

DIGITEL ELEKTRONIK AG
alte Gasse 18
CH - 8604 HEGNAU
Tel.: (0041) 1 908 20 30
Fax.: (0041) 1 908 20 31
email: info@digitel-ag.com
Homepage: www.digitel-ag.com

DIGITEL ELEKTRONIK GmbH
Illstraße 30
A - 6706 BÜRS
Tel.: (0043) 5552 67850
Fax.: (0043) 5552 67850-4
email: digitel-austria@digitel-ag.com

Bedienungsanleitung

DIGITEL High Volume Sampler DH-77

und

DIGITEL Präzisionsluftsammler DS-02

17. Februar 2009
gültig ab SW-Version HW0.35

Copyright

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

Tel.: ++43 (5552) 67850
Fax: ++43 (5552) 67850-4
email: 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 Sicherheitszwecken, 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 Handbuches. Änderungen bleiben vorbehalten und können jederzeit auch ohne entsprechende Voranmeldung durchgeführt werden. Die aktuelle Version ist auf unserer Homepage 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

Text verarbeitet mit

Word 7.0, Microsoft

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	3	6.5.3.3.2.2	Wartung	22
2	Einführung	5	6.5.3.3.2.3	Ausgabemodus	22
2.1	Sicherheitshinweise	5	6.5.3.3.2.4	wiederholte Ausgabe	23
2.2	Abkürzungen	5	6.5.3.3.2.5	Kennung	23
2.3	Typographische Konventionen	6	6.5.3.3.3	nur Abfrage ein/aus	23
2.4	Ansprechpartner bei Rückfragen	6	6.5.3.3.4	Baudrate einstellen	23
3	Systembeschreibung	6	6.5.3.4	Remote-Steuerung	23
3.1	Systemübersicht	6	6.5.4	SW-Version	23
3.1.1	Anschlüsse	6	6.5.5	Mode ausdrucken	24
3.2	Arbeitsweise	7	6.5.6	Werkseinstellung	24
3.3	Montage	7	6.5.7	Sprache	24
3.3.1	Transport	7	7	Betrieb	24
3.3.2	Installation im Feld	7	7.1	Betriebsarten	24
3.4	Verbrauchsmaterial	8	7.2	Filtervorbereitung	24
3.4.1	Filterpapier	8	7.3	Einstellen der Betriebsbedingungen	24
3.4.2	Thermodruckerpapier	8	7.3.1	Inbetriebnahme oder Neustart der Probenahmeeinrichtung	24
3.4.3	Dichtungsringe	8	7.3.2	Kontrolle des Gerätes	24
3.4.4	Sicherungen	8	7.4	Durchfluss-Kalibrierung	25
3.4.5	Netzkabel	8	7.4.1	Allgemeines	25
3.4.6	Fette für Ansaugköpfe (Impaktoren)	8	7.4.2	Berechnungen	25
3.5	Wartung	8	7.4.3	Fehlerabschätzungen	26
3.5.1	Reinigung	8	7.4.3.1	Genauigkeit der internen Sensoren	26
3.5.2	Austausch von Dichtungsringen	9	7.4.3.2	Genauigkeit Durchflusseinstellung am geeichten Durchflussmesser	26
3.5.3	Dichtigkeitsprüfung, Überprüfung der Volumenstromkalibrierung	9	7.4.3.3	Fehler der Durchflussberechnung durch Sensorfehler	26
3.5.4	Homogene Belegung des bestaubten Rundfilters	9	7.4.3.4	Fehlerabschätzung für die Kalibration	27
3.5.5	Saugaggregat	9	7.4.4	Durchführung der Kalibrierung	27
4	Bedienelemente	9	7.4.4.1	Vorbemerkung	27
4.1	Frontplatten-Bedienfeld	9	7.4.4.2	Vorbereitungen zur Durchführung des Kalibrierlaufs	27
4.1.1.1	Display	9	7.4.4.3	Durchführung des Kalibrierlaufs	28
4.1.1.2	Tastatur	10	7.4.4.4	Protokollierung des Kalibrierlaufs	29
4.2	Störungsmeldungen	10	7.5	Ermittlung des Norm- und Betriebsvolumens	29
4.2.1	Stromversorgung	10	7.6	Tabellen zum Durchflussmesser	31
4.2.1.1	Hauptschalter	10	7.6.1	Kalibrationstabelle	31
4.2.1.2	Statusanzeige „Netz ein“	10	7.6.2	Korrekturtabelle Druck	32
4.2.1.2	Statusanzeige „Netz ein“	10	7.6.3	Korrekturtabelle Temperatur	32
5	Funktionsbeschreibung	11	8	PM10, PM2,5 Ansaugsonde	33
5.1	Statusmeldungen	11	8.1	Allgemeines	33
5.1.1	Fernsteuerung	11	8.2	Abscheidecharakteristik	33
5.2	Störungsmeldungen	11	8.2.1	DPM10/30/xx/xx	33
5.2.1	Netzausfall	11	8.2.2	DPM2,5/30/xx	34
5.2.2	Überlast	11	8.3	Betrieb / Wartung	34
5.3	Zustandsänderung	11	9	Störungen / Fehlersuche	34
5.3.1	5.3.1. beliebiger Zustand ==> Startzeit:	12	9.1	Funktionskreis Volumenstrom	34
5.3.2	warte auf Startzeitpunkt ==> Work:	12	9.1.1	Turbine fährt nach dem Einschalten des Sammlers nicht an	34
5.3.3	Work ==> Pause:	13	9.1.2	Turbine fährt nach dem Einschalten des Sammlers nicht an. Der Zeiger des Anzeigeelements MOTORLAST bleibt auf Null	35
5.3.4	Pause ==> Work:	13	10	Kommunikation	35
6	Programmierung	14	10.1	Steckerbelegung	35
6.1	Status	14	10.2	D-SUB-9 (Terminalschnittstelle)	35
6.2	Protokoll	15	10.2.1	DIGITEL - Protokoll	35
6.2.1	Protokoll anzeigen:	15	10.2.2	Liste der Steuerbefehle	35
6.2.2	Protokolleintrag suchen:	15	10.2.3	Schnittstellenformat	35
6.2.3	Protokolleintrag speichern :	15	10.2.3.1	Beschreibung der Steuerbefehle	35
6.2.4	Protokoll löschen :	16	10.2.3.2	Remote-Steuerung	35
6.3	Programm starten	16	10.2.3.3	HVS-RMTON	35
6.4	Parameternummer eingeben	16	10.2.3.4	HVS-RMTOFF	35
6.5	Parametereingabe	17	10.2.3.5	HVS-STATUS	35
6.5.1	Datum / Zeit	17	10.2.3.6	HVS-DATALL	36
6.5.2	Zustandszeiten	17	10.2.3.7	HVS-DATLREC	36
6.5.3	Betriebsmodus setzen	17	10.2.3.8	HVS-WXTALL	36
6.5.3.1	USB Konfiguration	17	10.2.3.9	HVS-WXTLREC	36
6.5.3.1.1	USB Stick Info	17	10.2.3.10	HVS-WORK	36
6.5.3.1.2	USB-Stick formatieren	17	10.2.3.11	HVS-WAIT	36
6.5.3.1.3	Lade neue Firmware von USB-Stick	18	10.2.3.12	HVS-PAUSE	37
6.5.3.2	Betriebskonfiguration	18	10.3	HVS-EINST	37
6.5.3.2.1	allg. Betriebskonfiguration	18	10.3.1	„Bayern-Hessen“ - Protokoll	37
6.5.3.2.2	Druck-/Temperaturkompensation	19	10.3.2	Schnittstellenformat	37
6.5.3.2.2.1	Durchflusskalibrierung	20	10.3.2.1	Protokolluntermenge des "Bayern-Hessen" - Protokolls für DIGITEL HVS	37
6.5.3.2.3	Meteodaten	20	10.3.2.2	Aufbau Datenabfrage	37
6.5.3.2.4	Spezialeinstellungen	21	10.3.2.2	Aufbau Datenübertragung	37
6.5.3.2.4.1	Gerätekennzeichen	21			
6.5.3.2.4.2	PIN-Code ändern	21			
6.5.3.2.4.3	PIN-Code Timeout	22			
6.5.3.2.5	IP - Adresse und Gateway - Adresse	22			
6.5.3.3	Protokollkonfiguration	22			
6.5.3.3.1	AK - Protokoll	22			
6.5.3.3.2	Bayern-Hessen-Protokoll	22			
6.5.3.3.2.1	Bayern-Hessen-Protokoll B	22			

