:32
2 sofort
```

Wenn der Cursor unter der Ziffer „1“ steht gelangen Sie in das Untermenü zur Einstellung der Startzeit durch Drücken der Enter - Taste oder der Taste „1“:

```
Start Datum/Zeit
1 TT.MM.JJ ss:mm
08.05.09 10:32
2 sofort
```

Nun können Sie das gewünschte Datum und die gewünschte Zeit für den Programmstart eingeben. Wenn Sie die Enter -

Taste betätigen, wird die Zeit übernommen und die Grundanzeige erscheint.  
Auf dem Drucker werden folgende Meldungen ausgegeben:

```
Mo 04.05.09 10:30:00  
Wait
```

### 8.2.2.2 Kartuschenwechsel durch Programmieren von Wechselzeitpunkten

#### Achtung:

Die Kartuschenwechselzeiten können unabhängig von den Filterwechselzeiten WORK und PAUSE programmiert werden. Aufgrund der vielen verschiedenen Programmiermöglichkeiten kann die Steuerung nur in einzelnen Fällen überprüfen, ob die Eingaben des Benutzers sinnvoll sind. Da Filter und Kartusche nacheinander in dem Strömungskanal angeordnet sind, ist eine Beströmung der Kartusche nur im WORK Zustand möglich. Deshalb sollte der Kartuschenwechselzyklus auch gleich wie der Filterwechselzyklus (WORK+PAUSE) sein oder ein Vielfaches davon betragen.

Hinweis zum Programmstart und Programmende:

Der Programmstart wird je nach Programmierung durch die Startkartusche bestimmt oder nach dem Programmieren der Kartuschenzeiten separat eingegeben.  
Das Programm endet entweder wenn das Filtermagazin leer ist oder nachdem die letzte Kartusche beströmt wurde.

**Wichtig:** vor dem Starten des Programms müssen die Zustandszeiten (Work und Pause Periode) eingegeben werden.

Durch Drücken der Taste "1" starten Sie das Menü zur Programmierung der Wechselzeitpunkte für den Kartuschenwechsel.

Als erstes wird die Sammelzeit der Startkartusche eingegeben:

```
Kartusche 1  
TT.MM.JJ SS:mm  
von 07.05.09 12:00  
bis 08.05.09 12:00
```

Die Startzeit der Startkartusche ist zugleich die Startzeit des Programms.

Danach müssen die Sammelzeiten für die anderen drei Kartuschen eingegeben werden.  
Dabei wird immer die Ende-Zeit der vorherigen Kartusche als Vorschlag für die Beginn-Zeit der nächsten Kartusche übernommen.

#### 8.2.2.2.1 Kartuschenwechsel in festgelegter Reihenfolge

Wenn alle Beginn-Zeiten der vorherigen Ende-Zeiten entsprechen, werden alle Kartuschen der Reihe nach gewechselt. Das Programm wird beendet wenn die Ende-Zeit der letzten Kartusche erreicht ist.

Beispiel mit Startkartusche (= Kartusche 1):

Als erstes wird die Sammelzeit der Startkartusche eingegeben:

```
Kartusche 1  
TT.MM.JJ SS:mm  
von 07.05.09 12:00  
bis 08.05.09 12:00
```

Die Startzeit der Startkartusche ist zugleich die Startzeit des Programms.

Danach werden die Zeiten für die nächste Kartusche eingegeben.

Die Beginn-Zeit dieser Kartusche entspricht der Ende-Zeit der vorherigen Kartusche

```
Kartusche 2  
TT.MM.JJ SS:mm  
von 08.05.09 12:00  
bis 09.05.09 12:00
```

Danach werden die Zeiten für die nächste Kartusche eingegeben.

Die Beginn-Zeit dieser Kartusche entspricht der Ende-Zeit der vorherigen Kartusche

```
Kartusche 3  
TT.MM.JJ SS:mm  
von 09.05.09 12:00  
bis 10.05.09 12:00
```

Danach werden die Zeiten für die nächste Kartusche eingegeben.

Die Beginn-Zeit dieser Kartusche entspricht der Ende-Zeit der vorherigen Kartusche

```
Kartusche 4  
TT.MM.JJ SS:mm  
von 10.05.09 12:00  
bis 11.05.09 12:00
```

Wird die Ende-Zeit dieser Kartusche erreicht, wird das Programm beendet.

Sind alle Eingaben richtig, erscheint folgende Meldung:

```
Kartuschenwechsel  
erfolgreich  
programmiert!  
0 ... weiter
```

Das Programm wird gestartet.

#### Achtung:

Die Steuerung überprüft die Eingaben des Benutzers und erkennt wenn eine Kartusche nicht beströmt wird.  
Dann erscheint folgender Hinweis:

```
Kartusche 2  
inaktiv, Sammelzeit  
während Pause  
0..ja / D..zurück
```

Die Programmierung der Sammelzeit für diese Kartusche kann dadurch noch korrigiert werden.

#### 8.2.2.2.2 frei programmierbarer Kartuschenwechsel (normaler Programmier-Modus)

Der Kartuschenwechsel-Programmiermodus (normaler Modus oder Einfache Eingabe) kann im Menü « Globale Systemkonfiguration (7.3.3.2) verändert werden.

Die Sammelzeiten von drei Kartuschen kann auch zeitlich getrennt programmiert werden.

Dabei wird die vierte Kartusche in den zeitlichen Lücken zwischen den Sammelzeiten eingewechselt.

Beispiel mit Startkartusche (= Kartusche 1):

Als erstes wird die Sammelzeit der Startkartusche eingegeben:

```
Kartusche 1
TT.MM.JJ SS:mm
von 08.05.09 12:00
bis 09.05.09 12:00
```

Die Startzeit der Startkartusche ist zugleich die Startzeit des Programms.

Danach werden die Zeiten für die nächste Kartusche eingegeben.

```
Kartusche 2
TT.MM.JJ SS:mm
von 10.05.09 12:00
bis 11.05.09 12:00
```

Danach werden die Zeiten für die nächste Kartusche eingegeben.

```
Kartusche 3
TT.MM.JJ SS:mm
von 12.05.09 12:00
bis 13.05.09 12:00
```

Da die Ende-Zeiten der vorherigen Kartuschen nicht den Beginn-Zeiten der nachfolgenden Kartusche entsprechen, muss bestätigt werden, dass auf der Kartusche 4 in diesen Zeiten gesammelt wird:

```
Kartusche 4
als Leerkartusche
verwenden?
0..ja / D..zurück
```

Durch Bestätigen der Eingabe mit der Taste 0 sind alle Eingaben für das Kartuschenwechsel-Programm komplett:

```
Kartuschenwechsel
erfolgreich
programmiert!
0 ... weiter
```

Anschließend kann das Programm gestartet werden:

```
Start Datum/Zeit
1 TT.MM.JJ hh:mm
  04.05.09 00:00
2 sofort
```

### 8.2.2.3 Frei programmierbarer Kartuschenwechsel (Einfache Eingabe)

Der Kartuschenwechsel-Programmiermodus (normaler Modus oder Einfache Eingabe) kann im Menü «Globale Systemkonfiguration (7.3.3.2) verändert werden.

Die Sammelzeiten von drei Kartuschen kann auch zeitlich getrennt programmiert werden.

Dabei wird die vierte Kartusche in den zeitlichen Lücken zwischen den Sammelzeiten eingewechselt.

Beispiel mit Startkartusche (= Kartusche 1):

Als erstes wird die Sammelzeit der Startkartusche eingegeben:

```
Kartusche 1
```

```
TT.MM.JJ hh:mm
Von 03.12.09 12:00
Tage : 3
```

Danach werden die Zeiten für die nächste Kartusche eingegeben.

```
Kartusche 2
TT.MM.JJ hh:mm
Von 07.12.09 12:00
Tage : 2
```

Danach werden die Zeiten für die nächste Kartusche eingegeben.

```
Kartusche 3
TT.MM.JJ hh:mm
Von 13.12.09 12:00
Tage : 5
```

Da die Ende-Zeiten der vorherigen Kartuschen nicht den Beginn-Zeiten der nachfolgenden Kartusche entsprechen, muss bestätigt werden, dass auf der Kartusche 4 in diesen Zeiten gesammelt wird:

```
Kartusche 4
als Leerkartusche
verwenden?
0..ja / D..zurück
```

Durch Bestätigen der Eingabe mit der Taste 0 sind alle Eingaben für das Kartuschenwechsel-Programm komplett:

```
1 03.12.09 12:00 3T
2 07.12.09 12:00 2T
3 13.12.09 12:00 5T
0..ja / D..zurück
```

Die Programmierung der Kartuschenwechselzeiten können hier überprüft werden. Wenn alle Eingaben korrekt sind bestätigen Sie mit der Taste 0.

```
Kartuschenwechsel
erfolgreich
programmiert!
0 ... weiter
```

Anschließend kann das Programm gestartet werden:

```
Start Datum/Zeit
1 TT.MM.JJ hh:mm
  02.12.09 00:00
2 sofort
```

### 8.2.3 Programm beenden:

In diesem Menü können Sie jederzeit das aktuelle Programm beenden.

Es werden alle Filter bzw. Kartuschendaten gespeichert und ausgegeben.

```
Programm beenden ?
0 ... bestätigen
```

### 8.3 Parametereingabe

Die programmierten Betriebsparameter werden in einem batteriegepufferten Speicher gespeichert, damit auch bei einem Netzausfall die Daten nicht verloren gehen.

Ändern Sie die Parameter nur dann, wenn Sie sich einen Überblick über die Auswirkungen der Änderungen auf den Ablauf des Programms verschafft haben. Durch falsche Einstellungen können Sie unerwünschte Programmabläufe verursachen!

Fehleingaben können Sie jederzeit unter Zuhilfenahme der Cursortasten korrigieren.

WICHTIG: Taste „0“ => Änderung eines Parameters von „ein“ auf „aus“ bzw. von „aus“ auf „ein“!

**I** Sie können nun über das Eingabefeld mit den Cursortasten alle Parameterfelder durchscrollen oder die Ziffern für das gewünschte Parameterfeld eingeben. Wenn Sie eine Zifferntaste betätigen, bewegen Sie sich mit den Cursortasten nur noch im Eingabebereich (der Parameternummer) um Eingabefehler zu korrigieren. Die Scroll-Funktion der Cursortasten ist dann unterbunden.

Die eingegebene Parameternummer mit ENTER (C-Taste) bestätigen. Daraufhin wechselt die Anzeige zur entsprechenden Parametereingabe.

Wenn Sie als erste Ziffer eine „1“ eingeben, wird die Eingabe automatisch zweistellig. Sie geben dann die zweite Ziffer für die Parameternummern > 9 ein.

ZURÜCK-Taste (D) => Sie verlassen die gerade aktuelle Eingabe-Ebene

Haben Sie die gewünschte Parameternummer erreicht durch Betätigung der Cursortasten (A für kleinere Parameternummern, B für größere Parameternummern) haben, dann C-Taste => bestätigen. Damit wechselt die Anzeige zur entsprechenden Parametereingabe.

Die gesamte Einstiegsfolge von der Grundanzeige in die Parametereingabe sieht wie folgt aus:

„F“ - Taste drücken:

```
0 Status
1 Programm starten
2 Programm beenden
3 Parametereingabe
```

„2“ - Taste drücken:

```
Parameternummer:3
3 Datum / Zeit
4 Zustandszeiten
5 Betriebsmodus
6 SW-Version
7 Mode ausdrucken
8 Werkseinstellung
9 Sprache
```

Für alle Aktionen bzw. Eingaben gilt: Eingabe, Bestätigung und ZURÜCK.

#### 8.3.1 Datum / Zeit

Sie werden aufgefordert, das Datum und die Uhrzeit einzugeben. Übernahme Eingabe: C-Taste.

Geben Sie am Besten eine Zeit ein, die in einigen Sekunden erreicht wird, und warten Sie mit der Bestätigung (C-Taste) bis der eingegebene Zeitpunkt erreicht ist.

```
Datum / Zeit
TT.MM.JJ SS:MM:ss
04.05.09 11:28:45
```

Der angezeigte Vorgabewert entspricht dem Zeitpunkt der Anzeigaufbau. Wenn das Datum und die Uhrzeit stimmt, verlassen Sie die Eingabe mit der ZURÜCK-Taste ohne Änderung der gespeicherten Zeit.

Wenn die Jahreszahl kleiner als 80 ist, dann bewegt sich das Datum zwischen: 1.1.2000 und 31.12.2079 ansonsten zwischen: 1.1.1980 und 31.12.1999!

Eingabebereich: 1.1.00 00:00:00 bis 31.12.99 23:59:59

#### 8.3.2 Zustandszeiten

##### 8.3.2.1 Filterwechsel

Sie werden aufgefordert, die Zeiten für die zwei möglichen Programmzustände zu programmieren. Die Work - Periode gibt die Zeit in Minuten an, die der eingelegte Filter belegt werden soll (Turbine ein). Die Pause - Periode gibt die Zeit in Minuten an, die nach dem Ablauf der Work-Periode gewartet werden soll, bevor der Filter gewechselt werden und erneut die Work - Periode abgearbeitet werden soll.

```
Zustandszeiten:
Work: 00000 min.
Pause: 00000 min.
1 Kartuschenwechsel
```

Mit der ZURÜCK-Taste kann die Eingabe ohne Änderung des gespeicherten Zeitpunktes verlassen werden. Die eingegebenen Werte werden als Minuten interpretiert.

Gültiger Eingabebereich: 0 bis 59999 Minuten

##### 8.3.2.2 Kartuschenwechsel

Die Zeiten für den Kartuschenwechsel werden üblicherweise beim Programmstart eingegeben.

Hier können Sie diese Zeiten während des Betriebes ändern. Es erscheint das selbe Menü wie beim Punkt: "6.2. Programm starten".

#### 8.3.3 Betriebsmodus setzen

Wählen Sie:

```
0 USB Konfiguration
1 Betriebskonfig.
2 Protokollkonfig.
```

In der USB KONFIGURATION können Sie festlegen ob die Speicherung der ermittelten Daten auf einem USB Stick erfolgen soll. Achtung: Menü nur aktiv wenn ein USB Stick angeschlossen ist!

BETRIEBSKONFIGURATION: für das Verhalten des Geräts d.h. welche Messungen sollen durchgeführt werden.

PROTOKOLLKONFIGURATION: welches Kommunikationsprotokoll wird auf der seriellen Schnittstelle zu einem Steuerrechner verwendet.

Gültiger Eingabebereich: 0 bis 2

##### 8.3.3.1 USB Konfiguration

Filterdaten, Statusmeldungen und Winddaten(wenn gewählt) werden im internen Flash - Baustein der Steuerung gespeichert. Ein USB Stick ist eine Option zur Übertragung und Auswertung dieser Daten.

Die Speicherung der Daten erfolgt bei eingestecktem USB-Stick sowohl im Flash als auch auf den USB Stick.

Sie können den USB Stick jederzeit ein- oder ausstecken. Beim Einstecken des USB Sticks startet das Programm automatisch einen Dialog mit dem Benutzer zur Speicherung der

gewünschten Daten (Die Anleitung zur Speicherung des Protokolls ist im Abschnitt "6.5. Protokoll" beschrieben).

```
0 USB Stick Info
1 USB formatieren
2 starte SW-Update
```

In diesem Menü wählen Sie zwischen der Kurzinformation zum eingesteckten USB Stick, der Neuformatierung des USB Sticks oder einem Lader einer neuen Firmware über USB. Mit der ZURÜCK-Taste kann die Eingabe verlassen werden. Gültiger Eingabebereich: 0, 1, 2

### 8.3.3.1.1 USB Stick Info

Wenn Sie „0“ eingeben, erhalten Sie die Speicherinformationen vom USB Stick:

```
Speichergr.: 256 MB
Logfile     43 kB
Windfile    55 kB
```

Die Speichergröße wird in MByte angegeben. Darunter werden die darauf enthaltenen Dateien mit Dateigröße aufgelistet. Logfile ... Filterdaten, Statusmeldungen  
 Windfile ... Winddaten  
 Mit der ZURÜCK-Taste verlassen Sie diese Anzeige.

### 8.3.3.1.2 USB-Stick formatieren

Wenn Sie „1“ eingeben, wechseln Sie in das Formatiermenü. Um ein unbeabsichtigtes Formatieren des USB-Sticks zu erschweren, müssen Sie die Formatierung hier nochmals bestätigen:

```
0 USB Stick
  formatieren
```

Wenn Sie „0“ eingeben wird der USB Stick neu formatiert. ACHTUNG: Beim Formatieren des USB Sticks gehen alle darauf gespeicherten Informationen verloren! Nach der Formatierung werden je nach Einstellung des Gerätes ein oder zwei Datenfiles angelegt. Den genauen Aufbau dieser Datenfiles finden Sie im Anhang A.3. Mit der ZURÜCK-Taste verlassen Sie diese Anzeige, ohne den USB Stick zu formatieren.

```
USB Stick wird
formatiert

Bitte warten
```

Wenn Sie „0“ eingeben haben, wird der USB-Stick neu formatiert. Dieser Vorgang dauert einige Sekunden. Nach erfolgreicher Formatierung wird die USB - Info angezeigt:

```
Speichergr.: 256 MB
Logfile     43 kB
Windfile    55 kB
```

Mit der ZURÜCK-Taste verlassen Sie diese Anzeige.

### 8.3.3.1.3 Lade neue Firmware von USB-Stick

Wenn Sie „2“ eingeben, wechseln Sie in Menü das Firmware-Update Menü. Dieses Menü erscheint nur wenn sich die Dateien

„DIUPDATE.BIN“ (neue Firmware) oder „DI\_FPGA3.BIN“ (neues FPGA – File“ auf dem USB Stick befinden.

Um ein unbeabsichtigtes Überschreiben der Firmware zu erschweren, müssen Sie hier nochmals bestätigen:

```
0 lade neue
  Firmware von USB
```

Wenn Sie „0“ eingegeben haben, wird die neue Firmware vom USB-Stick gelesen und die Steuerung neu programmiert. Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern. Nach erfolgreichem Firmware-Update erfolgt ein Neustart der Steuerung.

### 8.3.3.2 Betriebskonfiguration

Eingabe „1“ = => Anzeigewechsel in das Untermenü der Betriebskonfiguration:

```
0 allg. Betriebskonf
1 p/T Kompensation
2 Windmessung
3 Spezialeinst.
```

#### allg. Betriebskonfiguration

Eingabe „0“ = => Anzeigewechsel in das Untermenü der allg. Betriebskonfiguration:

```
Kühlung           ein
Kühltemp:         18
Max. Ein Zeit     999
Abtauwartzeit    000
Filterw. Überl.  aus
Wiederh. nach 2h aus
Werkzeit netto   aus
Nur Störmeld.    aus
Turbinenleistung ein
Turbinenl.ab 90 %aus
Turbl. Empf. [%] 02
# Turb. ein/aus
4-Tages-Proben   aus
FW vor Pause     aus
Parkpos anf.     aus
Druckerbetrieb   ein
Kurzprotokoll    aus
Kartuschenwechs. ein
KW einf. Eing.   aus
kont. KW-Betrieb aus
Dezimaltrennz.  ,
Beeper           aus
```

Menüpunkt	Bedeutung
Filterw. Überl.	Soll im Überlastfall ein Filterwechsel ausgeführt und die verbleibende Rest-Werkzeit auf einem neuen Filter gesammelt werden, oder soll das Ende der Werkzeit mit abgeschalteter Turbine abgewartet werden? „ein“ = ja: mit Filterwechsel bei Überlast „aus“ = nein: ohne Filterwechsel bei Überlast
Wiederh. nach 2h	Soll im Überlastfall nach 2h erneut versucht werden, das Programm fortzusetzen und die Turbine wieder einzuschalten? „ein“=ja: 2h nach dem Überlastfall erneut einschalten „aus“=nein: warten, bis die Werkzeit abgelaufen ist, ohne erneut die Turbine zu starten.

Werkzeit netto	Soll die Zeit bei einem Netzausfall im Workzustand angehalten werden? „ein“=ja : die Zustandszeit (Wait, Work oder Pause) wird während eines Netzausfalls angehalten. Jeder Filter wurde mit der eingestellten Werkzeit belegt. Jeder Netzausfall verschiebt den Zeitpunkt der nächsten Filterwechsel um die Netzausfallzeit nach hinten und der Filterwechselzeitpunkt kann deshalb nicht mehr nicht mehr definiert werden. „aus“=nein : nach Ende eines Netzausfalles wird die Zeit, die der Netzausfall gedauert hat, der entsprechenden Zustandszeit (Wait, Work oder Pause) dazugezählt. Dadurch bleibt ein eingestellter Filterwechselzyklus z.B. Filterwechsel immer um Mitternacht, auf jeden Fall erhalten. Der eingelegte Filter wird aber im Falle eines Netzausfalles nicht mit der vollen Werkzeit belegt.
Nur Störmeld.	Sollen nur Störmeldungen protokolliert werden? „ein“ = ja: es werden nur Störmeldungen auf Drucker und Schnittstelle protokolliert. Als Störmeldungen sind folgende Zustände definiert: Überlast, Wechsler blockiert, Letzter Filter eingelegt, Programm gestartet, Programm abgelaufen. „aus“ = nein :es werden alle Status- und Störmeldungen protokolliert. Der Umfang der Statusmeldungen hängt von weiteren Einstellungen ab!
Turbinenleistung	Soll die Turbinenleistung protokolliert werden? „ein“ = ja: Zusätzlich zu den Statusmeldungen „Turbine ein“ und „Turbine aus“ wird die aktuelle Turbinenleistung protokolliert. Siehe auch Zeile 5 und 6. „aus“ = nein: Es wird keine Turbinenleistung protokolliert.
Turbinenl.ab 90 %	Soll die Protokollierung der Turbinenleistung nur bei Werten >= 90 % erfolgen? „ein“ =ja: Die Protokollierung der Turbinenleistung erfolgt nur bei Werten >= 90 % . Zeile 4 muss dabei auf „ein“ stehen. „aus“ = nein: Die Protokollierung der Turbinenleistung erfolgt unabhängig von ihrem Wert. Zeile 4 muss aber auf „ein“ stehen
Turbl. Empf. [%]	Wie oft soll die Turbinenleistung ausgegeben werden? An dieser Stelle kann der Prozentsatz vorgegeben werden, der darüber entscheidet, bei welcher Änderung der Turbinenleistung eine Ausgabe erfolgen soll. Zeile 4 muss auf „ein“ stehen. Wenn ein kleiner Wert, z.B. 1 %, vorgegeben wird, besteht die Gefahr, dass sehr oft die Turbinenleistung ausgegeben wird, da jede Veränderung der Verhältnisse auf dem Filter z.B. Feuchtigkeit, Temperatur, usw. ausgeregelt werden muss. Die Vorgabe eines großen Wertes verringert die Häufigkeit der Turbinenleistungsmeldungen.
# Turb. ein/aus	Soll die Anzahl der „Turbine ein“ – „Turbine aus“ – Zyklen am Ende der Sammelzeit ausgegeben werden? „ein“ = ja: Nach Ablauf der Werkzeit wird unter anderem auch die Anzahl der „Turbine ein“ – „Turbine aus“ – Zyklen protokolliert. Dieser Wert ist in der Regel aber nur bei

	windgesteuertem Betrieb von Interesse. „aus“ = nein: Keine Ausgabe der „Turbine ein“ – „Turbine aus“ - Zyklenanzahl
4-Tages-Proben	Soll das Vier-Tages-Proben Programm aktiv sein? „ein“ = ja: Es wird an jedem 4., 8., 12., 16., 20., 24. und 28. Tag jedes Monats ein Filter für 24 Stunden belegt. Die eingegebenen Zustandszeiten sind in dieser Einstellung ungültig. „aus“ = nein: Die Programmsteuerung erfolgt durch die eingegebenen Zustandszeiten.
FW vor Pause	Soll der Filterwechsel vor einer eingestellten Pausezeit durchgeführt werden? „ein“ = ja: Der Filterwechsel erfolgt am Beginn der Pausezeit. „aus“ = nein:Der Filterwechsel erfolgt nach Ablauf der Pausezeit.
Parkpos anf.	Soll der Filterhalter vor einer eingestellten Pausezeit in eine Parkposition fahren? „ein“ ... Der Filterhalter wird in eine Parkposition gefahren. „aus“ ... Der Filterwechsel erfolgt ohne anfahren der Parkposition
Druckerbetrieb	Soll eine Protokollierung auf dem eingebauten Thermodrucker erfolgen? „ein“ = ja: Protokollierung auf Thermodrucker „aus“ = nein: keine Protokollierung auf dem Thermodrucker
Kurzprotokoll	Soll eine Protokollierung auf dem eingebauten Thermodrucker in einer Kurzform erfolgen? „ein“ = ja: Protokollierung in Kurzform „aus“ = nein: normale Protokollierung
Kartuschenw.	Soll der Kartuschenwechsler eingeschaltet werden? „ein“ ... Kartuschenwechsel erfolgt entweder zeitgleich mit dem FW oder durch Einstellen eines Wechslerprogramms an einem Wechselzeitpunkt „aus“ ... kein Kartuschenwechsler installiert oder kein Kartuschenwechsel notwendig
KW einf. Eing.	Soll die Programmierung der Kartuschenwechselzeit in Kurzform erfolgen? „ein“ = ja: Die Eingabe der Kartuschenwechselzeiten erfolgt ein vereinfachter Form (siehe Programmierung der Kartuschenwechselzeiten) „aus“ = nein: Die Eingabe der Kartuschenwechselzeiten erfolgt im normalen Modus (siehe Programmierung der Kartuschenwechselzeiten)
kont. KW-Betrieb	diese Auswahl erscheint nur wenn der Kartuschenwechsler eingeschaltet ist Soll das Kartuschenwechsler-Programm kontinuierlich durchgeführt werden? "ein" ...das Kartuschenwechsel erfolgt zeitgleich mit dem Filterwechsel bis das Filtermagazin leer ist oder das Programm manuell beendet wurde. "aus" nach einem Programmdurchlauf (alle 4 Kartuschen wurden beströmt) wird das Programm beendet.
Dezimaltrennz.	Dezimaltrennzeichen: " , " ... Auf dem USB Stick, dem Drucker und dem Display wird als Dezimaltrennzeichen ein Komma ausgegeben. " . " ... Auf dem USB Stick, dem Drucker und

	dem Display wird als Dezimaltrennzeichen ein Punkt ausgegeben.
Beeper	Tastenton aktivieren? „ein“ ... Beim Drücken einer Taste wird ein Ton erzeugt. „aus“ ... es wird kein Tastenton erzeugt.

### 8.3.3.3 Druck-/Temperaturkompensation

Wenn Sie „1“ eingegeben haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü der Druck-/Temperaturkompensation:

p/T Kompensation	aus
------------------	-----

Wenn die Druck-/Temperaturkompensation aktiviert ist, werden weitere Menüpunkte angezeigt:

p/T Kompensation	ein
Außen-P/T Erf.	ein
kM	ein
kN	ein
kA	ein
VM [m3]	ein
VN [m3]	ein
VA [m3]	ein
mittl. p/T	ein
TN [°C]	: 10
pN [hPa]	: 1013
Durchfluss	: 1000
p(Ref) [hPa]	: 0950
Kalibrierung	aus

Zeilen-nr.	Bedeutung
p/T Kompensation	Soll eine Druck- und Temperaturmessung erfolgen? „ein“: Es wird der aktuelle Druck und die aktuelle Temperatur im Durchflusssystem gemessen. ACHTUNG: Diese Funktion darf nur dann eingestellt werden, wenn das entsprechende Messmodul installiert ist. „aus“: keine Druck- und Temperaturmessung ACHTUNG: Wenn die Druck-/Temperaturmessung ausgeschaltet ist, kann kein Korrekturfaktor bzw. Volumenwert errechnet werden.
Außen-P/T Erf.	Soll eine Außen-Druck-/Temperaturmessung erfolgen? „ein“: Es wird die aktuelle Druck- und die aktuelle Temperatur am Vorabscheider gemessen. ACHTUNG: Diese Funktion darf nur dann eingestellt werden, wenn das entsprechende Messmodul installiert ist. „aus“: keine Druck- und Temperaturmessung ACHTUNG: Wenn die Druck- und Temperaturmessung ausgeschaltet ist, kann kein Korrekturfaktor bzw. Volumenwert errechnet werden.
kM	Soll ein Korrekturfaktor für den eingestellten Durchfluss ausgegeben werden? „ein“: Nach dem Ablauf der Workzeit wird ein Korrekturfaktor für den eingestellten Durchfluss bzw. das gesammelte Messvolumen protokolliert

	auf Drucker, Schnittstelle, USB - Stick. Siehe auch Kapitel 6.6. „aus“: keine Protokollierung des Korrekturfaktors.
kN	Soll ein Korrekturfaktor bezogen auf Normbedingungen für den eingestellten Durchfluss ausgegeben werden? „ein“: Nach dem Ablauf der Workzeit wird ein Korrekturfaktor bezogen auf Normbedingungen für den eingestellten Durchfluss bzw. das gesammelte Volumen protokolliert auf Drucker, Schnittstelle, USB - Stick. Siehe auch Kapitel 6.6. „aus“: keine Protokollierung des Normkorrekturfaktors.
kA	Soll ein Betriebskorrekturfaktor bezogen auf die ermittelten Mittelwerte für den Luftdruck und die Temperatur am Vorabscheider für den eingestellten Durchfluss ausgegeben werden? „ein“: Nach dem Ablauf der Workzeit wird ein Korrekturfaktor bezogen auf die Bedingungen am Ansaugkopf für den eingestellten Durchfluss bzw. das gesammelte Volumen protokolliert auf Drucker, Schnittstelle, USB - Stick. Siehe auch Kapitel 6.6. „aus“: keine Protokollierung des Betriebskorrekturfaktors.
VM [m3]	Soll ein Mess-Volumenwert protokolliert werden? „ein“: Nach dem Ablauf der Workzeit wird das unter den gemessenen Umgebungsbedingungen tatsächlich geförderte Volumen protokolliert auf Drucker, Schnittstelle, USB - Stick. Siehe auch Kapitel 6.6. „aus“: Keine Protokollierung des Mess-Volumenwertes.
VN [m3]	Soll ein Norm-Volumenwert protokolliert werden? „ein“: Nach dem Ablauf der Workzeit wird das Normvolumen protokolliert auf Drucker, Schnittstelle, USB - Stick Siehe auch Kapitel 6.6. „aus“: Keine Protokollierung des Normvolumenwertes.
VA [m3]	Soll ein Betriebsvolumenwert protokolliert werden? „ein“: Nach dem Ablauf der Workzeit wird das Betriebsvolumen protokolliert. „aus“: Keine Protokollierung des Betriebsvolumenwertes.
mittl. p/T	Soll der mittlere Druck und die mittlere Temperatur während der Probennahme protokolliert werden? „ein“: Nach dem Ablauf der Workzeit wird der mittlere Druck und die mittlere Temperatur während der Probennahme protokolliert. „aus“: Keine Protokollierung des mittleren Drucks und der mittleren Temperatur.
TN [°C]	Hier kann die Normtemperatur eingegeben werden, auf die sich die Berechnung des Normkorrekturfaktors bzw. des Normvolumens bezieht. Durch Betätigung der Taste „F“ kann das Vorzeichen zwischen „+“ und „-“ umgeschaltet werden.
pN [mbar]	Hier kann der Normdruck eingegeben werden, auf die sich die Berechnung des Normkorrekturfaktors bzw. des Normvolumens bezieht.
Durchfluss	Hier kann der Durchfluss eingegeben werden, der auf dem Durchflusssystem eingestellt ist. Dieser Wert wird benötigt um den Mess-Volumenwert bzw. den Normvolumenwert zu berechnen.
p(Ref) [hPa]	Hier kann die Druckmessung kalibriert werden. Angezeigt wird der Messwert ohne jede Korrektur. Durch Eingabe des aktuellen Umgebungsdrucks wird ein Korrekturfaktor errechnet, der bei allen weiteren Berechnungen berücksichtigt wird.

	<p>ACHTUNG: Während der Eingabe muss die Turbine ausgeschaltet sein. Der ausgegebene Luftdruckwert (pM) kann um +- 4 mbar vom eingegebenen Druckwert abweichen!</p> <p>Wenn die halbautomatische Durchfluss-Kalibrierung (siehe Punkt 13) ausgeführt wird, wird automatisch auch eine Kalibrierung des Druckfühlers durchgeführt.</p>
Kalibrierung	<p>Start des Kalibrierungslaufs zur genauen Einstellung des gewünschten Durchflusswertes. Siehe auch Kapitel 6.4.3.2 Durchflusskalibrierung</p>

### 8.3.3.4 Durchflusskalibrierung

Durch den Start des Kalibrierlaufs kann die Einstellung des Betriebsvolumenstromes (500 l/min) – dies ist das Betriebsvolumen, auf das die DIGITEL Vorabscheider ausgelegt sind- mit einem zusätzlichen kalibrierten Durchflussmesser menügesteuert und halbautomatisch durchgeführt werden. Alle notwendigen Berechnungen werden von der Steuerung durchgeführt, wodurch die Kalibrierung wesentlich vereinfacht wird.

Für eine genauere Ablaufbeschreibung siehe Kapitel 6.4. Durchführung der Kalibrierung.

### 8.3.3.5 Windmessung

Wenn Sie „2“ eingegeben haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü der Windmessung:

Windmessung	aus
-------------	-----

Wenn die Windmessung aktiviert ist, werden weitere Menüpunkte angezeigt:

Windmessung	ein
Gill-Sensor	aus
Windsteuerung	aus
Zeit anh.b.T	aus
Winddaten	ein
Ausgabeinterv.: 0030	

Zeilen-nr.	Bedeutung
Windmessung	<p>Soll eine Messung der Winddaten erfolgen?</p> <p>„ein“: Es werden die aktuellen Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsdaten gemessen.</p> <p>ACHTUNG: Diese Funktion darf nur dann eingestellt werden, wenn das entsprechende Messmodul installiert ist.</p> <p>„aus“: Keine Messung der Winddaten</p>
Gill-Sensor	<p>Ist als Windgeber ein Gill – Windsensor angeschlossen?</p> <p>„ein“: Ein Gill Windsensor ist an der seriellen Schnittstelle RS232 angeschlossen. Die serielle Schnittstelle ist somit belegt und kann nicht mehr zur Steuerung/Datenabfrage benutzt werden.</p> <p>„aus“: es ist kein Gill – Windsensor angeschlossen. Die Windmessung erfolgt mit Hilfe des Windumsetzer - Printes Wind-03</p>
Windsteuerung	<p>Soll der HVS winddatenabhängig betrieben werden?</p> <p>„ein“: Der HVS wird abhängig von den gemessenen Winddaten betrieben. Wenn die Windgeschwindigkeit über der eingestellten Geschwindigkeitsschwelle und die Windrichtung im eingestellten Richtungssegment liegt, wird die Turbine</p>

	<p>eingeschaltet, wenn sich die Steuerung zu diesem Zeitpunkt im Workzustand befindet. Wenn eine der Bedingungen nicht erfüllt ist bzw. die Workzeit abgelaufen ist, wird die Turbine wieder ausgeschaltet. Um allzu häufiges Ein- und Ausschalten der Turbine zu vermeiden, bleibt die Turbine nach dem Einschalten für mindestens 2 Minuten eingeschaltet. Eine Ausnahme von diesem 2 Minutentakt stellt die Erreichung des Endes der Workzeit dar. In diesem Fall wird die Turbine sofort ausgeschaltet.</p> <p>„aus“: Kein winddatenabhängiger Sammelbetrieb.</p>
Winddaten	<p>Sollen die gemessenen Winddaten protokolliert werden?</p> <p>„ein“: Die ermittelten Winddaten (Mittelwerte der alle 5 Sekunden gemessenen Werte) werden jeweils nach Ablauf einer festgelegten Zeitspanne protokolliert.</p> <p>„aus“: keine Protokollierung der gemessenen Winddaten</p>
Zeit anh.b.T aus	<p>Zeit anhalten bei Turbine aus? Soll die Summierung der Workzeit angehalten werden wenn die Turbine ausgeschaltet wird?</p> <p>„ein“: Die Workzeit wird nur dann aktualisiert wenn die Turbine durch die Windsteuerung eingeschaltet wird. Damit wird erreicht, dass jeder eingewechselte Filter für die Dauer der eingestellten Workzeit beströmt wird.</p> <p>„aus“: Die Workzeit wird unabhängig von der Windsteuerung aktualisiert.</p>
Ausgabeinterv.	<p>Hier wird festgelegt, in welchen Zeitabständen die Protokollierung der Winddaten erfolgen soll. Die protokollierten Werte werden über die festgelegte Zeit gemittelt.</p>

Wenn die Windsteuerung aktiviert ist, werden weitere Menüpunkte angezeigt:

Windmessung	ein
Gill-Sensor	aus
Windsteuerung	ein
Zeit anh.b.T	aus
Winddaten	ein
Ausgabeinterv.: 0030	
Geschw.Schwelle:	1,0
Öffnungswinkel:	060
Vorzugsrichtung:	000
Mittelungsdauer:	30

Zeilen-nr.	Bedeutung
Geschw.Schwelle	<p>Hier wird festgelegt, wie hoch die gemittelte Windgeschwindigkeit sein muss, damit die Turbine eingeschaltet wird. Eingabe in m/s.</p>
Öffnungswinkel	<p>Hier wird festgelegt, wie groß der Öffnungswinkel für die Windrichtung ist. Der Öffnungswinkel legt dabei die maximale Abweichung von der Vorzugswindrichtung fest. Liegt der Mittelwert der gemessenen Windrichtungswerte innerhalb des Winkelbereichs, der von der Vorzugswindrichtung +- halben Öffnungswinkel abgedeckt wird, wird die</p>

	Turbine eingeschaltet.
Vorzugsrichtung	Hier wird festgelegt, welche Windrichtung die Vorzugswindrichtung ist. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Windrichtungsgeber korrekt nach Norden ausgerichtet ist. Die Vorzugswindrichtung gibt die Richtung an, aus der der Wind kommen muss, wenn der HVS eingeschaltet sein soll. Eingabe in Grad.
Mittelungsdauer	Hier wird festgelegt, über welchen Zeitraum die gemessenen Winddaten gemittelt werden sollen, bevor sie zur Steuerung des HVS herangezogen werden sollen. Eingabe in Minuten. Die Mittelungsdauer beeinflusst nicht die Mittelung der protokollierten Winddaten.

### 8.3.3.6 Spezialeinstellungen

Wenn Sie „3“ eingegeben haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü der Spezialeinstellungen:

0	Gerätekennzeichen
1	Pin-Code ändern
2	Pin-Code Timeout
3	IP-Adresse

Sie wählen zwischen der Eingabe eines Gerätekennzeichens, der Änderung des Pin-Codes bzw. der Zeit, die nach dem Ausstieg aus dem Programmü vergehen kann, bis bei einem erneuten Einstiegsversuch in das Programmü erneut der Pin-Code abgefragt wird.

Gültiger Eingabebereich: 0, 1, 2

#### 8.3.3.6.1 Gerätekennzeichen

Wenn Sie „0“ eingegeben haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü der Gerätekennzeichen:

Gerätekennz.	aus
--------------	-----

Wenn Sie bei jeder Ausgabe der gesamten Sammelzeit möchten, dass ein Gerätekennzeichen mitprotokolliert wird, müssen Sie die Gerätekennzeichnung aktivieren:

ACHTUNG: Die ersten drei Zeichen des Gerätekennzeichens werden im Bayern-Hessen-Protokoll im Feld „Seriennummer“ ausgegeben. Wenn das Bayern-Hessen-Protokoll verwendet wird, müssen die ersten drei Zeichen numerisch bzw. Leerzeichen sein.

Taste „0“ = => das Gerätekennzeichen auf „ein“ gestellt und „ENTER“-Taste betätigen. Wenn noch nie ein Gerätekennzeichen eingegeben wurde, erscheint an der ersten Stelle der dritten Spalte ein „-“, und unter dem Zeichen blinkt die Cursorlinie. Ansonsten wird das zuletzt eingegebene Gerätekennzeichen angezeigt und die Cursorlinie blinkt unter dem ersten Zeichen.

Gerätekennz.	ein
ABCDEFGHIJKLMNQRST	

Definieren Sie nun ein Gerätekennzeichen mit max. 20 Zeichen. Mit den Tasten „0“ und „8“ wählen Sie zwischen allen Großbuchstaben, allen Ziffern und drei Sonderzeichen. Mit den CURSOR-Tasten gehen Sie zur nächsten Stelle. Wenn Ihr Gerätekennzeichen komplett definiert ist, Eingabe bestätigen = => ENTER-Taste

#### 8.3.3.6.2 Pin-Code ändern

Hier programmieren Sie Ihren eigenen Pin-Code. Dazu müssen Sie zuerst den aktuellen Pin-Code eingeben (wenn noch kein Code vergeben wurde, ist der alte Code = 1111). Danach müssen Sie zwei mal den neuen Pin-Code eingeben. Der neue Pin-Code wird erst akzeptiert, wenn er zweimal eingegeben und mit ENTER bestätigt wurde.

alter Code:	----
neuer Code:	----
neuer Code:	----

Gültiger Eingabebereich: 0000 bis 9999

#### 8.3.3.6.3 Pin Code Timeout

Hier definieren Sie die Zeit (Sekunden) nach dem Verlassen des Programmierens. Wenn Sie innerhalb der eingestellten Zeit wieder in das Programmiermenü einsteigen, werden Sie nicht nach dem Pin-Code gefragt.

Wenn Sie keine Pin-Codeabfrage vor dem Einstieg ins Programmiermenü einstellen möchten, programmieren Sie die Zeit auf 9999 Sekunden.

In der Werkseinstellung wird der Code auf 9999 gesetzt.

Pincode Timeout:	0030
------------------	------

Gültiger Eingabebereich: 0000 bis 9999

#### 8.3.3.6.4 IP - Adresse und Gateway - Adresse

Wenn Sie „3“ eingegeben haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü: IP - Adresse.

Hier können sie die IP-Adresse und Gateway der Steuerung eingeben.

IP - Adresse	192.168.100.118
Gateway:	192.168.200.250

Die Eingabe wird durch das Drücken der EINGABE-Taste übernommen.

ACHTUNG: Die neue IP - Adresse wird erst bei einem Neustart übernommen!

Mit der ZURÜCK-Taste können Sie die Eingabe ohne Änderung des eingestellten Wertes verlassen.

#### 8.3.3.6.5 Protokollkonfiguration

Wenn Sie „2“ eingegeben haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü der Protokollkonfiguration:

AK-Protokoll	aus
Bayern-Hessen-P	aus
Baudrate	002400

Sie können nun das gewünschte Protokollformat für die Host-Schnittstelle auswählen:

AK-Protokoll: Spezialprotokoll

Bayern-Hessen-P.: Bayern Hessen Protokoll (1200 Baud)

Wenn keine der beiden Protokollarten ausgewählt ist (beide „aus“) wird das DIGITEL-Protokoll verwendet (siehe Anhang).

#### AK-Protokoll

Definition des AK-Protokolls zur Kommunikation mit dem Hostsystem.

**Bayern-Hessen-Protokoll**

Wenn Sie „Bayern-Hessen-P. ein“ eingestellt haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü der Bayern-Hessen-Protokolleinstellung:

AK-Protokoll	aus
Bayern-Hessen-P.	ein
Bay-Hes-P. B	aus
Wartung	aus
Akt. Turbinenl.	aus
Akt. Sammelzeit	aus
Akt. pM	aus
Akt. TM	aus
Akt. pA	aus
Akt. TA	aus
Akt. kM	aus
Akt. kN	aus
Akt. kA	aus
Ges. Sammelzeit	aus
PmM	aus
TmM	aus
PmA	aus
TmA	aus
Mittl. kM/VM	aus
Mittl. kN/VN	aus
Mittl. kA/VA	aus
wiederh. Ausg.	aus
Kennung	310

**Bayern-Hessen-Protokoll B**

Mit der Einstellung „Bayern-Hessen-Protokoll B Ein“ wird festgelegt, dass ein spezielle Erweiterung des Bayern-Hessen-Protokolls (2400 Baud, geänderte Betriebsstatusbitbelegung, siehe 11.3) verwendet wird.

**Wartung**

Mit der Einstellung „Wartung ein“ wird festgelegt, dass ein spezieller Eingang abgefragt wird und bei jeder Statusabfrage der Zustand dieses Eingangs an den Leitreechner übermittelt wird.

**Ausgabemodus**

Die folgenden Einstellungen legen fest, welche Daten ausgegeben werden:

Akt. Turbinenl.	aus
Akt. Sammelzeit	aus
Akt. pM	aus
Akt. TM	aus
Akt. pA	aus
Akt. TA	aus
Akt. kM	aus
Akt. kN	aus
Akt. kA	aus
Ges. Sammelzeit	aus
PmM	aus
TmM	aus
PmA	aus
TmA	aus
Mittl. kM/VM	aus
Mittl. kN/VN	aus
Mittl. kA/VA	aus

Akt. Tubinenl.	aktuelle Turbinenleistung
Akt. Sammelzeit	aktuelle Sammelzeit

Akt. PM	aktueller Druck im Messsystem
Akt. TM	aktuelle Temperatur im Messsystem
Akt. kM	aktueller Durchflusskorrekturfaktor bezogen auf die Bedingungen im Messsystem
Akt. kN	Aktueller Durchflusskorrekturfaktor bezogen auf die programmierten Normbedingungen
Akt. kA	aktueller Durchflusskorrekturfaktor bezogen auf die Bedingungen am Ansaugkopf
Ges. Sammelzeit	Gesamte Sammelzeit für den zuletzt bearbeiteten Filter. Abhängig von der Einstellung des Parameters „wiederholte Ausgabe“ wird dieser Wert nur einmal nach dem Filterwechsel ausgegeben (sonst immer der Wert „0“) oder so lange, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.
PmM	Mittlerer Druck im Messsystem für den zuletzt bearbeiteten Filter. Abhängig von der Einstellung des Parameters „wiederholte Ausgabe“ wird dieser Wert nur einmal nach dem Filterwechsel ausgegeben (sonst immer der Wert „0“) oder so lange, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.
TmM	Mittlere Temperatur im Messsystem für den zuletzt bearbeiteten Filter. Abhängig von der Einstellung des Parameters „wiederholte Ausgabe“ wird dieser Wert nur einmal nach dem Filterwechsel ausgegeben (sonst immer der Wert „0“) oder so lange, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.
PmA	Mittlerer Druck am Ansaugkopf für den zuletzt bearbeiteten Filter. Abhängig von der Einstellung des Parameters „wiederholte Ausgabe“ wird dieser Wert nur einmal nach dem Filterwechsel ausgegeben (sonst immer der Wert „0“) oder so lange, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.
TmA	Mittlere Temperatur am Ansaugkopf für den zuletzt bearbeiteten Filter. Abhängig von der Einstellung des Parameters „wiederholte Ausgabe“ wird dieser Wert nur einmal nach dem Filterwechsel ausgegeben (sonst immer der Wert „0“) oder so lange, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.
Mittl. kM/VM	bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.
Mittl. kN/VN	Mittlerer Korrekturfaktor bzw. gesamtes Volumen für den zuletzt bearbeiteten Filter bezogen auf Normbedingungen. Abhängig von der Einstellung des Parameters „wiederholte Ausgabe“ wird dieser Wert nur einmal nach dem Filterwechsel ausgegeben (sonst immer der Wert „0“) oder so lange, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn

	kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.
Mittl. kA/VA	Mittlerer Korrekturfaktor bzw. gesamtes Volumen für den zuletzt bearbeiteten Filter bezogen auf die Bedingungen am Ansaugkopf. Abhängig von der Einstellung des Parameters „wiederholte Ausgabe“ wird dieser Wert nur einmal nach dem Filterwechsel ausgegeben (sonst immer der Wert „0“) oder so lange, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird. Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.

### Wiederholte Ausgabe

Mit diesem Wert wird festgelegt, ob die Ausgabe eines Parameters, der nur am Ende einer Sammlerperiode gültig ist (z.B.: ges. Sammelzeit, ges. Normvolumen, ...) nur einmal erfolgt („aus“) oder so lange wiederholt wird, bis das Steuerkommando „C“ empfangen wird („ein“). Wenn kein Steuerkommando empfangen wird, wird der Wert bis zum nächsten Filterwechsel ausgegeben.

### Kennung

Hier stellen Sie die Kennung (Kennungsadresse für ein Messgerät bzw. für einen Messwert) ein. Es wird angenommen, dass die eingegebene Kennung dem ersten Messwert entspricht, der ausgegeben werden soll. Weitere Messwerte werden mit der nächst höheren Kennungsadresse ausgestattet (siehe obige Tabelle).

Beachten Sie, dass die Geräteadresse für den HVS mit „310“ festgelegt ist. Wenn keine Kennung eingegeben wird, wird für die Kennung des ersten Messwertes ebenfalls „310“ angenommen. Gültiger Eingabebereich: 000 bis 994

### Baudrate einstellen

Je nach gewähltem Protokoll werden für die Baudrate bestimmte Voreinstellungen vorgenommen:

- DIGITEL Protokoll: 2400 Baud
- AK - Protokoll: 2400 Baud
- Bayern Hessen Protokoll: 1200 Baud
- Bayern Hessen Protokoll B: 2400 Baud

Die Baudrate kann auch manuell eingestellt werden.

Diese Baudrate ist nur für das eingestellte Protokoll gültig und wird beim nächsten Protokoll - Wechsel wieder auf die Voreinstellungen zurückgestellt.

gültige Eingabewerte: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

### Remote-Steuerung

Wenn Sie das Gerät von einer externen Steuereinheit aus betreiben und Sie die Verbindung zu diesem Steuergerät verlieren, müssen Sie der HVS Steuerung mitteilen, dass sie in den autonomen Betriebszustand zurückwechseln

soll. Dazu dient ein Menüpunkt, der nur sichtbar ist, wenn die Remote-Steuerung aktiv ist. Wenn Sie die Taste 3 betätigen, geht die Steuerung in den autonomen Betriebsmodus.