10.3.3	Steuertelegramm des „Bayern-Hessen“ - Protokolls für DIGITEL HVS.....	38	17.1.3.3	Protokoll - File - "hvsdat.dat"	47
10.3.3.1	Aufbau Steuerbefehl	38	17.1.3.4	Protokoll - File - "wxtdatlo.dat"	47
10.4	AK-Protokoll (Registerabfrage)	38	17.1.3.5	Konfigurations - File "dmcu.ini"	47
10.4.1	Liste der Steuerbefehle.....	38	17.1.3.5.1	Besonderheiten des Konfigurationsfiles.....	47
10.4.2	Schnittstellenprotokoll	38	17.2	HTTP - Server	48
10.4.3	Beschreibung der Steuerbefehle	38	17.2.1	Verbindungsaufbau	48
10.4.3.1	Allgemeines Übertragungsformat	38	17.2.2	Fernsteuerung mittels HTTP	48
11	Technische Daten	40	17.2.2.1	Statusabfrage.....	48
12	Maßbilder DH-77	41	17.2.2.2	Fernsteuerung einschalten.....	48
13	Maßbilder DS-02.....	42	17.2.2.3	Zustandsänderung	48
14	Datenerfassung mit USB – Stick	43	17.2.2.4	Fernsteuerung ausschalten.....	48
14.1	Speicherung der Daten auf USB Stick	43	18	ANHANG B Anschlüsse DH-77:.....	49
14.2	Entfernen des USB Sticks	43	18.1	Pinbelegung der Schnittstellen:	49
14.3	Struktur der Datenfiles auf dem USB Stick	43	18.1.1	Serielle Schnittstellen (RS232 für PC und Sensor WXT510)	49
14.3.1	Dateinamen.....	43	18.1.2	Analoge Schnittstelle:	49
14.3.1.1	Logfile DL_xxxxx.DAT.....	43	19	ANHANG C, WXT510 Sensor:	49
14.3.1.2	Windfile DW_xxxxx.DAT	44	19.1	Schnittstellen - Konfiguration:.....	49
15	Kurzprotokoll (verwendete Abkürzungen).....	45	19.2	Aktivierung der Sensorabfrage	49
16	Menüstruktur.....	46	19.3	Windabhängige Steuerung mit WXT510-Daten.....	49
17	ANHANG A:	47	19.4	Abfrage der WXT510 Daten aus dem internen Flash.....	49
17.1	FTP - Server.....	47	19.4.1	Format der WXT510-Daten:.....	50
17.1.1	Verbindungsaufbau.....	47	19.4.2	Abfrage über FTP	50
17.1.2	Verbindung beenden	47	19.4.3	Abfrage über RS232:	50
17.1.3	Inhalt des FTP - Server Verzeichnisses	47			
17.1.3.1	Status - File "status.dat".....	47			
17.1.3.2	Störungsmeldungen - "err_file.log"	47			

2 Einführung

Dieses Benutzerhandbuch enthält alle wichtigen Informationen zur Funktion, Montage und Inbetriebnahme des DIGITEL High Volume Samplers DH-77.

Bitte lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise gründlich durch.

2.1 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie die nachfolgenden Sicherheitshinweise, die Montagehinweise (Kapitel 3.3) und die Wartungsanleitung (Kapitel 3.5). Die Mißachtung dieser Hinweise bzw. die nicht sachgemäße Installation und Betrieb des Gerätes kann Ihre Sicherheit gefährden bzw. zu Schäden am Gerät und benachbarten Anlagen führen.