```
0 USB Konfiguration
1 Betriebskonfig.
2 Protokollkonfig.
3 Rmt Off
```

### 8.3.4 SW-Version

Es wird die installierte Software Version und die DMCU Unikatsnummer angezeigt.

```
SW Version: H00.38
UnikNr:0000002B459C
```

### 8.3.5 Mode ausdrucken

Es werden die aktuellen Programmeinstellungen ausgedruckt z.B.:

```
Einstellungen
werden ausgedruckt
```

Nach dem Ende des Ausdrucks wird diese Anzeige automatisch wieder verlassen.

### 8.3.6 Werkseinstellung

Alle einstellbaren Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

```
0 Werkseinstellung
```

Nachdem Sie mit „0“ bestätigt haben, werden alle Einstellungen zurückgesetzt.

### 8.3.7 Sprache

Hier können Sie die gewünschte Sprache auswählen.

```
0 german
1 english
2 french
```

Alle verfügbare Sprachen werden unabhängig der eingestellten Sprache in Englisch angezeigt.

Nachdem Sie die Sprache ausgewählt haben erfolgen alle Anzeigen und Ausgaben (Drucker, ext. Schnittstelle, USB - Stick) in der gewünschten Sprache.

### 8.4 Protokoll:

Filterdaten, Statusmeldungen und Winddaten werden im internen Flash - Baustein der Steuerung gespeichert. Filterdaten, Statusmeldungen oder Störmeldungen werden im Logfile, Winddaten im Winddaten-File gespeichert. Pro File werden bis zu 10000 Einträge erfasst. Diese Einträge können am Display angezeigt, am Drucker ausgegeben oder auf den USB-Stick übertragen werden.

Durch Drücken der Taste „4“ gelangen Sie in das folgende Menü:

```
Auswahl:
0 Logfile
1 Winddaten
```

0 ... Im Logfile werden Filterdaten, Kartuschendaten und Statusmeldungen protokolliert

1 ... Hier werden die Winddaten protokolliert

Nach der Auswahl des Protokolls können folgende Aktionen durchgeführt werden:

```
0 Protokoll anz.  
1 Eintrag suchen  
2 Prot. ausdrucken  
3 auf USB Stick sp.  
4 Protokoll löschen
```

In diesem Menüpunkt können die zuletzt aufgetretenen Statusmeldungen und Zustandsänderungen auf dem Display oder auf dem Drucker ausgegeben werden. Jeder Ereigniseintrag ist mit der Datum/Zeitinformation versehen, zu der er aufgetreten ist.

Ein Eintrag kann deshalb auch mittels Datum gesucht werden.

### 8.4.1 Protokoll anzeigen:

Durch Drücken der Taste „0“ gelangen Sie in folgendes Menü:

```
(17) / (34)*  
Mo 04.05.09 10:00:00  
Filterdaten:  
Sammelz [min]: 23,4
```

In diesem Menüpunkt werden die zuletzt aufgetretenen Statusmeldungen und Zustandsänderungen in chronologischer Reihenfolge auf dem Display ausgegeben. Jeder Ereigniseintrag ist mit der Datum/Zeitinformation versehen, zu der er aufgetreten ist. Sie können somit bis zu 1000 Zustandsänderungen bzw. Statusmeldungen einsehen. Mit der „B“ - Taste bewegen Sie sich im Speicher zu jüngeren Ereignissen, mit der „A“ - Taste zu älteren. In der ersten Zeile wird die aktuelle Ereignisnummer angezeigt. Wenn das jüngste Ereignis angezeigt wird und Sie nochmals die „B“ - Taste betätigen, wird wieder das älteste Ereignis angezeigt. Wenn das älteste Ereignis angezeigt wird und Sie drücken erneut die „A“ - Taste, wird das jüngste Ereignis angezeigt.

Bei einigen Ereignissen reichen die 4 Zeilen der Anzeige nicht aus um alle Informationen darstellen zu können. Diese Ereignisse sind mit einem "\*" hinter der Ereignisnummer gekennzeichnet und können mit den Tasten "0" und "8" hoch- und runter- gescrollt werden.

### 8.4.2 Protokolleintrag suchen:

Durch Drücken der Taste „1“ gelangen Sie in folgendes Menü:

In diesem Menü kann ein Protokolleintrag nach Datum / Zeit gesucht werden.

Der jüngste Eintrag nach dem gesuchten Zeitpunkt wird danach angezeigt.

```
Suche nach Datum:  
TT.MM.JJ SS:mm  
04.05.09 10:00
```

### 8.4.3 Protokolleintrag drucken:

Durch Drücken der Taste „2“ gelangen Sie in folgendes Menü:

In diesem Menü kann das Protokoll auf den Drucker übertragen werden.

```
Prot. ausdrucken vom  
1 TT.MM.JJ SS:mm  
04.05.09 10:00  
2 seit letztem Ausdr
```

1 ... Alle Einträge werden ab der eingestellten Zeit werden ausgedruckt.

2 ... Alle Einträge seit dem letzten Ausdrucken werden ausgedruckt.

### 8.4.4 Protokolleintrag speichern :

Durch Drücken der Taste „3“ gelangen Sie in folgendes Menü:

In diesem Menüpunkt kann das Protokoll auf den USB-Stick übertragen werden.

```
Prot. speichern vom  
1 TT.MM.JJ SS:mm  
04.05.09 10:00  
2 seit letztem Sp.
```

1 ... Alle Einträge werden ab der eingestellten Zeit werden gespeichert.

2 ... Alle Einträge seit dem letzten Speichern werden gespeichert.

### 8.4.5 Protokoll löschen :

Durch Drücken der Taste „4“ gelangen Sie in folgendes Menü:

```
Protokoll löschen  
0 ... bestätigen
```

0 ... Das Protokoll wird gelöscht!

## 9 PM10, PM2,5 ANSAUGSONDE

### Allgemeines

Die DIGITEL DPM10/30 bzw. DPM 2,5/30 Ansaugsonde ist als einstufiger Impaktor konstruiert. Der Medianpunkt  $Dp50$  („cut-point“) der Trennkurve der Sonde liegt bei einem aerodynamischen Partikeldurchmesser von  $10\ \mu\text{m}$  bzw.  $2,5\ \mu\text{m}$ . Er wird bei einer Durchflussrate von  $500\ \text{l/min}$  ( $30\ \text{m}^3/\text{h}$ ) erreicht. Um das Sondengewicht niedrig zu halten, ist diese vollständig aus Aluminium gefertigt. Alle Oberflächen sind durch den langjährig hervorragend bewährten „Ematal“-Oberflächenprozess vergütet. Zudem haben die Ematal-Oberflächen bisher keinerlei Wechselwirkungen mit den zu analysierenden Staubinhaltsstoffen gezeigt.

Wenn Sie die Schnappverschlüsse an der Haube andrücken und öffnen, können Sie die Prallfläche des Pralltopfes zu Reinigungszwecken herausheben. Um eine Vereisung ihrer Prallfläche bei tiefen Temperaturen zu verhindern, ist ihre Auflagefläche beheizbar. Der DIGITEL DHA-80 muss hierzu mit der Option „Sondenheizung“ ausgestattet sein.

Die PM10 Ansaugsonde erfüllt die Äquivalenzbedingungen der EN Richtlinie 12341.

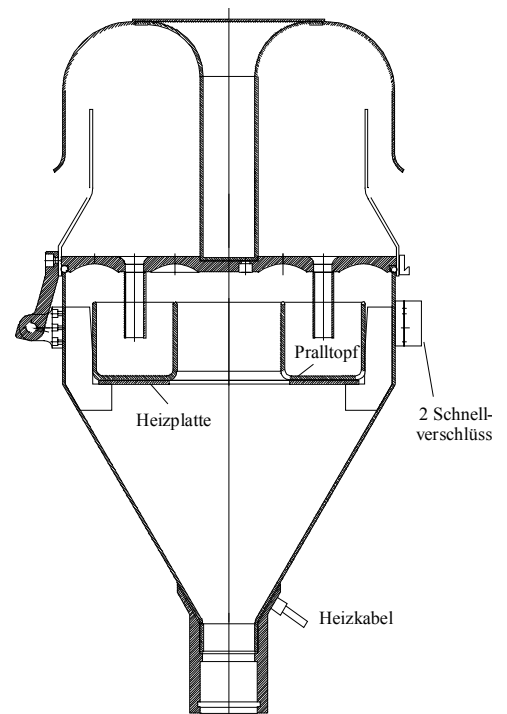


Abbildung 8: DPM10/30/00 Schema

### 9.1 Abscheidecharakteristik

DPM10/30/xx

Abscheidung DPM10/30/00 bei  $15^\circ\text{C}$ ,  $1013\ \text{hPa}$

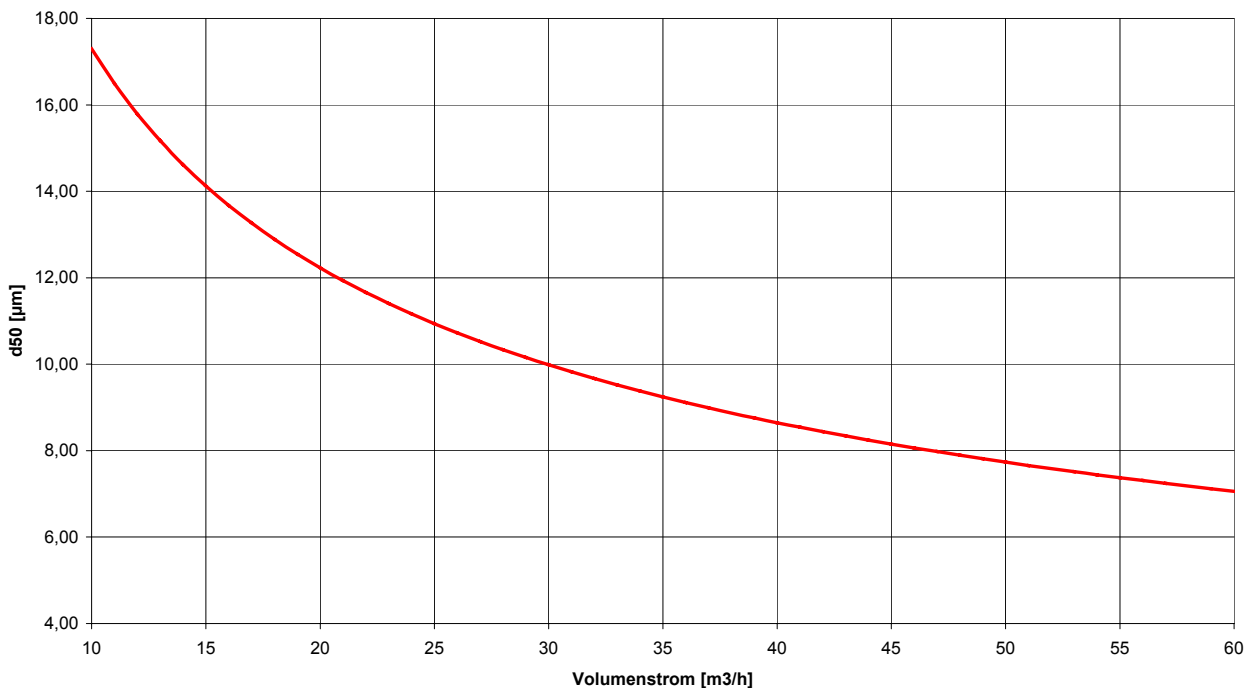


Abbildung 9: DPM10/30/00 Abscheidecharakteristik

DPM2,5/30/xx

Abscheidung DPM2,5/30/00 bei 15°C, 1013 hPa

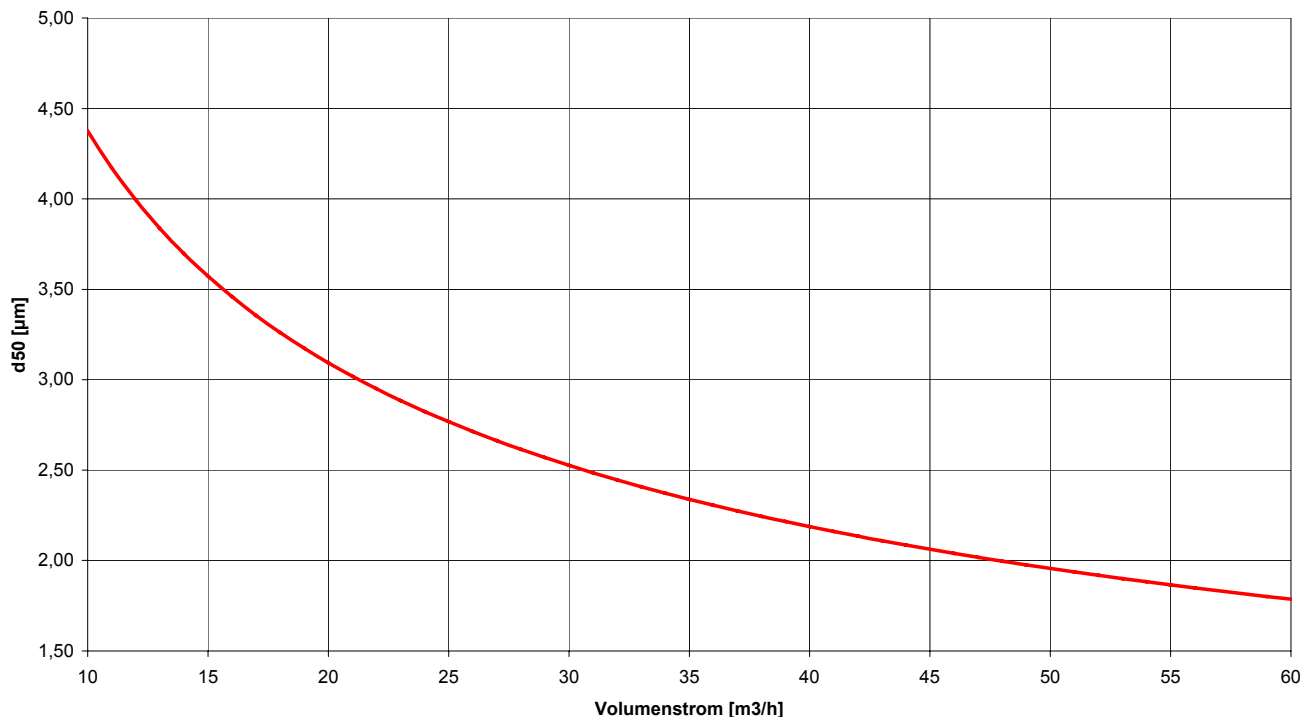


Abbildung 10: DPM10/30/00 Abscheidecharakteristik

## 9.2 Wartung und Reinigung

PM10, PM2,5 und PM1 Sonden: Um Ablöseffekte der abgeschiedenen Grobstaubteilchen zu vermeiden, muss die Prallfläche des Pralltopfes stets mit einer dünnen Fettschicht belegt sein. Erneuern Sie diese in periodischen Abständen. Es wird empfohlen, die Prallfläche nach 14 Probennahmetagen zu reinigen, wenn der durchschnittliche Gesamtstaubgehalt (TSP) am Aufstellort etwa 70 bis 80 µg/m³ beträgt. Bei niedrigerem TSP kann das Reinigungsintervall größer sein. Eine Möglichkeit das Reinigungsintervall zu verlängern, ergibt sich durch eine Drehung des Pralltopfes um etwa 15° (ca. 2 cm). Die Beschleunigungsdüsen zeigen dann auf die noch „sauberen“ Flächen zwischen den kreisförmig aufgebauten Grobstaubablagerungen des bisherigen Sammelbetriebes.

Der Pralltopf kann man nach der Öffnung der Sondenhaube herausnehmen. Man reinigt sie mit einem sauberen Tuch und beschichtet ihre Prallfläche ist neu. 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 der Pralltopf gegen einen im Labor vorbereitete Pralltopf ersetzt werden.

Die Beschleunigungsdüsen, die Innenwandungen der Sondenhaube, sowie die Wandung unterhalb des Pralltopfes reinigen Sie bei der oben genannten TSP-Situation nach 30 Beströmungstagen.

Überprüfen Sie den Pralltopf bei längerer Sammlung bei Nebel auf Wasseransammlung.

## 10 STÖRUNGEN / FEHLERSUCHE

### 10.1 Funktionskreis Volumenstrom

#### 10.1.1 Turbine fährt nach dem Einschalten des Sammlers nicht an.

##### Mögliche Ursachen:

##### 1) Störung der Leistungselektronik

Der Zeiger des Anzeigeinstrumentes Motorlast durchwandert den gesamten Anzeigebereich. Nach Erreichung des Bereichsendes erscheint der Störstatus „Überlast“.

Ursache: Die Störung liegt in der Leistungselektronik (Frequenzumrichter) und/oder in der Turbine. Die Regelelektronik ist funktionstüchtig.

Störungsbeseitigung: Abdeckung der Turbine/Frequenzumrichter-Raumes entfernen.

a) Prüfen, ob die Schutzlogik des Frequenzumformers angesprochen hat. Eine entsprechende Fehlermeldung erscheint in dem Frequenzumrichter-Display. Bei Turbinen mit geringer Laufzeit (1 – 2 Jahre) kann nach der Zurücksetzung des Frequenzumrichters unmittelbar ein Neustart des Sammlers über den Geräte Hauptschalter versucht werden. Den unteren Raum dabei noch offen halten. Überprüfen Sie die Turbine beim Hochlaufen auf unübliche Geräusentwicklung. Auf dem Frequenzumrichter-Display muss die Frequenz der Ausgangsspannung angezeigt werden (max. 210 Hz).

b) Überprüfen Sie vor dem Neustart zunächst sorgfältig die Turbine wenn sie über 2 Jahre alt sind

c) Geht der Frequenzumrichter unmittelbar nach dem erneuten Einschalten des Sammlers in einen Störstatus und ist dies auch bei nicht-angeschlossener Turbine der Fall, ist der Frequenzumrichter defekt. Schicken Sie diese Einheit zur Reparatur (evtl. Reparaturaustausch) in das Werk.

##### 2) Mögliche Bedienfehler:

Das Zeitprogramm befindet sich nicht im Work-Status = => Programmierung ändern

Das Regelsignal ist mittels des Kipphebel-Schalters TURBINE AUS unterbrochen worden. Die Leuchtdiode TURBINE AUSGESCHALTET blinkt = => Kipphebel-Schalter in Ausgangsposition stellen

Der Sammler befindet sich im FERNSTEUER-Modus = => Fernsteuerung deaktivieren, wenn nicht gewünscht

Der Kipphebelschalter WECHSLER AUS steht auf AUS, die zugehörige Leuchtdiode WECHSLER AUSGESCHALTET blinkt und die Leuchtdiode WECHSLER EIN leuchtet. Der ausgeschaltete Wechsler verhindert, dass ein anstehender Filterwechsel ausgeführt werden kann und die Turbine solange abgeschaltet bleibt = => Schalterwechsler in Ausgangsposition stellen

##### 3) Starke Verschmutzung

Das Glasmessrohr des Schwebekörper-Durchflussmessers ist stark verschmutzt, z.B. nachdem der Sammler in stark belasteter Umgebung ohne eingelegter Rundfilter längere Zeit gelaufen ist = => Glasmessrohr entnehmen und säubern.

##### 4) Störung in der Regelelektronik

Die Elektronikkarte DURCHFLUSSREGELUNG ist defekt = => Karte tauschen.

Die Infrarot-Lichtschranken-Fotozellenanordnung am Schwebekörper-Durchflussmesser ist defekt = => Service anrufen.

### 10.2 Funktionskreis Wechslermechanik

#### 10.2.1 Nicht-beströmte Filter auf dem Auffangteller

1) Bitte überprüfen Sie, ob sich in der Transportgabel des Wechslers ein Filter befindet.

Vorgehen beim erstmaligen Einlegen eines Filters nach Kapitel 6.3.1, Abschnitt 8 bis 10 b oder:

#### 10.2.2 Filterhalter fallen nicht

1) Bitte überprüfen Sie die Filterhalter auf klebrige oder abgenützte Dichtungsringe. Siehe Kapitel 3.5.2. Austausch von Dichtungsringen.

2) Überprüfen Sie ob Feuchtigkeit ins Gerät gedrungen ist. Es ist keine Netzkabeldurchführung montiert, die Tür dichtet nicht richtig = => Gerät trocknen lassen

## 11 ANWENDUNGSBEISPIELE

### 11.1 Windgesteuerte Probennahme

Windgesteuerte Probennahme zur Bestimmung der Staubinhaltsstoffe mit dem Aerosolsammler DIGITEL DHA - 80. Bei den herkömmlichen Immissionsüberwachungen werden flächendeckend standortbezogene Messdaten ermittelt. Diese Messdaten werden entsprechend der Aufgabenstellung (standortbezogene Momentanwerte, Stunden- Tages- und Jahresmittelwerte usw.) ausgewertet. Eine nachträgliche Zuordnung der ermittelten Messwerte zu speziellen Emittenten ist meistens nicht möglich.

Bei speziellen Aufgabenstellungen werden häufig von der Behörde bestimmte Ansprüche an die Immissionsmessungen gestellt, damit diese z.B. bei Beweisverfahren genaue Aussagen über die Herkunft der gemessenen Staubinhaltsstoffe zulassen. Dies wäre nur mit einem sehr dichten, stationären Messnetz zu erreichen.

Durch die windgesteuerte Probennahme mit zwei DIGITEL Aerosolsammlern, die entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im Umkreis eines ausgesuchten Emittenten aufgestellt werden, können die meteorologischen Verhältnisse mit berücksichtigt werden. Dadurch sind die Erfordernisse, die eine Überwachungsstelle im Sinne des Akkreditierungsgesetzes zu berücksichtigen hat, leichter zu erfüllen. D.h. die Sicherstellung der Repräsentativität der Probe für das Gesamtnetz. So wird eine wesentliche Verbesserung der Aussagekraft und Reproduzierbarkeit der ermittelten Messdaten erreicht.

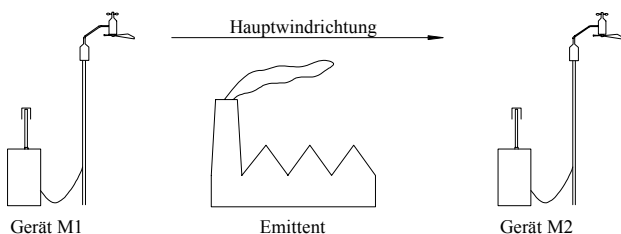
Weiterhin ermöglicht dieses Messverfahren auch präzisere Vorhersagen über die Immissionsbelastung an Standorten, an denen keine Messungen vorgenommen werden. Zusätzlich können einzelne Messwerte sehr spezifisch einem speziellen Emittenten zugeordnet werden.

Mit der beschriebenen Messanordnung werden folgende Forderungen erfüllt:

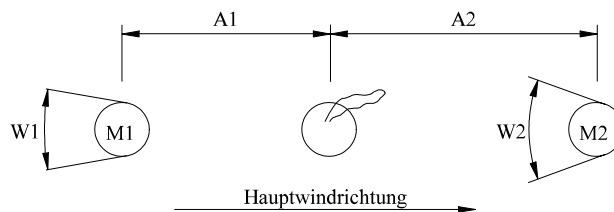
- Aufstellung unabhängig von der Emissionsquelle
- nur Luft aus der gewünschten Richtung wird angesaugt
- Protokollierung der Messzyklen
- schärfere, präzisere und empfindlichere Aussage über die Proben

Zusätzliche wesentliche Vorteile der windgesteuerten Immissionsüberwachung:

- Auswertung weniger Filtermaterial
- minimaler Aufwand an Installationen und Geräten
- einfache, zuverlässige Handhabung
- preisgünstig in der Anschaffung und in der Erhaltung



Wie oben dargestellt werden die Aerosolsammler zusammen mit den Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsmessern aufgestellt. Die Steuerung berücksichtigt die vom Windmesser gelieferten Daten. Es wird nur dann Luft angesaugt, wenn der Wind mit einer bestimmten Geschwindigkeit aus der vorgegebenen Richtung kommt.



Gerät M1 wird in der Hauptwindrichtung vor dem Emittenten aufgestellt. Der Norden des Windmessers wird zum Emittenten gerichtet. Das Gerät M2 wird in der Hauptwindrichtung hinter dem Emittenten aufgestellt. Der Norden des Windmessers zeigt vom Emittenten weg. Die jeweiligen Distanzen A1 und A2 zum Emittenten bestimmen den Öffnungswinkel W1 und W2.

Der Aufwand für das Aufstellen der windgesteuerten Aerosolsammler ist gering, da die Windmessvorrichtung direkt am DIGITEL HVS angebracht wird. Der Aerosolsammler liefert die vom Windmesser benötigten Steuer- und Heizspannungsversorgung und ist intern mit einer Blitzschutzvorrichtung ausgerüstet. Dadurch wird nur eine Netzzuleitung benötigt.

Die Mikroprozessorsteuerung des Aerosolsammlers verarbeitet die vom Windmesser gelieferten Daten und steuert entsprechend den eingegebenen Parametern die Turbine.

Der gewünschte Öffnungswinkel für die Windrichtung kann dabei in 10° Schritten zwischen 10° und 160°, die Windgeschwindigkeitsschwelle in 0,5 m/s Schritten zwischen 0,5 m/s und 5 m/s eingestellt werden. Zusätzlich kann die gewünschte Zeitspanne für die Mittelung der gemessenen Windrichtung und Windgeschwindigkeit in 2 Minuten-Schritten von 2 Minuten bis 32 Minuten eingestellt werden.

Die Mittelung der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsdaten erfolgt dabei nach ÖNORM 9490 Teil 2.

Auf dem eingebauten Drucker und einer zusätzlichen seriellen Schnittstelle (RS 232C) werden die auftretenden Status- und Störungsmeldungen protokolliert.

## 12 KOMMUNIKATION

### 12.1 Steckerbelegung (Terminalschnittstelle)

D-SUB-9

Steckerbelegung:

Pin-Nr.	Signal
2	Receive Data (RxD)
3	Transmit Data (TxD)
5	Ground (GND)
7	Request to send (RTS)
8	Clear to send (CTS)
9	+12V (Res.)

Für die Verbindung von dem DIGITEL HVS mit einem PC (9 Pol D-SUB Stecker) brauchen Sie ein „gekreuztes“ Kabel (Nullmodem).

### 12.2 DIGITEL – Protokoll

#### 12.2.1 Liste der Steuerbefehle

Steuerbefehl	Bedeutung
hvs-rmton	Fernsteuerung einschalten. Befehl nur gültig, wenn die Fernsteuerung ausgeschaltet ist.
hvs-rmtoff	Fernsteuerung ausschalten. Befehl nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-status	Statusabfrage; es wird immer eine Statusantwort gesendet, unabhängig davon, ob die Fernsteuerung eingeschaltet ist oder nicht.
hvs-f	ein Filterwechsel wird ausgeführt; Befehl nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-work	wechseln in den Work-Betriebszustand; Befehl nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-wait	wechseln in den Wait- Betriebszustand; Befehl nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-pause	wechseln in den Pause-Betriebszustand; Befehl nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-einst	die aktuellen Einstellungen des Gerätes werden ausgegeben.

#### 12.2.2 Schnittstellenformat

Format: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, no parity  
Baudrate: 2400  
Handshake: RTS, CTS

#### 12.2.3 Beschreibung der Steuerbefehle

##### Remote-Steuerung

Das erste Zeichen eines Steuerbefehls ist immer ein Startzeichen (#). Der dann folgende Steuerbefehl muss mit den Steuerzeichen cr und lf (carriage return und line feed) abgeschlossen werden.

Die Antwort des HVS beginnt immer mit einem Startzeichen (!) gefolgt von der Antwort und einem abschließenden cr, lf.

Wenn der HVS ein unbekanntes Kommando empfängt, antwortet er mit HVS-NACK!

Die Steuerzeichen können als Groß- oder Kleinbuchstaben geschrieben werden.

Host:

# (Startzeichen)	Steuerzeichen 1	Steuerzeichen 2	...
Steuerzeichen N - 1	Steuerzeichen N	cr	lf

Antwort vom HVS:

Antwortzeichen 1	Antwortzeichen 2	...
------------------	------------------	-----

Antwortzeichen N - 1	Antwortzeichen N	cr	lf
----------------------	------------------	----	----

HVS-RMTON

Host:

#HVS-RMTON

HVS schaltet in den Fernsteuermodus. In diesem Modus kann der Zustand des HVS vom Host gesteuert werden.

Antwort vom HVS:

EXTERN

HVS-RMTOFF

Host:

#HVS-RMTOFF

HVS schaltet in den Normalbetriebszustand.

Antwort vom HVS:

INTERN

HVS-STATUS

Host:

#HVS-STATUS

HVS gibt eine Statusmeldung aus.

Antwort vom HVS (abhängig vom Betriebszustand):

Status:

Do 04.05.09	14:23:54	
Work		Aktueller Zustand
Turbine ein	67%	
Turbinenl. :		Aktuelle Turbinenleistung
Sammelzeit [min]:	126,43	Aktuelle Sammelzeit
KM :	1,053	Errechneter Korrekturfaktor am Messsystem
KN (15/1013) :	0,949	Errechneter Normkorrekturfaktor