- Der elektrische Anschluss des Staubprobensammlers ist nach den Bestimmungen der DIN VDE 0100 und ihren entsprechenden Teilbestimmungen durchzuführen. Insbesondere zu berücksichtigen sind:
 - die Erdung des Gehäuses
 - die Bereitstellung eines schutzisolierten, spritzwassergeschützten Speisepunktes
 - die Ausstattung des Netzabgriffs mit einem FI-Schutzschalter mit $I(DN) \leq 30$ mA. Bei unzureichender Sachkenntnis ist ein eingetragener Elektrofachmann mit der Installation zu beauftragen.
- Zum Schutz gegen Überspannungen infolge atmosphärischer Entladungen ist nach DIN VDE 0100 Teil 443 vorzugehen. Ist das Feldgerät mit einer Signalleitung, etwa zur Statusabfrage oder zur Sammlerfernsteuerung mit einer entfernt liegenden Messhütte verbunden, sollte auf Abschirmung der Signalleitung und Erdung des Leitungsschirmes geachtet werden.
- Bei der Verwendung von Dachdurchführungen sind folgende Punkte zu beachten: Von der Erdungsschraube der Dachdurchführung ist eine elektrische Verbindung zum Probenluft-Zuleitungsrohr mit einer Erdungsschelle herzustellen, um eventuelle atmosphärische Entladungen hierüber abzuleiten
- Im Übrigen dürften Entladungen über den meist vorhandenen Windmast, sowie Ferneinschläge in die Freileitung der Container-Netzversorgung wahrscheinlicher sein. Überspannungsableiter (Ventilableiter) oder Schutzfunkenstrecken sind gem. DIN VDE 0100 §18 bzw. Teil 443 zum Schutze vorzusehen.
- Vor dem Ein- bzw. Ausbau von Gerätekomponenten ist das Gerät stets von der Versorgungsspannung zu trennen.
- Es ist darauf zu achten, 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 (10 A) der Versorgungsleitung.
- Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Geräts, dass alle Steckverbindungen korrekt eingesteckt sind.
- Mit Ausnahme der ausdrücklich im Handbuch angegebenen Handgriffe sollten Sie niemals versuchen, das Gerät selbst zu reparieren. Sonst setzen Sie sich der Gefahr aus, mit Teilen, die unter Netzspannung stehen, in Kontakt zu geraten. Sämtliche Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachpersonal vorgenommen werden.
- An der Buchse für die Vorabscheider-Heizung dürfen nur original DIGITEL Vorabscheider angeschlossen werden. Bei der Verwendung von nicht zugelassenen Vorabscheidern kann es beim Berühren des

Vorabscheiders zu Verbrennungen durch Überhitzung des Vorabscheiders kommen.

- Das Ersetzen von defekten Sicherungen im Gerät darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass nur von DIGITEL zugelassen Sicherungstypen verwendet werden (siehe Kapitel 3.4.4). Erkundigen Sie sich ggf. direkt bei DIGITEL oder einer zuständigen Landesvertretung.
- In den folgenden Fällen sollten Sie das Gerät vom Netz trennen und einem Servicetechniker übergeben:
 - Wenn Netzkabel oder Stecker abgenutzt oder beschädigt sind.
 - Wenn das Gerät trotz Befolgen der angegebenen Betriebsanweisungen nicht ordnungsgemäß funktioniert. Benutzen Sie nur die Bedienelemente, auf die im Handbuch Bezug genommen wird, da durch unsachgemäße Bedienung des Gerätes Schäden verursacht werden könnten.
 - Wenn das Gerät heruntergefallen oder das Gehäuse beschädigt worden ist.
 - Wenn das Gerät auffällige Abweichungen vom Normalbetrieb zeigt.
- Achten Sie darauf, dass das Gerät während einer unbeaufsichtigten Sammelperiode immer verschlossen ist.
- Wenn Sie Hilfe benötigen, rufen Sie uns bitte an. Wir beraten Sie gerne.

2.2 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 (bezogen auf den mittleren Luftdruck 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 kommen kann (siehe Kapitel 7.4. 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 (bezogen auf den mittleren Luftdruck 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 kommen kann (siehe Kapitel 7.4. 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)
p/T	Luftdruck / Lufttemperatur
HVS	High Volume Sampler

2.3 Typographische Konventionen

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

3 Systembeschreibung

3.1 Systemübersicht

Der DIGITEL High Volume Sampler DH-77 ist Teil eines Systems zur Sammlung von Staub- und Aerosolteilchen zur späteren Bewertung und Analyse. Der Arbeitsbereich beträgt für die Sammler in Standardausführung 100 – 1000 l/min (6 – 60 m³/h). Die allgemeine Bezeichnung für diese Systeme lautet „High Volume Sampler“.

Für diverse Anwendungsfälle stehen verschiedenen 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 Abschnitt 12.

Die Schwebstaubanteile der angesaugten Luft werden an runden Messfiltern Ø 150 mm abgeschieden. Der beströmte Filterdurchmesser beträgt 140 mm. Anschließend gravimetrischen und analytischen Verfahren bleibt es 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 DH-77 ist ein 1-Filter Gerät.

Der gewünschte Luftdurchsatz wird an einem Schwebkörper-Durchflussmesser vorgewählt. Dieser Wert ist zu Beginn der Messkampagne zunächst mit einer Gasuhr oder einem Sekundärstandard, etwa einem weiteren Schwebkörper-Durchflussmesser, einzukalibrieren. Während der Luftprobennahme wird die Saugleistung der Pumpe dynamisch so geregelt, dass dieser Wert mit guter Reproduzierbarkeit und hoher Langzeitstabilität eingehalten wird. Dies gilt insbesondere hinsichtlich Änderung des Strömungswiderstandes am sich belegenden Filter, sowie bei Änderung von Druck und Temperatur der angesaugten Umgebungsluft.

Fr 05.09.03 11:02:47
Work

Textteile, die in Courier New mit Umrandung verfasst sind, zeigen eine Ausgabe auf dem eingebauten Display an.

Beispiel:

Fr.05.09.03	11:02:50
Work	01440 00547
954 mbar	23,7 °C

2.4 Ansprechpartner bei Rückfragen

Bei Fragen im Zusammenhang mit dem DIGITEL High Volume Sampler DH-77 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.

Eine eingebaute µP Steuerung steuert den Filterwechsel zeitgenau und sammelt alle relevanten Daten und Ereignisse. Die über den Filter geleitete Luftmenge ist daher mit großer Genauigkeit definiert.

Alle mechanischen Komponenten der Wechlerautomatik und alle Bauteile die mit dem Messmedium in Berührung kommen, wie Ansaugsonde, Rohrleitungen, Bestromungskammer 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 als einstufige Impaktoren ausgebildet. Sie sind für einen Betriebs-Volumenstrom von 30 m³/h vorgesehen.

Die PM1 Ansaugsonden sind als zweistufige Impaktoren ausgebildet. Sie sind für ein Betriebs-Volumenstrom von 22,1 m³/h vorgesehen.

Für den Betrieb in automatisierten Messnetzen sind verschiedene Fernsteuer-Schnittstellen eingebaut

Der High Volume Sampler DIGITEL DHA-80 (baugleich wie DH-77 aber mit eingebautem Filterwechsler) wird in der VDI-Richtlinie VDI 2463, Blatt 11 beschrieben.

3.1.1 Anschlüsse

Neben dem Versorgungsanschluss (dreipoliger Kaltgerätestecker nach IEC 320) bietet die Standardausführung des DH-77 eine Anschlussmöglichkeit für eine serielle Schnittstelle (RS-232C).

Steckerbelegung siehe: 9.1. Steckerbelegung D-SUB-9 (Terminalschnittstelle).

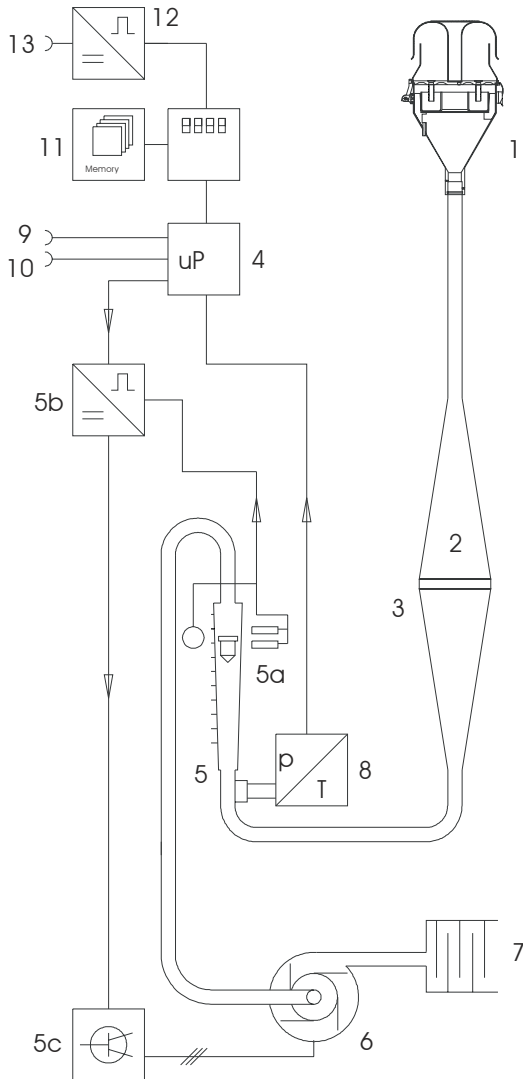
Die Verbindung zu einem PC kann durch ein handelsübliches Nullmodemkabel (gekreuztes Kabel)

hergestellt werden. Für die Kabellängen und Installationsanforderungen sind die allgemeinen RS-232C Spezifikationen zu beachten.

Optional kann der DH-77 mit einer Meteodatenerfassung ausgerüstet werden. Dazu wird unterhalb der Netzkabeldurchführung eine wasserdichte Buchse in die Seitenwand des DH-77 eingebaut. Steckerbelegung siehe: A.4. Verdrahtungsvorschrift für Windmessung

3.2 Arbeitsweise

In der untenstehenden Abb. 1 ist das Arbeitsprinzip schematisch dargestellt.



- 1 Ansaugsonde
- 2 Abscheidekammer
- 3 aktueller Filter
- 3 exponierte Filter
- 4 Mikroprozessorsteuerung
- 5 Durchflussmesser
- 5a Durchflussabastung
- 5b Regelelektronik
- 5c Frequenzumformer
- 6 Saugturbine
- 7 Schalldämpfung
- 8 Druck/Temperaturmodul
- 9 Druckerschnittstelle
- 10 RS-232C Schnittstelle
- 11 PCMCIA Karte
- 12 Winddaten Umsetzer
- 13 Winddaten Schnittstelle

Die Luft wird durch eine Ansaugsonde (1) mit Entnahmerohr senkrecht von oben nach unten durch ein

in die Bestromungskammer (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 Doppellichtschranke (5a) erfasst die Schwebekörper-Position optisch. In Verbindung mit der Regelelektronik (5b, 5c) wird durch Drehzahlsteuerung die Leistung des Saugaggregates (6) so geführt, dass die Luftmenge den vorgegebenen Sollwert einhält.

Vor dem Durchflussmesser wird der Druck und die Temperatur der Luft gemessen und im Controller fortlaufend gemittelt. Im Echtzeitprotokoll stehen als Kerninformationen die sich aus Probenahmezeit und geregeltm Volumenstrom ergebenden Probenahme-Volumina.

Die Luft verläßt das Gerät geräuscharm über die Schalldämpfung (7).

3.3 Montage

3.3.1 Transport

Generell sollte das Gerät in aufrechter Position transportiert werden.

Der DIGITEL DH-77 ist mit zwei Handgriffen (seitlich in die Gehäusewand eingelassen) und zwei Rollen ausgerüstet. Auf glattem, befestigtem Untergrund (z.B.: Asphalt, Beton, ...) kann das Gerät mittels der Handgriffe auf den Rollen geschoben bzw. gezogen werden (durch leichtes Kippen nach hinten). Wenn das Rollen auf den eingebauten Rollen nicht möglich ist, kann das Gerät an den beiden Haltegriffen senkrecht angehoben und getragen werden.

Auf keinen Fall darf das Gerät an einer geöffneten Gerätetür angehoben werden.

3.3.2 Installation im Feld

Der DIGITEL DH-77 ist mit einem Feldgehäuse der Schutzklasse IP54 ausgestattet. Sie sind damit unmittelbar, unter den in Europa üblichen klimatischen Bedingungen, zum direkten Aufstellen im Freien geeignet.

Um das Ansammeln von Regenwasser bzw. Eis auf der Oberkante der Geräte-Fronttüre zu verhindern, sollte eine Abtropfkante montiert sein.

Das Gerät ist im Feld so zu positionieren, dass bei starken Regenfällen oder bei Schneeschmelze kein Stauwasser von der Bodenoberfläche von unten in das Gerät eindringen kann.

Der Sammler ist gegen Umkippen zu sichern. Bei mobilem Einsatz gewährt eine etwa 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, kann der Sammler erhöht auf einen Betonsockel (z.B.: b= 600 mm x t = 300 mm) gestellt werden. Die Türöffnung sollte der Wetterseite abgewandt sein, Die Sammlerfüße sind durch zwei Winkelschienen mit dem Sockel zu verschrauben.

Wird die Probenahme bei Winterbetrieb von längeren Pausenzeiten unterbrochen, sollte die Gehäuseheizung (Option) eingebaut sein, um ein Einfrieren der Wechslermechanik zu vermeiden.

Die DIGITEL Staubprobensammler sind mit einer 1 x 230V / 50 Hz – Leitung (min. 3 x 1,0 mm², 10 A, 250 V) an das elektrische Netz anzuschließen. Die maximale Stromaufnahme beträgt 7 A, (ohne „Gehäuseheizung“

(ca. 60 W)). Eine erhöhte Leistungsaufnahme beim Anfahren der Turbine wird durch den Sanftanlauf vermieden.

Bezüglich des elektrischen Anschlusses der Staubprobensammler wird auf 2.1) „Sicherheitshinweise“ verwiesen.