KA (17/ 996) :	0,972	Errechneter Betriebskorrekturfaktor
VM [m3] :	539,268	Errechnetes Volumen am Messsystem
VN (15/1013)[m3] :	492,990	Errechnetes Normvolumen
VA (17/ 996)[m3] :	497,842	Errechnetes Betriebsvolumen
Bei Qskala i. :	512 l/min	

Weiterhin werden ggf. noch Störungsmeldungen ausgegeben. Der Umfang der ausgegebenen Statusinformationen entspricht derjenigen, der für die Ausgabe auf den Drucker spezifiziert wurde. Zu beachten ist, dass jede Zeile durch ein cr, lf abgeschlossen wird. Die Länge des Antwortstrings ist nicht definiert!

HVS-F

Host:

#HVS-F

Der Befehl schaltet den HVS für sieben Sekunden in den Pause-Zustand. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch auf Work geschaltet und eine Filterwechsel ausgeführt.

Der Umfang der ausgegebenen Antwort entspricht derjenigen, der für die Ausgabe auf den Drucker spezifiziert wurde.

Antwort vom HVS:

Sa 09.05.09	12:00:03
Turbine aus	
Sammelzeit [min]:	1399,96

# Turb. Ein/aus:	1
pmM [mbar]:	929
TmM [°C]:	20,0
pmA [mbar]:	969
TmA [°C]:	17,2
kM :	1,053
KN (15/1013) :	0,949
KA (17/ 996) :	0,972
VM [m3]:	539,268
VN (15/1013) [m3]:	492,990
VA (17/ 996) [m3]:	497,842
bei Qskala i.:	512 l/min

Sa 09.05.09 12:00:10  
Filterwechsel  
Sa 09.05.09 12:00:15  
Turbine ein

oder:

Sa 09.05.09 12:00:03  
Turbine aus

Sammelzeit [min] :	1399,96
# Turb. Ein/aus :	1
pmM [mbar] :	929
TmM [°C] :	20,0
pmA [mbar] :	969
TmA [°C] :	17,2
kM :	1,053
KN (15/1013) :	0,949
KA (17/ 996) :	0,972
VM [m3] :	539,268
VN (15/1013) [m3] :	492,990
VA (17/ 996) [m3] :	497,842
bei Qskala i.:	512 l/min

Sa 09.05.09 12:00:10  
Filterwechsel

Sa 09.05.09 12:00:12  
Letzter Filter eingelegt

Sa 09.05.09 12:00:15  
Turbine ein

oder:

Sa 09.05.09 12:00:12  
Letzter Filter eingelegt

Sa 09.05.09 12:00:12  
Programm abgelaufen

wenn das Programm abgelaufen ist, oder

Sa 09.05.09 12:00:12  
Wechsler blockiert

wenn der Wechsler blockiert ist.

HVS-WORK  
Host:  
#HVS-WORK

Der Befehl bringt den HVS in den Work-Betriebszustand. Wenn sich der HVS im Pause-Betriebszustand befunden hat, wird automatisch ein Filterwechsel ausgelöst!  
Der Umfang der ausgegebenen Antwort entspricht derjenigen, der für die Ausgabe auf den Drucker spezifiziert wurde.

Antwort vom HVS:  
Sa 09.05.09 12:00:12  
WORK, ext

oder, wenn sich der HVS zuvor im Pause-Betriebszustand befunden hat und der Wechsler blockiert:

Sa 09.05.09 12:00:12  
WORK, ext

Sa 09.05.09 12:00:12  
Wechsler blockiert

oder, wenn sich der HVS zuvor im Pause-Betriebszustand befunden hat und der letzte Filter eingelegt ist:

Sa 09.05.09 12:00:12  
WORK, ext

Sa 09.05.09 12:00:16  
Filterwechsel

Sa 06.05.09 12:00:17  
Letzter Filter eingelegt

oder, wenn das Programm abgelaufen ist:

Sa 09.05.09 12:00:12  
WORK, ext

Sa 09.05.09 12:00:16  
Letzter Filter eingelegt

Sa 09.05.09 12:00:17  
Programm abgelaufen

HVS-WAIT  
Host:  
#HVS-WAIT

Der Befehl bringt den HVS in den Wait-Betriebszustand. Der Umfang der ausgegebenen Antwort entspricht derjenigen, der für die Ausgabe auf den Drucker spezifiziert wurde.

Antwort vom HVS:  
Sa 09.05.09 12:00:12  
WAIT, ext

HVS-PAUSE  
Host:  
#HVS-PAUSE

Der Befehl bringt den HVS in den Pause-Betriebszustand. Der Umfang der ausgegebenen Antwort entspricht derjenigen, der für die Ausgabe auf den Drucker spezifiziert wurde.

Antwort vom HVS:  
Sa 09.05.09 12:00:12  
PAUSE, ext

HVS-EINST  
Host:

#HVS-EINST

Der Befehl veranlasst den HVS die aktuellen Einstellungen auszugeben.

Antwort vom HVS:

Die aktuellen Einstellungen werden anstatt auf den Drucker auf die Terminalschnittstelle ausgegeben.

Di 05.05.09	11:42:17
SW Version:	H0U.37
Unikat-Nr:	00000009 B438
ESE - Ser.Nr:	00100281
Filterw. bei Überlast	ein
Wiederholvers. nach 2h	aus
Zeit bei Netzausf. Anh.	aus
Nur Störmeldungen ausg.	aus
Turbinenleistung	ein
Turbinenleistung ab 90%	aus
Turbinenl.Empf. [%] :	2
# Turb. ein/aus ausg.	ein
4-Tages-Proben	aus
Bayern-Hessen-Prot.	ein
Bayern-Hessen-Prot. B	ein
Bayern-Hessen-Adresse:	310
akt. Turbinenl.	ein
akt. Sammelzeit	ein
akt. pM	ein
akt. TM	ein
akt. pA	ein
akt. TA	ein
akt. kM/VM	ein
akt. kN/VN	ein
akt. kA/VA	ein
ges. Sammelzeit	ein
pmM	ein
TmM	ein
pmA	ein
TmA	ein
mittl. kM/VM	ein
mittl. kN/VN	ein
mittl. kA/VA	ein
Wiederh..Ausgabe	ein
Druckerbetrieb	ein
Kurzprotokoll	aus
p/T Kompensation	ein
kN	ein
kM	ein
kA	ein
VN	ein
VM	ein
VA	ein
mittl.p/T ausgabe	ein
TN [°C]	8
pN [hPa]	1013
pM (Ref.) [hPa]	985
PM[mbar]	993
TM [°C]	22,8
Durchfluss [l/min]	500
Windmessung	aus
Kartuschenwechsel	aus
Pin-Code Timeout [s]	9999

### 12.3 „Bayern-Hessen“ - Protokoll

Schnittstellenformat

Format: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, no parity

Baudrate: 1200; (2400 Baud in der Bayern-Hessen-Protokollversion B)  
Handshake: Halbduplexbetrieb, Polling-Verfahren  
Prüfsumme (Block Check Character):  
XOR aller Zeichen inkl. STX und ETX mit Startwert 0

Protokolluntermenge des „Bayern-Hessen“ - Protokolls für DIGITEL HVS  
Aufbau Datenabfrage

Feld Nr.	Start- position	End- position	Inhalt	Beschreibung
1	0	0	<STX>	Start of Text
2	1	2	DA	
3	3	3	<ETX>	End of Text
4	4	4	<BCC1 >	High-Nibble BCC
4	5	5	<BCC2 >	Low-Nibble BCC

#### Aufbau Datenübertragung

Feld Nr.	Start- position	End- position	Inhalt	Beschreibung
1	0	0	<STX >	Start of Text
2	1	2	MD	Protokollkennung
3	3	5	nn<>	Anzahl Messgeräte (01)
4	6	9	nnn<>	Messgeräte- kennung
5	10	18	±nnn ntee <>	Messwert Turbinenleistung
6	19	21	hh<>	Betriebsstatus
7	22	24	hh<>	Fehlerstatus
8	25	35	hhh<> >hhh hhh<>	Seriennummer Messgerät (000 000000)
9	36	36	<ETX >	End of Text
10	37	37	<BCC 1>	High-Nibble BCC
11	38	38	<BCC 2>	Low-Nibble BCC

Betriebsstatus im Bayern-Hessen-Protokoll (1200 Baud):

Bit 0 : Fernsteuerung ein  
Bit 1 : Wartung  
Bit 2 : Programm abgelaufen  
Bit 3 : ---  
Bit 4 : Turbine aus  
Bit 5 : Work  
Bit 6 : Pause  
Bit 7 : Filterwechsel

Betriebsstatus des Bayern-Hessen-Protokolls B (2400 Baud):

Bit 0 : Wartung  
Bit 1 : Turbine aus  
Bit 2 : Work  
Bit 3 : Pause  
Bit 4 : Filterwechsel  
Bit 5 : Fernsteuerung ein  
Bit 6 : Programm abgelaufen  
Bit 7 : ---

Fehlerstatus:

Bit 0 : Wechsler blockiert

Bit 1 : Überlast  
Bit 2 : Magazin leer

Wenn mehr als ein Messwert übertragen wird, werden die Felder 4 bis 8 so oft, wie durch die Anzahl Messwerte definiert, wiederholt.

**ACHTUNG:** Die ersten drei Zeichen des Gerätekenzeichens werden im Bayern-Hessen-Protokoll im Feld „Seriennummer“ ausgegeben. Wenn das Bayern-Hessen-Protokoll verwendet wird, müssen die ersten drei Zeichen numerisch bzw. Leerzeichen sein.

Steuertelegramm des „Bayern-Hessen“ - Protokolls für DIGITEL HVS  
Aufbau Steuerbefehl

Feld Nr.	Start Position	End Position	Inhalt	Beschreibung
1	0	0	<STX>	Start of Text
2	1	2	ST	
3	3	5	310	Geräteadresse
4	6	6	x	Steuerbefehl
5	7	7	<ETX>	End of Text
6	8	8	<BCC1>	High-Nibble BCC
7	9	9	<BCC2>	Low-Nibble BCC

Steuerbefehl:

„E“ ... Fernsteuerung ein  
„W“ ... Wait  
„B“ ... Work  
„P“ ... Pause  
„F“ ... Filterwechsel  
„A“ ... Fernsteuerung aus  
„C“ ... kM, kB, kN, VM, VN, VA Sammelzeit, Filterwechsel-Flag initialisieren; Im Bayern-Hessen-Protokollmode 3 und 4 werden die Werte für die Sammelzeit, kB, kN, kM, VM, VN, VA und das Filterwechsel-Flag nach einem Filterwechsel solange ausgegeben, bis der Steuerbefehl „C“ empfangen wird. Damit wird gewährleistet, dass der Empfänger die Daten erhalten hat.

## 12.4 AK-Protokoll (Registerabfrage)

Nur der Steuerbefehl AREG (Ask Register Command) ist derzeit implementiert.

Schnittstellenprotokoll

Format: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, no parity

Baudrate: 2400

Handshake: ---

### Beschreibung der Steuerbefehle

Allgemeines Übertragungsformat

Das erste Zeichen eines Steuerbefehls ist immer ein Startzeichen (STX). Darauf folgen eine Stelle Stationsnummer (ASCII), „AREG“, ein Leerzeichen, zwei Stellen Kanalnummer (ASCII), ein Blank und ein ein- bis dreistelliger Programm Register Code (ASCII). Der String wird durch ein Endezeichen (ETX) abgeschlossen.

Die Antwort des HVS hat folgendes Format:

Das erste Zeichen ist immer ein Startzeichen (STX). Darauf folgen eine Stelle Stationsnummer (ASCII), „AREG“, ein Leerzeichen, eine Stelle Status (ASCII), ein Leerzeichen, ein ein- bis dreistelliger Programm Register Code (ASCII), ein Leerzeichen gefolgt von den Daten (ASCII; Länge nicht definiert!). Der String wird durch ein Endezeichen (ETX)

abgeschlossen. Es können aber noch bis zu drei Zeichen folgen! Der HVS sendet ein CR und LF!

WICHTIG: Der HVS erwartet derzeit die Stationsnummer: „4“, und die Kanalnummer: „K0“!

Abfragesatz:

STX	Station Nr.	A	R	E	G	K	0	PRC
PRC	ETX							

Antwortsatz:

STX	Station Nr.	A	R	E	G	0	PR	
PRC	Antwort (Länge und Typ nicht definiert)	ETX	CR	LF				

Die zurückgegebenen Daten haben folgendes Format:

akt. Turbinenleistung:	000-100 bis 3-stellig in %
akt. Temp., mittl. Temp.:	±25,3- bis 5-stellig in °C
akt Druck, mittl. Druck:	1006 bis 4-stellig in mbar
akt Sammelzeit, ges. Sammelzeit:	12317,17 bis 8-stellig in Min.
kM, kN, kA:	00001,034 bis 9-stellig (dimensionsloser Faktor)
VM, VN, VA:	12067,345 bis 9-stellig in m <sup>3</sup>

Bedeutung des Programm Register Code:

PRC	Bedeutung
0	akt. Turbinenleistung <sup>1</sup>
1	akt. Temperatur <sup>1</sup>
2	akt. Druck <sup>1</sup>
3	akt. Sammelzeit <sup>1</sup>
4	akt. kM <sup>1</sup>
5	akt. kN <sup>1</sup>
6	akt. VM <sup>1</sup>
7	akt. VN <sup>1</sup>
10	Zustand <sup>2</sup>
11	Fehlercode <sup>3</sup>
20	ges. Sammelzeit <sup>4</sup>
21	TmM <sup>4</sup>
22	pmM <sup>4</sup>
23	kM <sup>4</sup>
24	kN <sup>4</sup>
25	VM <sup>4</sup>
26	VN <sup>4</sup>
30	akt. kA <sup>1</sup>
31	akt. VA <sup>1</sup>
32	akt. TA <sup>4</sup>
33	akt. pA <sup>4</sup>
40	TmA <sup>4</sup>
41	pmA <sup>4</sup>
42	kA <sup>4</sup>
43	VA <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Die Werte, die mit dem PRC 0 bis 2 abgefragt werden können, sind aktuelle Werte. D.h.: es handelt sich um den zuletzt gemessenen Wert. Die Werte, die mit dem PRC 3 bis 7, 30, 31 abgefragt werden können, sind aktuelle Summenwerte. D.h.: es handelt sich um die aktuelle Sammelzeit-, Korrekturfaktor- bzw. Volumenwerte des aktuell sich in Bearbeitung befindenden Filters. Diese Werte werden laufend aktualisiert wobei die Sammelzeit und die Volumenwerte einer Summenbildung unterworfen werden.

Mit dem PRC 10 fragen Sie den aktuellen Zustand des HVS ab:

Zustand	Bedeutung
xxx0	Work
xxx1	Wait
xxx2	Pause
xx0x	Turbine aus
xx1x	Turbine ein
x0xx	Kein Filterwechsel
x1xx	Filterwechsel wurde seit der letzten Zustandsabfrage gewechselt
0xxx	Fernsteuerung aus
1xxx	Fernsteuerung ein

Mit dem PRC 11 fragen Sie den aktuellen Fehlerzustand des HVS ab:

Zustand	Bedeutung
xx0	Wechsler Ok
xx1	Wechsler blockiert
x0x	Keine Überlast
x1x	Überlast
0xx	Magazin gefüllt
1xx	Magazin leer

<sup>4</sup> Die Werte, die mit dem PRC 20 bis 26, 40 bis 43 abgefragt werden können, sind die Werte für den zuletzt bearbeiteten Filter. Die Werte werden nach Ablauf der Workzeit aktualisiert, unabhängig davon, ob sie bereits ausgelesen wurden oder nicht!

## 13 KARTUSCHENWECHSLER

Beim Kartuschenwechsel gibt es zwei unterschiedliche Betriebsarten:

### 13.1 Kartuschenwechsel zeitgleich mit Filterwechsel:

Diese Betriebsart kann im Menü "Zustandszeiten" (6.4.2. Zustandszeiten) gewählt werden.

Der Kartuschenwechsel erfolgt zeitgleich mit dem Filterwechsel. Die Wechselzeitpunkte werden somit von der Work und Pause – Zeiten /Perioden festgelegt. Die Startkartusche kann bei dieser Betriebsart gewählt werden.

Für den Programmablauf stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

#### 13.1.1 kontinuierlichen Betrieb

Im Menü "allgemeine Betriebskonfiguration " (6.4.3.2.1. allg. Betriebskonfiguration) die Option "kont. KW-Betrieb ein" wählen.

Das Programm wechselt die Kartuschen und Filter solange bis das Magazin leer ist.

#### 13.1.2 Option "Programm fortsetzen"

Wenn im Menü "allgemeine Betriebskonfiguration " (6.4.3.2.1. allg. Betriebskonfiguration) die Option "kont. KW-Betrieb aus" gewählt ist, wird nur ein Durchlauf des Programms durchgeführt (Das Programm beströmt alle 4 Kartuschen ein Mal und beendet danach den Sammelzyklus).

Das Programm kann aber mit der Option "Programm fortsetzen" im Grundmenü (Taste F drücken) fortgesetzt werden.

Dabei wird das Programm um einen Durchlauf verlängert.

### 13.2 Kartuschenwechsel zeitgesteuert

Der Kartuschenwechsel kann durch die Eingabe von Wechselzeitpunkten (6.2. Programm starten) zeitgesteuert werden. Es ist nur ein Durchlauf möglich, nach dem Sammeln auf der letzten Kartusche wird das Programm beendet.

## 14 DATENERFASSUNG MIT USB – STICK

Filterdaten, Statusmeldungen und Winddaten werden im internen Flash - Baustein der Steuerung gespeichert. Filterdaten, Statusmeldungen oder Störmeldungen werden im Logfile, Winddaten im Windfile gespeichert. Pro File werden bis zu 10000 Einträge erfasst.

### 14.1 Speicherung der Daten auf USB Stick

Bei eingestecktem USB Stick werden die erfassten Daten gleichzeitig sowohl im internen Speicher als auch auf dem USB Stick gespeichert. Deshalb kann der USB – Stick jederzeit entfernt werden (Achtung: USB Entfernen Modus beachten!, siehe: 13.2 Entfernen des USB Sticks)

Nach dem Entfernen des USB Stick speichert die Steuerung die Datensätze nur noch im internen Speicher. Beim erneuten Einstecken eines USB Sticks wird der Benutzer gefragt ob alle erfassten Daten seit dem letzten Ausstecken auf den USB Stick gespeichert werden sollen:

```

USB Stick erkannt
0 vorhandene Daten
auf USB speichern
1 nur neue Daten sp.
    
```

0 ... alle Daten seit dem letzten Entfernen des USB – Sticks werden auf den USB Stick kopiert. Anschließend werden auch alle danach auftretenden Meldungen auf den USB Stick gespeichert

1 ... es werden nur alle nach dem Einstecken auftretenden Meldungen auf den USB Stick gespeichert

Wenn sich bereits eine Datei mit dem selben Namen auf dem USB Stick befindet erscheint folgendes Menü:

```

Logfile
Bereits vorhanden
0 Daten übersch.
1 Daten anhängen
    
```

0 ... die alte Datei wird gelöscht. Es werden nur die neuen Daten gespeichert

1 ... die neuen Daten werden in der bestehende Datei angehängt.

### 14.2 Entfernen des USB Sticks

Der USB Stick kann jederzeit durch Einhaltung folgender Anweisungen entfernt werden.

Um das Programm in den „USB Entfernen Modus“ zu versetzen muss in der Anzeige das Grundmenü sichtbar sein. Wenn Sie nun eine der Pfeiltasten betätigen, wechselt die Anzeige in den Wechselmodus:

```

USB - Stick
kann entfernt
werden
D ... Zurück
    
```

Nun kann der USB Stick ohne Datenverlust entfernt werden. Nach dem Entfernen des USB Sticks erscheint für einige Sekunden folgende Meldung:

```

USB - Stick
Entfernt !
D ... Zurück
    
```

## 14.3 Struktur der Datenfiles auf dem USB Stick

### 14.3.1 Dateinamen

Die Speicherung der ermittelten Daten erfolgt in untenstehenden Dateien. Die Dateinamen bestehen aus 2 Teilen. Die ersten zwei Zeichen geben die Art der Daten an:

DL ... Digitel Logfile:  
Filterdaten, Kartuschendaten und Statusmeldungen

DW ... Digitel Windfile  
Winddaten

Der Zweite Teil der Dateinamen ist variabel. Dieser wird entweder aus dem Gerätekezeichen oder der fixen DMCU – Unikatsnummer zusammengestellt. Das Gerätekezeichen kann im Menü „Spezialeinstellungen“ (siehe xxx) einstellt werden.

Wenn das Gerätekezeichen aktiviert ist werden die ersten fünf Zeichen in den Dateinamen eingefügt:

Beispiel Gerätekezeichen ein:

Gerätekezeichen = „TESTABCD“

Logfile – Dateiname = DL\_TESTA.dat  
Windfile – Dateiname = DW\_TESTA.dat

Wenn das Gerätekezeichen ausgeschaltet ist werden die untersten sechs Zeichen der Unikatsnummer in den Dateinamen eingefügt:

Beispiel Gerätekezeichen aus:

DMCU – Unikatsnummer = 000001B3298

Logfile – Dateiname = DL1B3298.dat  
Windfile – Dateiname = DW1B3298.dat

#### 14.3.1.1 Logfile DL\_xxxxx.DAT

Die Daten im File DL\_xxxxx.DAT sind in Form einer Tabelle abgelegt. Als Trennzeichen zwischen den Spalten wird ein TAB-Zeichen (HT, 09H) verwendet. Ein Zeilenwechsel wird durch CR, LF ausgelöst.

Nach einer Formatierung auf dem HVS sieht das File z.B. folgendermaßen aus:

Er- eignis	Datum /Zeit	Sammel- zeit [min]	pmM [mbar]	TmM [°C]	pA [mbar]
TA [°C]	kM	kN (15 °C/ 1013 mbar)	kA	VM (512 l/min) [m3]	VN (15 °C / 1013 mbar); (512 l/min) [m3]
VA (512 l/min) [m3]					

Bedeutung der Spalten:

- Ereignis Statusinformationen (Turbine ein, Work, usw.)
- Datum/Zeit  
Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde
- Sammelzeit  
Sammelzeit für den eingelegten Filter in Minuten
- pmM  
mittlerer Luftdruck am Messrohr während der Sammelzeit in mbar
- TmM  
mittlere Lufttemperatur am Messrohr während der Sammelzeit in °C
- pA  
mittlerer Luftdruck am Vorabscheider während der Sammelzeit in mbar
- TA  
mittlere Lufttemperatur am Vorabscheider während der Sammelzeit in °C
- kM  
Korrekturfaktor für den Durchfluss am Messrohr zu den durchschnittlichen Druck- und Temperaturbedingungen während der Sammelzeit
- kN (15°C/1013mbar)  
Korrekturfaktor für den Durchfluss bezogen auf die angegebenen Normbedingungen.
- kA  
Korrekturfaktor für den Luftdurchfluss am Vorabscheider
- VM  
Gefördertes Luftvolumen in m<sup>3</sup> (bezogen auf die ermittelten Messwerte am Messrohr)
- VN (15°C/1013mbar)  
Luftvolumen, das unter Normbedingungen gefördert worden wäre; die Angabe der Temperatur (15 °C) und des Drucks (1013 mbar) hängt von der Einstellung „Normtemperatur“ und „Normdruck“ während des Formatierungsvorganges ab)
- VA  
Luftvolumen, das während der Sammelzeit durch den Vorabscheider gefördert wurde

#### 14.3.1.2 Windfile DW\_xxxxx.DAT

Das Datenfile DW\_xxxxx.DAT wird nur dann angelegt, wenn die Windmessung aktiviert ist. Die Daten sind in Form einer Tabelle abgelegt. Als Trennzeichen zwischen den Spalten wird ein TAB-Zeichen (HT, 09H) verwendet. Ein Zeilenwechsel wird durch cr, lf ausgelöst.

Nach einer Formatierung auf dem HVS sieht das File folgendermaßen aus:

Datum/Zeit	Windrichtung [Grad]	Windgeschwindigkeit [m/s]	Böe [m/s]
------------	------------------------	------------------------------	--------------

Bedeutung der Spalten:

- Datum/Zeit  
Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde
- Windrichtung  
mittlere Windrichtung
- Windgeschwindigkeit  
mittlere Windgeschwindigkeit
- Böe  
höchste Windgeschwindigkeit während der Mittelungsdauer

## 15 STEUERUNG DHA-80 ÜBER INTERNET:

Die Steuerung des High Volume Sammlers DHA-80 enthält einen FTP - und einen HTTP - Server.

Der FTP - Server ermöglicht eine Parametrisierung des High Volume Sammlers durch das Überspielen eines INI - Files. Der FTP - Server stellt zur Statusüberprüfung ein Status-, Error- und Daten-File zur Verfügung.

Über den HTTP - Server ist eine einfache Fernsteuerung und eine Statusabfrage des High Volume Sammlers möglich.

### 15.1 FTP - Server

#### 15.1.1 Verbindungsaufbau

Die Internetverbindung kann nur mittels Benutzername und Passwort aufgebaut werden.

Benutzername (Default):DIGITEL  
Kennwort (Default):default

Diese Default-Werte werden werksseitig eingestellt. Der Benutzername und das Kennwort können im Konfigurationsfile (siehe 14.1.3.4 DMCU.INI) eingestellt werden. Diese können durch den Menüpunkt "6.4.6. Werkseinstellungen" wieder auf die Defaultwerte zurückgestellt werden.

Achtung:

Vor der Übertragung der Steuerdatei IP-Adresse und Gerätekennzeichen einstellen!

#### 15.1.2 Verbindung beenden

Der FTP - Client kann jederzeit die Verbindung beenden und wieder eine neue Verbindung erstellen.

#### 15.1.3 Inhalt des FTP - Server Verzeichnisses

##### 15.1.3.1 Status - File "status.dat"

Das Status-File enthält Informationen über Programmstatus, aktuelle Kanalnummer, Pumpenleistung, aktueller Druck und Temperatur

Beispiel:

Di 17.02.09 10:23:37	Status	SONNBLICK		
		Pumpenleistung [%]	pM [hPa]	TM [°C]
Work		34	915	24

##### 15.1.3.2 Störungsmeldungen - "err\_file.log"

Das Störungsmeldungen - File enthält aufgetretene Störungen wie Überlast, Netzausfall oder Kartuschenwechsler blockiert

Beispiel:

```
Netzausfall von:
Mo 16.02.09 14:09:20
bis:
Mo 16.02.09 14:09:23
```

```
Mo 16.02.09 14:15:26 Überlast
```

Der Inhalt des err\_file.log - Files kann durch Übertragung der Datei "del\_err.txt" mit Inhalt "delete" gelöscht werden.

##### 15.1.3.3 Protokoll - File - "hvsdat.dat"

Das Protokoll - File enthält alle Filterdaten, Statusmeldungen, Einstellungen die zur Protokollierung eingestellt wurden.

Beispiel:

```
Mi 18.02.09 10:47:25
Gerätekenzn.:
GERAET 1
Filterdaten:
Sammelz[min]: 0,02
pmM [hPa]: 942
TmM [°C]: 24,6
kM( 25/ 942) : 1,054
kN( 15/1013) : 0,948
kA( 22/ 940) : 1,046
VM( 25/ 942)[l] : 0,879
VN( 15/1013)[l] : 0,790
VA( 22/ 940)[l] : 0,871
bei Q Skala i.: 50,00 l/min
```