ACHTUNG Auf jeden Fall muss das Gerät so aufgestellt bzw. eingebaut werden, 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!

3.4 Verbrauchsmaterial

3.4.1 Filterpapier

Rundfilter Ø 150 mm.

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

3.4.2 Thermodruckerpapier

Druckerpapier -Rollen 57 / 25 / 10

3.4.3 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, sind diese zu ersetzen. Einzelne Dichtungsringe bzw. Dichtungsring-Servicesets können von uns bezogen werden.

3.4.4 Sicherungen

ACHTUNG: Der Sicherungswechsel darf nur von einem autorisierten Fachmann durchgeführt werden. Vor dem Öffnen des Gerätes muss das Gerät vom Netz getrennt werden! Weiters ist zu beachten, dass nur von DIGITEL zugelassene Sicherungstypen verwendet werden. Erkundigen Sie sich gegebenenfalls 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

3.4.5 Netzkabel

ACHTUNG: Verwenden Sie nur das von uns 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! Verwendet werden kann ein: Euro-Geräte-kabel mit Schukostecker, min. 3 x 1,0 mm², 10 A, 250 V

3.4.6 Fette für Ansaugköpfe (Impaktoren)

Als Fette finden z.B. BAYSILON Paste Hochvakuumfett, mittelviskos (35g Tube) und Silicon Hochvakuumfett mittel, Merck 100g, CAS Nr. 107922 Verwendung.

3.5 Wartung

Die DIGITEL Staubprobensammler sind äußerst wartungsarm. Abhängig jedoch von dem Grade der Luftverschmutzung und der klimatischen Belastung am Aufstellort ist eine Inspektion des Sammlers, verbunden mit Reinigungsarbeiten, erforderlich.

Insbesondere sollten folgende Arbeiten durchgeführt werden:

3.5.1 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 muss das Gerät vom Netz getrennt sein!

Zur Reinigung des Gerätes sollte ein trockenes Tuch verwendet werden. Bei starker Verschmutzung kann das Tuch mit handelsüblichen Fensterreinigern getränkt werden. Achten Sie darauf, dass das Gerät vor der neuerlichen Inbetriebnahme abgetrocknet ist.

Die Verwendung von Lösungsmitteln und scheuernden Reinigungsmitteln ist zu vermeiden!

Das Glasrohr des Schwebekörper-Durchflussmessers ist einer Sichtkontrolle zu unterwerfen. Nach Filterdurchbrüchen oder versehentlichem Betrieb des Sammlers ohne eingelegtes Filter können sich auch hier Verschmutzungen einstellen: im Zweifelsfalle ist das Rohr herauszunehmen und zu reinigen.

Da das trichterförmige, vor dem Filter liegende, Oberteil der Beströmungskammer schwer zugänglich ist. Kann die Reinigung lediglich im Zusammenhang mit etwaigen Servicearbeiten an der Wechslermechanik erfolgen. Dieser Abschnitt des Luftprobenweges weist einen sehr viel größeren Innendurchmesser auf, ist er in der Regel weniger von Ablagerungen betroffen.

Das Innere des Zuleitungsrohres ist auf Wandablagerungen zu überprüfen und ggf. mit einem Tuch zu reinigen. Als Reinigungsflüssigkeit wird Wasser und/oder Alkohol empfohlen

TSP-Ansaugsonden („Offener Ringspalt“ nach VDI oder „EMPA / UBA“ – Topfsonden) sind auf Staubablagerungen zu prüfen und eventuell zu reinigen. Meist genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch.

PM10, PM2,5 und PM1 Sonden: Um Ablöseeffekte der abgeschiedenen Grobstaubteilchen zu vermeiden, muss die Prallfläche der Impaktorplatte stets mit einer dünnen Fettschicht belegt sein. Diese ist in periodischen Abständen zu erneuern. Dabei hängt die Standzeit vom Anteil des Grobstaubes in der gesammelten Außenluft ab.

Es wird empfohlen, die Impaktorplatte nach 14 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 Drehen der beweglichen, auf dem Heizungsträger aufsitzenden, Impaktorplatte um etwa 15° (ca. 2 cm). Die Beschleunigungsdüsen zeigen dann auf die noch „sauberen“ Flächen zwischen den kreisförmig aufgebauten Grobstaubablagerungen des bisherigen Sammelbetriebes.

Die Impaktorplatte kann auf einfache Weise nach dem Öffnen des Sondenoberteils entnommen werden. Sie ist mit einem sauberen Tuch zu reinigen und ihre Prallfläche ist neu zu beschichten. Ein etwa 5 cm langer Streifen des Fettes wird mit einer Spachtel gleichmäßig auf der Fläche verteilt. Um diese Wartungsarbeiten im Feld zu

erleichtern, kann die Impaktorplatte von einer im Labor vorbereiteten Austauschplatte ersetzt werden.

Die Beschleunigungsdüsen, die Innenwandungen der Sondenhaube, sowie die Wandung unterhalb der Impaktorplatte sind bei der oben genannten TSP-Situation nach 30 Beströmungstagen zu reinigen.

Bei längerem Sammeln unter Nebelbedingungen wird geraten, die Impaktorplatte auf Wasseransammlung zu überprüfen.

3.5.2 Austausch von Dichtungsringen

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

Besonderes Augenmerk ist 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) zu richten. Diese Dichtungsringe nach 2 – 3 jähriger Betriebszeit zu kontrollieren und ggf. auszutauschen.

Der Dichtungsring 150 x 3 mm am unteren Flansch des Oberteils der Beströmungskammer ist nach 2 – 3 jähriger Betriebszeit durch geschultes Servicepersonal (z.B. im Werk Hegnau oder Ludesch bzw. bei einer Landesvertretung) zu kontrollieren und auszutauschen.

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

3.5.3 Dichtigkeitsprüfung. Überprüfung der Volumenstromkalibrierung

Die für eine bestimmte Durchflussrate und Filtertyp angezeigte, erforderliche, Turbinenleistung /Frequenzumrichterfrequenz ist zu Beginn des Gerätebetriebes zu notieren. Wird unter gleichen Bedingungen plötzlich eine geringere Turbinenleistung angezeigt, deutet dies auf eine Undichtigkeit im Luftprobenweg (hinter dem Filter) hin.

Eine weitere sehr einfache Möglichkeit, den Sammler auf Dichtheit hin zu prüfen besteht darin, 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 dann den Überlaststatus auszulösen.

Die Überprüfung des Volumenstroms stellt zugleich auch eine Dichtigkeitskontrolle dar. Diese Massnahme ist etwa im Abstand von zwei Monaten durchzuführen.

Ein zweiter Schwebekörper-Durchflussmesser der gleichen Bauart wie im Sammler selbst zu Volumenstromregelung benutzt, wird anstelle der Ansaugsonde/Ansaugrohr dem Sammler als „Transferstandard“ aufgesteckt. Bei eingelegtem, frischem Rundfilterpapier werden die Schwebekörper-Positionen unter eingeschalteter Turbine verglichen. Bei Abweichungen von dem ursprünglich einkalibrierten Sollwert am Durchflussmesser des Sammlers muss eine Dichtigkeitsprüfung durchgeführt werden.

3.5.4 Homogene Belegung des bestaubten Rundfilters

Beim Entnehmen der bestaubten Filterpapiere oder im Rahmen der Wägearbeiten sind die Filter einer Sichtkontrolle auf homogene Belegung zu unterwerfen. Tropfenartige Flecken in der Filtermitte deuten in der Regel auf eine nicht funktionierende Sondenheizung oder auch defektem Dichtungsring der Eingangsmuffe hin. Helle Flächen am Filterpapierrand sind auf fehlerhaftes Abdichten des Oberteils der Beströmungskammer mit der oberen Filterhalterfläche zurückzuführen (Service ist unbedingt erforderlich!).

3.5.5 Saugaggregat

Das eingesetzte Saugaggregat besitzt eine mittlere MTBF von 36.000 h. Es ist wartungsfrei. Bei Geräten, die sich länger als zwei Jahre im Betrieb befinden, ist jedoch eine gelegentliche akustische Kontrolle des Saugaggregates bei geöffnetem Turbinenraum zu empfehlen, um einem Blockieren der Turbine eventuell zuvorzukommen.

Es ist insbesondere auf eine unübliche Geräuschentwicklung (Scheuern, Kreischnen) der Turbine zu achten.

4 Bedienelemente

Die Bedienelemente sind gemäß ihrer funktionalen Zusammengehörigkeit auf der Frontplatte angeordnet.

4.1 Frontplatten-Bedienfeld

Anzeige und Bedienung:

- LED Zustandsanzeige für:

- Programm abgelaufen
- Letzter Filter eingelegt
- Wechsler ein
- Wechsler blockiert
- Wechsler ausgeschaltet
- Fernsteuerung ein
- Turbine ein
- Turbine überlastet
- Turbine ausgeschaltet
- Spannung auf der Zuleitung
- Versorgung ein
- Sondenheizung aktiv
- Taster bzw. Schalter:
- Programm starten

Manueller Filterwechsel

Wechsler aus

Turbine aus

Display und Tastatur:

Tastenfeld (16 Tasten)

vierzeiliges alphanumerischen LCD-Display (20 Zeichen/Zeile; Hintergrund beleuchtet)

- Analoginstrument zur Anzeige der aktuellen Turbinenleistung

- Betriebsstundenzähler

Programmierung:

- über LCD-Display und Tastenfeld

4.1.1.1 Display

Auf dem vierzeiligen Display wird in der Grundanzeige der aktuelle Gerätestatus und eventuell vorhandene Störmeldungen angezeigt.

Weiters kann in Verbindung mit dem Tastaturfeld die Programmierung des HVS durchgeführt werden.

Mo 08.09.03 10:32:17
D:001 753,395Nm3
Pause 01440 00547
954 mbar 23,7 °C

Die beiden Zahlen in der zweiten Zeile haben folgende Bedeutung:

Linke Zahl: zeigt den aktuellen Programmdurchlauf an (wird nur angezeigt, wenn die programmierte Anzahl an Programmdurchläufen ungleich 0 ist).

Rechte Zahl: gefördertes Normvolumen während des letzten abgeschlossenen „Work“-Zyklus (wird nur angezeigt, wenn sich das Programm im „Pause“-Zustand befindet).

Die beiden Zahlen in der dritten Zeile haben folgende Bedeutung:

Linke Zahl: Eingestellte Zustandszeit in Minuten für den aktuellen Zustand.

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

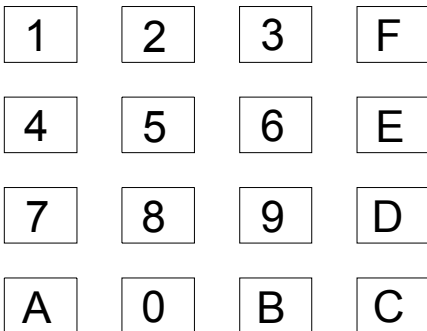
Es ist zu beachten, dass im „Pause“-Zustand die rechte Zahl (bereits abgearbeitete Zeit) höher sein kann, als die eingestellte Zustandszeit (linke Zahl). Dies ist dann der Fall, wenn das Programm abgelaufen ist.

Wenn keine Störungsinformationen vorliegen und es die Programmierung zulässt, wird in der vierten Zeile der aktuelle Luftdruck und die aktuelle Lufttemperatur im Messsystem angezeigt. Beachten Sie bitte, dass insbesondere bei eingeschalteter Turbine dieser Wert erheblich vom Außenluftdruck bzw. von der Außentemperatur abweicht.

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

4.1.1.2 Tastatur

Das Tastatenfeld besteht aus 16 Tasten. Ihre Anordnung ist in folgender Abbildung dargestellt:



Die Tasten haben folgende Funktionen:

- 1 Ziffernwert „1“
- 2 Ziffernwert „2“
- 3 Ziffernwert „3“
- 4 Ziffernwert „4“
- 5 Ziffernwert „5“
- 6 Ziffernwert „6“
- 7 Ziffernwert „7“
- 8 Ziffernwert „8“
- 9 Ziffernwert „9“
- 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 der „Enter“-Taste auf PC-Tastatur)
- D Zurück (entspricht der „ESC“-Taste auf PC-Tastatur)
- E Manuell (derzeit nicht verwendet)
- F Menü (Aufruf des Programmiermenüs)

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

4.2 Störungsmeldungen

4.2.1 Stromversorgung

Im Feld „STROMVERSORGUNG“ werden Netzzuleitung und das Eingangsnetzteil überwacht.

4.2.1.1 Hauptschalter

Eingangsschalter für die 230V Netzspannung.

4.2.1.2 Statusanzeige „Netz ein“

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

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Statusmeldungen

Im Folgenden wird beschrieben, welche Statusmeldungen im Steuerungsablauf des HVS auftreten können und wie diese angezeigt und protokolliert werden. 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 Protokolldaten 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.