```
Mi 18.02.09 10:47:25
Work
```

Der Inhalt des hvsdat.dat - Files kann durch Übertragung der Datei "del\_dat.txt" mit Inhalt "delete" gelöscht werden.

##### 15.1.3.4 Konfigurations - File "dmcu.ini"

Das Konfigurations-File enthält alle für die HVS-Steuerung erforderlichen Einstellungen. Diese Einstellungen können im Excel (Text, Tabs getrennt) bearbeitet werden und durch das Überschreiben dieser Datei werden die Einstellungen in der Steuerung übernommen.

##### 15.1.3.4.1 Besonderheiten des Konfigurationsfiles

###### Starten eines Programms durch Eingabe einer Startzeit:

Sie können ein Programm starten indem Sie in der Zeile "Start-Time" in der Spalte "actual Value" eine gültige Startzeit eingeben.

###### Setzen der erforderlichen Zustandszeiten:

Die Zustandszeiten können Sie in den Zeilen "Work-Time" und "Pause-Time" in der Spalte "actual Value" den gewünschten Wert eintragen.

###### Verändern des Benutzernamen und des Kennwortes:

Sie können den Benutzername und das Kennwort für die Internet-Steuerung in den Zeilen "FTP Username" und "FTP Password" in der Spalte "actual Value" einstellen.

Wenn Sie den Benutzername und das Kennwort verändert haben müssen Sie nach dem Überspielen des Konfigurationsfile "DMCU.INI" das Gerät neu starten damit die Einstellungen übernommen werden.

## 15.2 HTTP - Server

Der HTTP - Server erzeugt eine Webseite mit allen aktuellen Messwerten und ermöglicht über Schaltflächen eine einfache Fernsteuerung des High Volume Sammlers.

### 15.2.1 Verbindungsaufbau

Die Internetverbindung kann nur mittels Benutzername und Passwort aufgebaut werden.

Benutzername (Default):DIGITEL\_HTTP  
Kennwort (Default):default

Der Benutzername unterscheidet sich vom FTP - Benutzername durch die Erweiterung "\_HTTP".

Wenn Sie als FTP - Benutzername z.B.: "Beispiel" verwenden, lautet Ihr Benutzername für den HTTP Server "Beispiel\_HTTP". Das Kennwort ist bei beiden (FTP und HTTP) Servern gleich!

Diese Default-Werte werden werksseitig eingestellt. Der Benutzername und das Kennwort können im Konfigurationsfile (siehe 14.1.3.4 DMCU.INI) eingestellt werden. Diese können durch den Menüpunkt "6.4.6. Werksteinstellungen" wieder auf die Defaultwerte zurückgestellt werden.

#### Achtung:

Vor der Übertragung der Steuerdatei IP-Adresse und Gerätekennzeichen einstellen!

### 15.2.2 Fernsteuerung mittels HTTP

#### 15.2.2.1 Statusabfrage

Sie können den Inhalt der Webseite aktualisieren indem Sie auf die Schaltfläche "Status" klicken.

#### 15.2.2.2 Fernsteuerung einschalten

Sie können die Fernsteuerung aktivieren indem Sie auf die Schaltfläche "Fernsteuerung ein" klicken. Der Programmzustand ändert sich erst wenn Sie weitere Befehle absetzen.

#### 15.2.2.3 Zustandsänderung

Wenn die Fernsteuerung aktiv ist können Sie den Programmzustand verändern indem Sie auf die jeweilige Schaltfläche klicken.

Work ... das Programm wechselt in den Work - Zustand. Bei einem Wechsel von dem Zustand Pause erfolgt ein Filterwechsel.

Wait ... das Programm wechselt in den Wait - Zustand. Im Zustand Wait wird die Turbine abgeschaltet und es erfolgt keine Sammlung. Ein Wechsel in den Zustand Work erfolgt ohne Filterwechsel.

Pause ... das Programm wechselt in den Pause - Zustand. Wenn Sie von Pause in einen anderen Zustand wechseln, erfolgt immer ein Filterwechsel. Ist das Magazin leer kann kein anderer Zustand außer Pause aktiviert werden!

Filterwechsel ... Sie können jederzeit bei vollem Magazin ein Filterwechsel durchführen

#### 15.2.2.4 Fernsteuerung ausschalten

Wenn Sie die Fernsteuerung ausschalten wechselt die Steuerung in den Zustand vor der Aktivierung der Fernsteuerung.

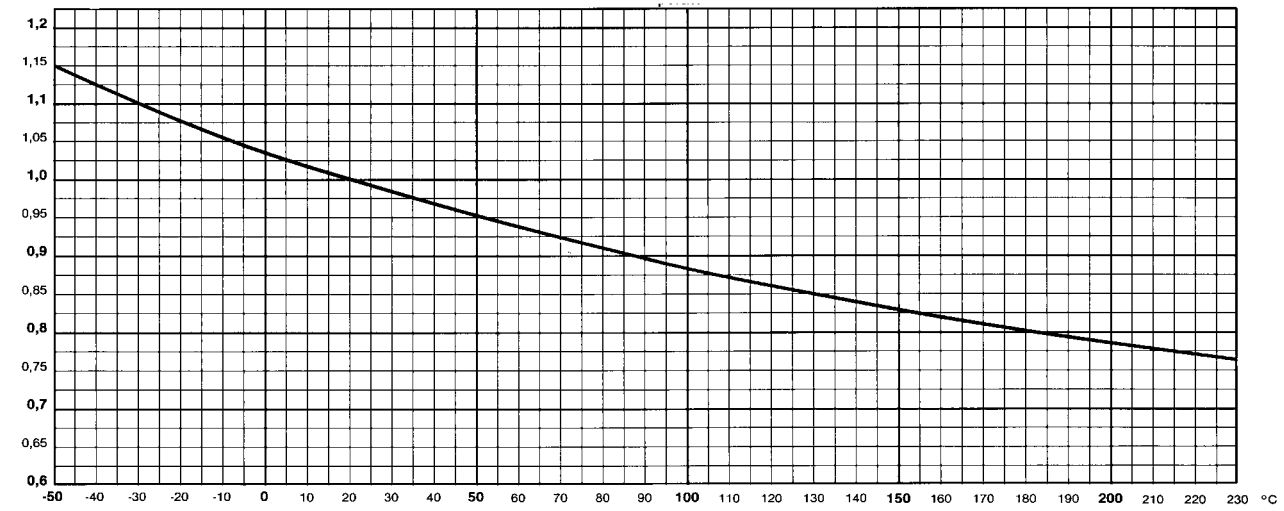
### 15.3 Korrekturtabellen Druck / Temperatur

Korrektur des Druckes für Gase, bei turbulentem Betrieb	
<p>Kalkulation des Korrekturfaktors für ein Messgerät, das ein anderer Druck wie original verwendet ;</p> $K = \sqrt{\frac{1.013 + P_s}{1.013 + P_e}}$ <p>K: Korrekturfaktor der mit dem angezeigten Wert des Durchflussmessers multipliziert werden muss bei einem Eichungsdruck <math>P_e</math> und einem Betriebsdruck <math>P_s</math>.</p>	<p><math>P_s</math> = Betriebsdruck in hPa</p> <p><math>P_e</math> = Eichungsdruck in hPa (angegeben auf dem Messrohr)</p>
Korrekturkurve die zur Anwendung kommt, wenn das Messgerät bei 1.013 bar absolut geeicht wurde, und jetzt für einen anderen Druck verwendet wird.	
<p>Korrektur</p>	k

Korrektur der Temperatur für Gase, bei turbulentem Betrieb	
<p>Kalkulation des Korrekturfaktors für ein Messgerät, das eine andere Temperatur wie original verwendet ;</p> $K = \sqrt{\frac{273 + te}{273 + ts}}$ <p>K: Korrekturfaktor der mit dem angezeigten Wert des Durchflussmessers multipliziert werden muss bei einem Eichungstemperatur von te und einer Betriebstemperatur von ts. Wenn te = 20°C gibt die untere Kurve direkt den Korrektur k.</p>	<p>Ts = Betriebstemperatur in °C</p> <p>te = Eichungstemperatur in °C (angegeben auf dem Messrohr)</p>

Korrekturkurve die zur Anwendung kommt, wenn das Messgerät bei 20°C geeicht wurde, und jetzt für eine andere Temperatur verwendet wird.

Korrektur Faktor k



Betriebstemperatur in °C

## 16 TECHNISCHE DATEN

Bauform	Feldgehäuse	Kabinengehäuse	19" Einbauehäuse
Versorgung	230V +6/-10% / 50Hz / max.1700VA	230V +6/-10% / 50Hz / max.1700VA	230V +6/-10% / 50Hz / max.1700VA
Absicherung	10A	10A	10A
Spezifikation Anschlusskabel	3 x 1,0 mm <sup>2</sup> , 10A, 250V	3 x 1,0 mm <sup>2</sup> , 10A, 250V	3 x 1,0 mm <sup>2</sup> , 10A, 250V
Installation	Kategorie II (Standardnetze)	Kategorie II (Standardnetze)	Kategorie II (Standardnetze)
Einsatzbereich	5° bis 40°C; 10% bis 90 % rF bzw. -20° bis 40 °C; 10% bis 95% rF mit Innenraumheizung max. Betriebshöhe: 2000 m.ü.N.*	5° bis 40 °C; 10% bis 90 % rF max. Betriebshöhe: 2000 m.ü.N.*	5° bis 40 °C; 10% bis 90 % rF bzw. max. Betriebshöhe: 2000 m.ü.N.*
Durchfluss (standard)	420 bis 600 l/min	420 bis 600 l/min	420 bis 600 l/min
Regelgenauigkeit „Volumenstrom“	< 5% vom Messbereichs- endwert	< 5% vom MBE	< 5% vom MBE
Turbine, mittlere Lebensdauer	36.000 h	36.000 h	36.000 h
reproduzierbare Einstellgenauigkeit (nach UMEG-Bericht Nr. 6-08/00)	+/- 0,45%	+/- 0,45%	+/- 0,45%
Genauigkeit des protokollierten Norm- und Messvolumens:	< +/- 2%	< +/- 2%	< +/- 2%
Zeitprogramme	Work, Pause (je 0 bis 59999 Minuten); Startzeitpunkt über Datum und Uhrzeit einstellbar	Work, Pause (je 0 bis 59999 Minuten); Startzeitpunkt über Datum und Uhrzeit einstellbar	Work, Pause (je 0 bis 59999 Minuten); Startzeitpunkt über Datum und Uhrzeit einstellbar
Abmessungen (H, B, T)	1300, 600, 250 mm	1260, 528, 250 mm	960, 483, 500 mm
Gewicht	60 kg	43 kg	45 kg
Schutzklasse	IP54	IP50	IP50
Filter	15 Rundfilter d = 150 mm (beströmte Fläche: d = 140 mm); Filtermaterial vom Untersuchungsziel abhängig	15 Rundfilter d = 150 mm (beströmte Fläche: d = 140 mm); Filtermaterial vom Untersuchungsziel abhängig	15 Rundfilter d = 150 mm (beströmte Fläche: d = 140 mm); Filtermaterial vom Untersuchungsziel abhängig
Unterdruck bei 1000 l/min	max. 130 mbar	max. 130 mbar	max. 130 mbar
Automatischer Filterwechsel	✓	✓	✓
Erkennung einer Wechslerstörung	✓	✓	✓
Manueller Filterwechsel	✓	✓	✓
Erkennung Magazin leer	✓	✓	✓
Analoge Fernsteuerung	✓	✓	✓
Fernsteuerung über RS-232C	✓	✓	✓
Protokollierung über RS-232C	✓	✓	✓
Überlastabschaltung	✓	✓	✓
Betriebsstundenzähler	✓	✓	✓
Motorlastanzeige	✓	✓	✓
Druck- / Temperaturerfassung am Vorabscheider	✓	✓	✓
Mehrsprachige Protokollierung	✓	✓	✓

batteriegepufferter Datenspeicher	✓	✓	✓
batteriegepufferter Uhrenbaustein	✓ (+/- 4 Sekunden / Tag)	✓ (+/- 4 Sekunden / Tag)	✓ (+/- 4 Sekunden / Tag)
Vorabscheiderheizung	30V / 50Hz / 160 VA max.	30V / 50Hz / 160 VA max.	30V / 50Hz / 160 VA max.
Optionen			
Vorabscheider	TSP, PM10, PM2,5, PM1 optional mit integrierter Heizung und Übertemperatursicherung	TSP, PM10, PM2,5, PM1 optional mit integrierter Heizung und Übertemperatursicherung	TSP, PM10, PM2,5, PM1 optional mit integrierter Heizung und Übertemperatursicherung
PAH Kartuschenhalterung	✓	✓	✓
PAH 4 Kanal – Kartuschenwechsler	✓	-	-
USB Schnittstelle	✓	✓	✓
Protokolldrucker	✓	✓	✓
Ethernet Schnittstelle	✓	✓	✓
RS232 Schnittstelle	✓	✓	✓
Schnittstellenprotokolle (RS232)	DIGITEL, Bayern-Hessen-Protokoll, AK-Protokoll; kundenspezifisch	DIGITEL, Bayern-Hessen-Protokoll, AK-Protokoll; kundenspezifisch	DIGITEL, Bayern-Hessen-Protokoll, AK-Protokoll; kundenspezifisch
Ext. Meteodatenerfassung	✓	✓	✓

\* Spezialausführung für Betriebshöhen über 2000 m.ü.N auf Anfrage

## 17 MAßBILDER

### 17.1 DHA-80 im Feldgehäuse

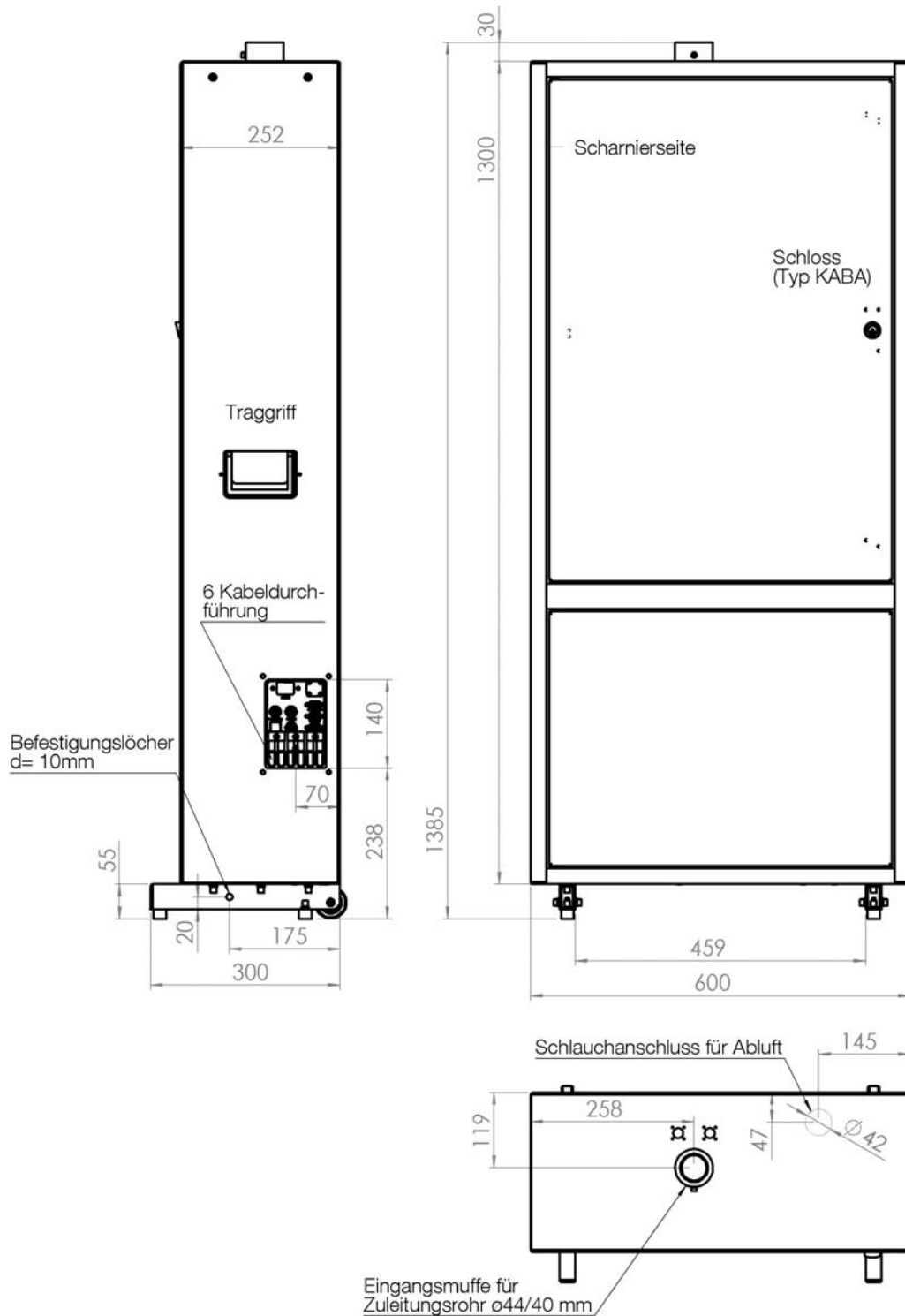


Abbildung 11: Maßbild DHA-80 Feldgehäuse

## 17.2 DHA-80 im Einbaugehäuse 19"

Verwendung des Original-Zwischenrohr  
OK HVS OK RACK 168mm

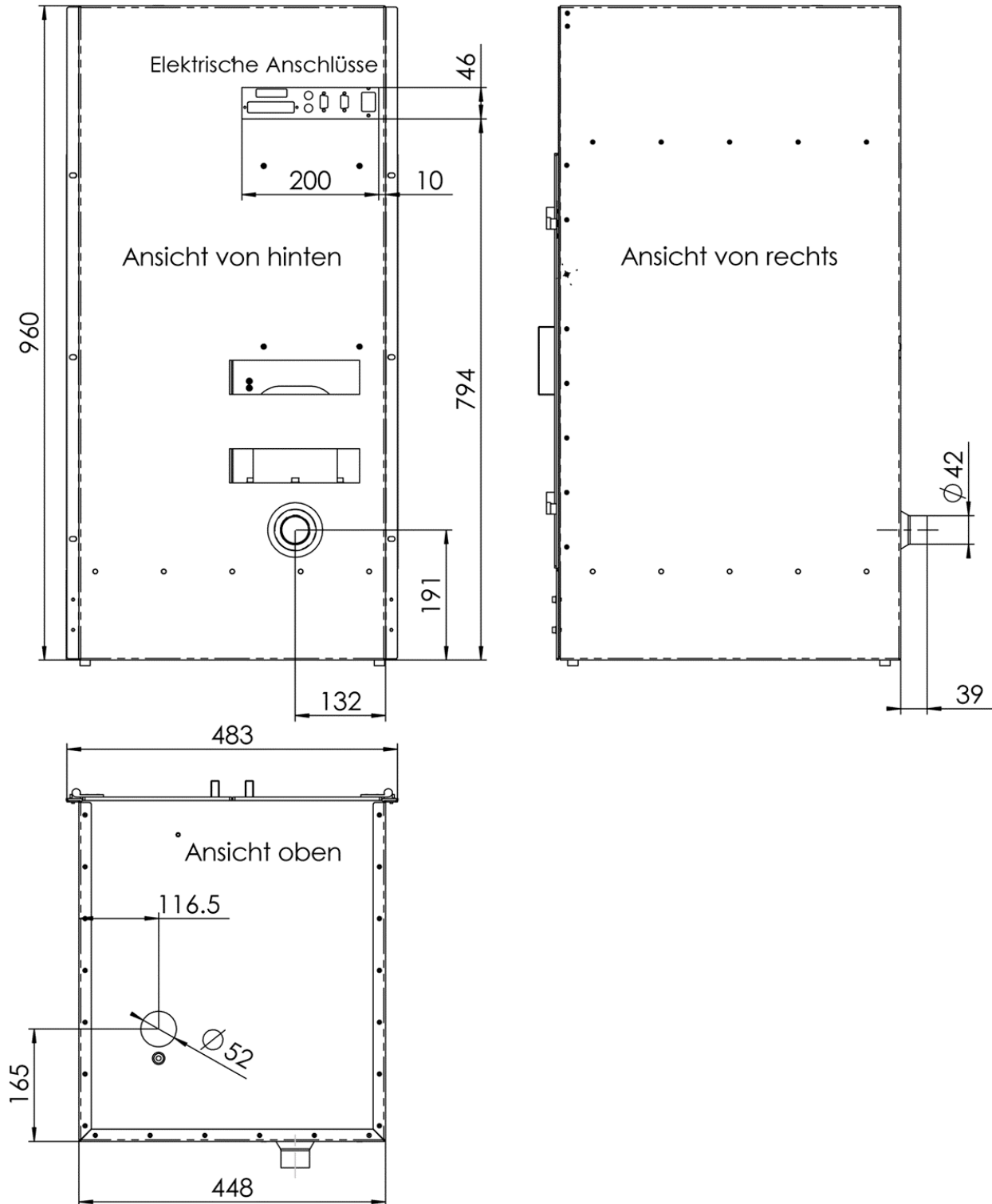
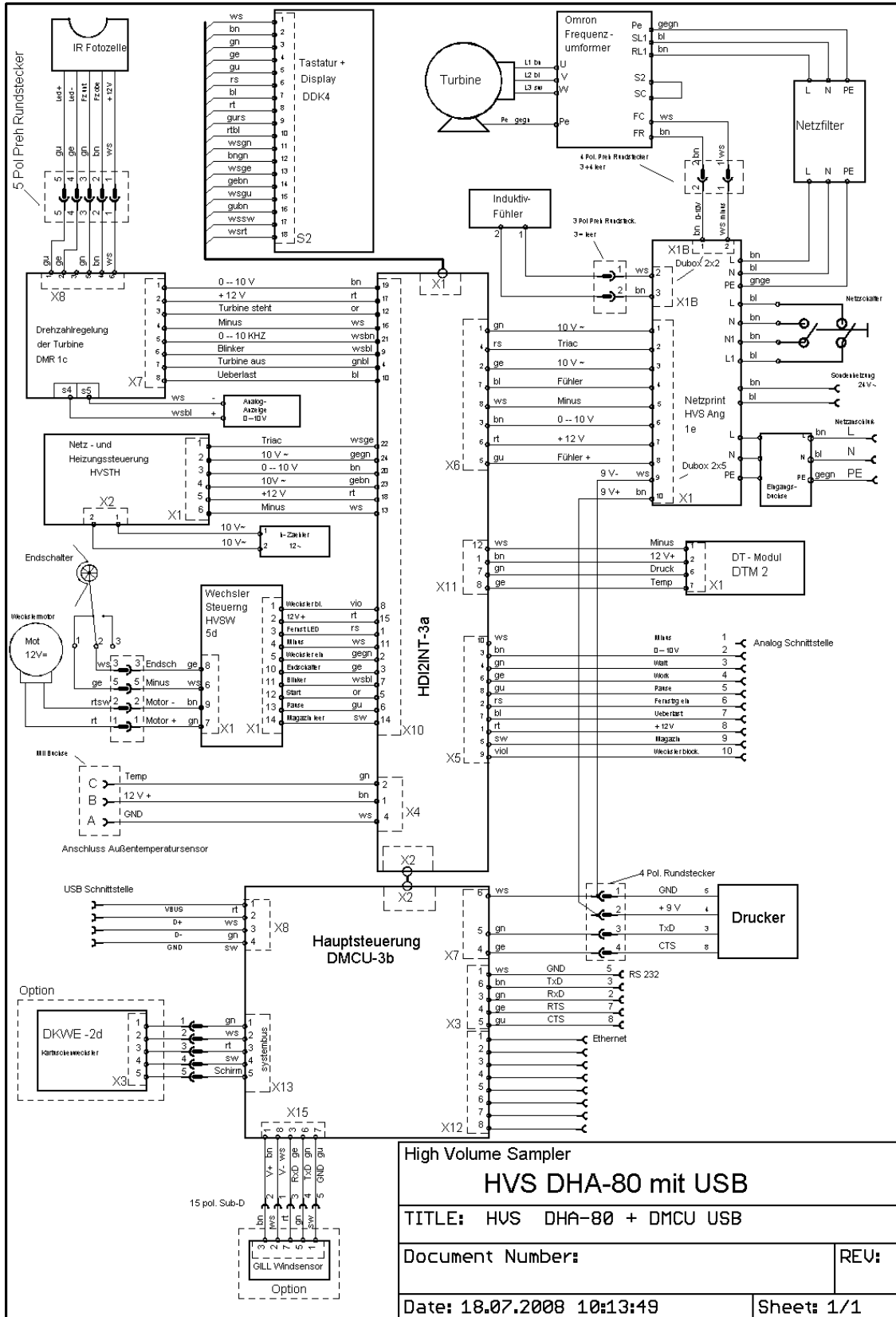


Abbildung 12: Maßbild DHA-80 Einbaugehäuse 19"

## 18 ANHANG

### 18.1 Verdrahtungsplan DHA-80



High Volume Sampler	
<b>HVS DHA-80 mit USB</b>	
TITLE: HVS DHA-80 + DMCU USB	
Document Number:	REV:
Date: 18.07.2008 10:13:49	Sheet: 1/1

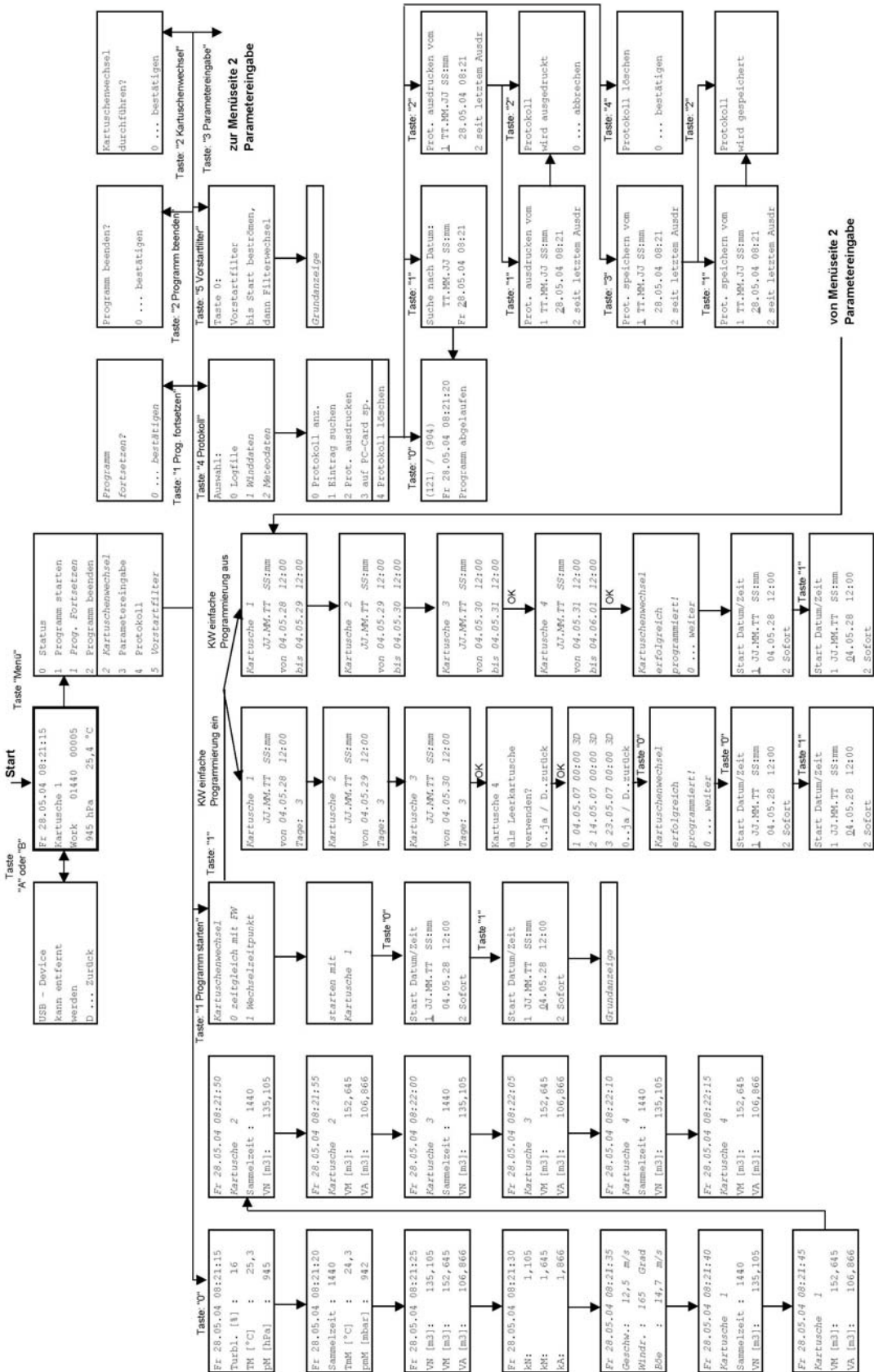
Abbildung 13: Verdrahtungsplan DHA-80

## 18.2 Kurzprotokoll (verwendete Abkürzungen)

Wenn die Option „Kurzprotokoll“ aktiviert ist, werden die Stör- und Statusinformationen mit folgenden Abkürzungen auf dem Drucker (bzw. bei der Verwendung des DIGITEL-Protokolls auch auf der RS-232 Schnittstelle) ausgegeben:

Abkürzung	Standardtext
Work	Work
Wait	Wait
Pause	Pause
Wo ex	Work extern
Wa ex	Wait extern
Pa ex	Pause extern
NetzA	Netzausfall von:
NetzE	Netzausfall bis:
T aus	Turbine aus
T ein	Turbine ein
T xx%	Turbinenleistung xx %
ÜLast	Überlast
PEnde	Programm abgelaufen
Start	Programm gestartet
FWech	Filterwechsel
LetzF	Letzer Filter eingelegt
WeBlo	Wechsler blockiert
VorsF	Vorstartfilter
ext	extern
int	intern

## 18.3 Menüstruktur





**18.4 Dokumente zum Gerät**

# EG-Konformitätserklärung

Im Sinne der EG-Richtlinien

-Maschinen 89/392/EWG geändert durch 91/368/EWG und 93/44/EWG, Anhang IIA  
-Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG geändert durch 2004/108/EWG  
-Niederspannung 73/23/EWG geändert durch 93/68/EWG

Die Maschine:

Fabrikant: DIGITEL Elektronik AG, Schweiz  
Typ: DHA-80  
Seriennummer:  
Baujahr:

wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in übereinstimmung mit den o.g. EG-Richtlinien, in alleiniger Verantwortung von DIGITEL Elektronik AG, Schweiz und DIGITEL Elektronik GmbH, Österreich.

Folgende Prüfungen und Prüfbestimmungen wurden angewandt:

- Störaussendung: Anforderung gem. Cenelec EN 61326-1: 1997/A1: 1988
- Prüfung Leitungsführte Funkstörspannung gem. Cenelec EN 55022: 1998 CISPR16-1
- Prüfung Elektrische Feldstärke gem. Cenelec EN 55022: 1998 CISPR16-2
- Prüfung Oberschwingungsströme gem. Cenelec EN 61000-3-2: 1995/A1: 1998/A2: 1998
- Prüfung Flicker gem. Cenelec EN 61000-3-3: 1995
- Störfestigkeit: Anforderung gem. Cenelec EN 61326-1:1997/A1: 1988
- Prüfung Cenelec EN 61000-4-2: 1995/A1:1998
- Prüfung Cenelec EN 61000-4-3: 1996/A1:1998
- Prüfung Cenelec EN 61000-4-4: 1995
- Prüfung Cenelec EN 61000-4-5: 1995
- Prüfung Cenelec EN 61000-4-6: 1995
- Prüfung Cenelec EN 61000-4-11: 1994

Eine technische Dokumentation ist vollständig vorhanden.  
Die zur Maschine gehörende Betriebsanleitung liegt vor.

In der Originalfassung Deutsch und in englischer Sprache.

Ludesch, 17. November 2005

Aufschnaiter, Thomas Geschäftsführer

Folgende Berichte können auf Anfrage von DIGITEL GmbH angefordert werden:

- ◆ Prüfberichte VDI
- ◆ Prüfbericht Geräuschpegelentwicklung
- ◆ LAI Report
- ◆ UMEG Prüfbericht

## 19 INDEX

Abmessungen	57	HVS	6	Spezialeinstellungen	37
Absicherung	57	Impaktor	41	Starttaster	12
AK-Protokoll	37, 48	Inbetriebnahme	20	Startzeit	17
allg. Betriebskonfiguration	33	Installation	57	Statusanzeige	28
Ansaugsonde	41	Installation im Feld	8	Statusmeldungen	15
Anschlüsse	7	kA	6	Steckerbelegung	45
Anwendungsbeispiele	44	Kalibrierung	23	Steuerbefehl	45, 48
Arbeitsweise	7	Kartuschenhalterung	58	Steuerbefehle	45
Bauform	57	kM	6	Störung	43
Bayern-Hessen-Protokoll	38, 47	kN	6	Störungsmeldungen	15
Bayern-Hessen-Protokoll B	38	Kommunikation	45	Stromversorgung	13
Betriebsarten	20	Lebensdauer	57	SW-Version	39
Betriebshöhen	58	Letzter Filter	15	Systembeschreibung	7
Betriebskonfiguration	33	Letzter Filter eingelegt	13	Technische Daten	57
Betriebsmodus setzen	32	Maßbilder	59	Terminalschnittstelle	45
Betriebsstundenzähler	13, 20	Menüstruktur	63	Thermodruckerpapier	9
Betriebsvolumen	26	Meteodatenerfassung	58	TM	6
Datenstruktur	51	Mode ausdrucken	39	TmM	6
Datum / Zeit	32	Montage	8	TN	6
DHA-80	7	Motorlast	13	Turbine	7, 8, 10
Dichtigkeitsprüfung	9	Netzausfall	15	Turbine aus	13
Dichtungsringe	9	Netzkabel	9	Turbine ausgeschaltet	13
DIGITEL - Protokoll	45	Optionen	58	Turbine ein	13, 17, 18
DPM10/30	41	p (uncal)	6	Turbine überlastet	13
Druck-/Temperaturkompensation	35	pA	6	Turbinenleistung	19
Durchfluss	57	PAH Kartuschenhalterung	58	Überlast	16
Durchflusskalibrierung	20	Parametereingabe	32	UMEG-Bericht	22, 57
Durchflusskalibrierung	36	Pause	18	Unterdruck	57
Durchflussmesser	21	Pause ==> Work	18, 19	VA	6
Einbaugehäuse	60	Pin-Code	37	VDI 2463	7
Einsatzbereich	57	pM	6	Verbrauchsmaterial	9
Einstellgenauigkeit	57	PM10	41	Verdrahtungsplan	61
EN12341	20, 22, 41	PM2,5	41	Versorgung	57
Ext. Meteodatenerfassung	58	pmA	6	VM	6
Fehlersuche	43	pmM	6	VN	6
Feldgehäuse	59	pN	6	Vorabscheider	41, 58
Fernsteuerung	13, 15	Programm abgelaufen	12	Wartung	9, 42
Fette	9	Programm starten	29, 31, 39, 40	Wechsler	17
Filter	57	Protokolldrucker	58	Wechsler aus	12
Filterhalter	7, 20	Protokollkonfiguration	37	Wechsler blockiert	13
Filterpapier	9	Prüfbericht	66	Wechsler ein	13
Filtervorbereitung	20	Regelgenauigkeit	57	Wechslerautomat	12
Filterwechsel	7, 13, 20	Reinigung	9	Werkseinstellung	39
Filterwechsel, Work extern	18	Saugturbine	8, 13	Windmessung	36
Filterwechsler	12	Schnittstellenformat	45, 47	Work	17, 18
Funktionsbeschreibung	15	Schnittstellenprotokoll	48, 58	Zeitprogramme	57
Gerätekennezeichen	37	Schutzklasse	57	Zustandsänderung	17
Gewicht	57	Sicherheitshinweise	5	Zustandszeiten	32
Handauslösung	12	Sicherungen	9		
Handrad	12	Speicherkonfiguration	32		