5.1.1 Fernsteuerung

Wenn die Fernsteuerung (Analogfernsteuerung über den Fernsteuerstecker oder Fernsteuerung über die serielle Schnittstelle) aktiviert wird, wird dies folgendermaßen protokolliert:

```
Fr.05.09.03      11:05:28
extern
```

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

Beispiel:

```
Fr.05.09.03 11:05:30
Work      01440  00547
extern
```

Die Statusmeldung wird gelöscht, sobald die Fernsteuerung deaktiviert wird.

5.2 Störungsmeldungen

Im Folgenden wird beschrieben, welche Störungen im Steuerungsablauf des HVS auftreten können und wie diese angezeigt und protokolliert werden. 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 Protokolldaten 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.

5.2.1 Netzausfall

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

```
Netzausfall von :
Fr.05.09.03      10:56:23
bis :
Fr.05.09.03      11:02:45
```

Wenn im Datum oder in der Uhrzeit ungültige Zeichen (Sonderzeichen) erscheinen oder das Datum oder die Uhrzeit einen ungültigen Wert anzeigt, weist das darauf hin, dass die Backup-Batterie leer ist. Bei einem Netzausfall kann dann der Uhrenbaustein seine Daten nicht erhalten! In diesem Fall muss die Backup-Batterie geladen werden (HVS für einige Stunden einschalten) bzw. die Batterie und die Steuereinheit auf Schäden hin untersucht werden.

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

```
Fr.05.09.03      11:02:47
Work
```

Nachdem die Steuerung gestartet hat, erscheint das Grundmenü in der Anzeige:

```
Fr.05.09.03 11:02:50
D:001
Work      01440  00547
954 mbar  23,7 °C
```

5.2.2 Überlast

Wenn ein Überlastzustand der Turbine erkannt wird, wird die Turbine automatisch abgeschaltet und eine Überlastmeldung ausgegeben.

```
Fr.05.09.03      11:04:12
Überlast
```

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

```
Fr.05.09.03      11:04:15
Turbine aus
```

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

```
Fr.05.09.03      11:05:28
Turbine ein
```

Auf diese Weise wird dreimal versucht, den Filter mit der eingestellten „Work“-Zeit 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 05.09.03 11:04:50
D:001
Work      01440  00547
Überlast
```

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

5.3 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 Protokolldaten 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.

5.3.1 5.3.1. 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. Dabei wird zuerst abgefragt, wie oft das „Work-Pause“-Programm durchlaufen soll, bevor das Programm beendet wird.

```
Durchlaufanzahl: 001
```

Die Eingabe von „0“ führt zu einer endlosen Wiederholung der eingestellten „Work- und Pausezeiten“. Als Nächstes muss der Startzeitpunkt eingegeben werden:

```
Start Datum/Zeit
1 JJ.MM.TT hh:mm:ss
  03.09.05 11:03:20
2 sofort
```

Im Eingabemenü für den Startzeitpunkt kann ausgewählt werden, ob ein Startzeitpunkt festgelegt werden soll oder ob der Start des Programms sofort erfolgen soll. Wenn der Menüpunkt geöffnet wird, steht der Cursor auf der Ziffer „1“ in der zweiten Zeile. Durch Betätigen der Taste „1“ oder durch Betätigen der Eingabetaste (Taste C) gelangen Sie in die dritte Zeile, in der Sie nun den Startzeitpunkt festlegen können. Die Eingabe der Startzeit wird durch Betätigen der Eingabetaste (Taste C) abgeschlossen und die Startzeit übernommen, wenn sich der Cursor auf der Einerstelle des Sekundenwertes befindet. Durch die Übernahme der Daten wechselt auch die Anzeige wieder in die Grundanzeige. Wenn Sie nach dem Öffnen des Menüpunktes die Taste „2“ betätigen oder mit der Cursorsteuertaste B den Cursor auf die Ziffer „2“ in der vierten Zeile bewegen und anschließend die Eingabetaste (Taste C) betätigen, wird das Programm 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 (nur wenn dies die Programmierung auch zulässt):

```
Fr 05.09.03      11:04:15
Turbine aus
```

```
Teilsammelz[min]: 506,06
# Turb. ein/aus : 1
pmM      [mbar]: 930
TmM      [°C]: 20,2
kM       : 1,053
kN( 15/1013) : 0,949
kA( 17/ 996) : 0,972
VM       [m3]: 269,634
VN( 15/1013)[m3]: 246,495
VA( 17/ 996)[m3]: 248,921
bei Qskala i.: 512 l/min
```

```
-----
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. Das Programm beginnt mit dem zuvor eingelegten Filter die Sammelperiode.

5.3.2 warte auf Startzeitpunkt ==> Work:

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

```
Fr 05.09.03      12:00:03
Work
```

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

```
Fr 05.09.03      12:00:10
Turbine ein
```

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

```
Fr 05.09.03      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 05.09.03      18:04:43
Turbinenleistung : 68 %
```

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

```
Fr 05.09.03 12:02:50
D:001
Work      01440 00002
 954 mbar 23,7 °C
```

Wenn die eingestellte „Work“-Periode erreicht ist, wird ein Programmzustandswechsel von „Work“ auf „Pause“ durchgeführt.

5.3.3 Work ==> Pause:

Wenn die eingestellte „Work“-Periode erreicht ist, wechselt die HVS Steuerung den Programmzustand auf „Pause“ und schaltet die Turbine aus:

```
Sa 02.09.98      12:00:00
Pause
```

Wenn die Programmierung die Ausgabe der Turbinenstatusmeldung und der Zusatzinformationen zulässt, wird folgende Protokollierung ausgegeben:

```
Sa 06.09.03      12:00:05
Turbine aus
```

```
Teilsammelz[min]: 506,06
# Turb. ein/aus : 1
pmM [mbar]: 930
TmM [°C]: 20,2
kM : 1,053
kN( 15/1013) : 0,949
kA( 17/ 996) : 0,972
VM [m3]: 269,634
VN( 15/1013) [m3]: 246,495
VA( 17/ 996) [m3]: 248,921
bei Qskala i.: 512 l/min
-----
```

Sa 06.09.03 12:00:03
D:001 246,495Nm3
Pause 01440 00000
954 mbar 23,7 °C

Die HVS Steuerung wartet nun, bis die eingestellte „Pause“-Periode erreicht ist. Damit lassen sich in Verbindung mit der eingestellten Durchlaufanzahl verschiedene Programmabläufe realisieren:

Die Durchlaufanzahl wurde auf „1“ gestellt: Das eingelegte Filter wird mit der eingestellten „Work“-Periode belegt und das Programm wird nach dem Ablaufen der „Pause“-Periode beendet.

Die Durchlaufanzahl wurde auf einen Wert größer als „1“ gestellt: Nach dem Ablauf der eingestellten „Pause“-Periode wird das Programm wieder mit „Work“ fortgesetzt. Dieser „Work-Pause“-Zyklus wird, wie in der Durchlaufanzahl definiert ist, wiederholt. Bei jedem Wechsel von „Work“ nach „Pause“ werden die Filterdaten für den letzten „Work“-Abschnitt protokolliert (Teilsammelzeit = Sammelzeit des zuletzt aktiven „Work“-Zyklus, Druck- und Temperaturmittelwerte für den letzten „Work“-Zyklus, ...). Wenn die eingestellte Durchlaufanzahl erreicht ist und das Programm beendet

wird, werden die gesamten Filterdaten protokolliert (gesamte Sammelzeit bestehend aus allen „Work“-Perioden mittlere Druck- und Temperaturwerte über alle „Work“-Perioden, summierte Volumenwerte über alle „Work“-Perioden, ...).

Die Durchlaufanzahl wurde auf „0“ gestellt: Die eingestellten „Work“- und „Pause“-Zyklen werden endlos wiederholt. Bei jedem Wechsel von „Work“ nach „Pause“ werden die Filterdaten für den letzten „Work“-Abschnitt protokolliert. Es findet aber keine Summenbildung über die einzelnen „Work“-Zyklen statt. Jeder „Work“-Zyklus wird als eigenständiger Programmablauf betrachtet. Es wird davon ausgegangen, dass in jedem „Pause“-Zyklus ein manueller Filterwechsel erfolgt.

5.3.4 Pause ==> Work:

Wenn die eingestellte „Pause“-Periode erreicht ist und das Programm noch nicht abgelaufen ist (die eingestellte Durchlaufanzahl noch nicht erreicht ist), wechselt die HVS Steuerung den Programmzustand auf „Work“ und schaltet die Turbine ein:

```
Sa 06.09.03      12:00:07
Work
```

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

```
Sa 06.09.03      12:00:15
Turbine ein
```

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

```
Sa 06.09.03      12:01:23
Turbinenleistung : 67 %
```

In der Grundanzeige wird der „Work“-Zustand mit den dazugehörigen Zeitinformationen angezeigt:

Sa 06.09.03 12:02:50
D:002
Work 01440 00002
954 mbar 23,7 °C

6 Programmierung

Die Programmierung erfolgt über die in der Frontplatte eingebaute Eingabeeinheit.

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

```
Mo 08.09.03 10:32:17
D:001
Work
Programm abgelaufen
```

Wenn sich das Gerät nach dem Einschalten nicht so verhält, muss ein Servicetechniker gerufen werden.

Mit dem Bedienfeld arbeiten:

Das Bedienfeld besteht aus einer Eingabeeinheit (16 mehrfach belegte Tasten) und einer Anzeige (beleuchtetes LCD-Display mit 4 Zeilen zu je 20 Zeichen). Über das Eingabefeld können alle Funktionen des Gerätes programmiert bzw. die aktuellen Einstellungen abgerufen werden.

Einige Tasten des Eingabefeldes sind mehrfach belegt.

Sechs der 16 Tasten sind Sondertasten, mit denen spezielle Funktionen ausgewählt werden:

Menü-Taste (F): Mit dieser Taste gelangen Sie aus der Grundanzeige in das Programmiermenü. Eine Gesamtübersicht über alle Eingabefelder finden Sie im Anhang.

Zurück-Taste (D): Mit dieser Taste brechen Sie eine laufende Eingabe ohne Änderung ab bzw. verlassen Sie die aktuelle Eingabeebene. Sie können mit dieser Taste (ggf. durch mehrmaliges Betätigen) den Programmierbetrieb verlassen und in die Grundanzeige zurückkehren.

Enter-Taste (C): Mit dieser Taste bestätigen Sie die zuletzt gemachte Eingabe.

Cursor-Tasten (A,B): Mit diesen Tasten können Sie sich in einer Eingabeaufforderung schnell und ohne Änderung des Vorgabewertes bewegen.

Die Grundanzeige auf dem Display sollte beispielsweise folgendes Aussehen haben:

```
Mo 08.09.03 10:32:17
D:001
Work
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.

Programmierung mit Tastatur und Display:

In diesem Betriebsmodus können Sie alle wichtigen Parameter für den Betrieb des Gerätes einstellen. Um in den Programmiermodus zu gelangen, müssen Sie sich in

der Grundanzeige befinden und die „Menü“-Taste (F) betätigen.

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

6.1 Status

Abhängig von der Programmierung des Geräts werden hier die aktuellen Statusinformationen angezeigt. Da nicht alle Informationen gleichzeitig auf dem Display dargestellt werden können werden alle fünf Sekunden andere Informationen ausgegeben. Mit der „Zurück“-Taste (D) kann die Statusanzeige jederzeit verlassen werden. Mit der „Menü“-Taste (F) kann in den Programmierzustand gewechselt werden.

Beispiel (Programmzustand = „Work“ oder „Pause“):

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

```
Mo 08.09.03 10:32:17
Leistung[%]: 54
TM. [°C] : 32,6
pM [mbar] : 978
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der Sammelzeit und der gemittelten Druck- und Temperaturmesswerte am Durchflussmesssystem. Die Werte beziehen sich immer auf den aktuellen „Work“-Zyklus.

```
Mo 08.09.03 10:32:27
Teil S.zeit: 104,07
T. TmM [°C]: 30,8
T. pmM [mb]: 977
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der geförderten Luftvolumen (die Werte beziehen sich auf den aktuellen „Work“-Zyklus).

```
Mo 08.09.03 10:32:32
TeilVM [m3]: 60,804
TeilVN [m3]: 53,759
TeilVA [m3]: 56,274
```

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 an Ansaugkopf. Dieser Wert wird aber nur indirekt ermittelt und kann daher nur als Größenordnung gesehen werden (siehe auch Kapitel 7.5.).

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der gesamten Sammelzeit und der gemittelten Druck- und Temperaturmesswerte am Durchflussmesssystem. Die Werte beziehen sich auf alle Sammelzyklen des eingelegten Filters

```
Mo 08.09.03 10:32:27
Sammelzeit : 314,07
TmM [°C] : 30,8
pmM [mbar] : 977
```

Nach 5 Sekunden wechselt die Anzeige automatisch auf die Ausgabe der geförderten Luftvolumen. Die Werte beziehen sich auf alle Sammelzyklen des eingelegten Filters

```
Mo 08.09.03 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 an Ansaugkopf. Dieser Wert wird aber nur indirekt ermittelt und kann daher nur als Größenordnung gesehen werden (siehe auch Kapitel 7.5).

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

Wenn das Programm angelaufen ist, werden nur noch die Informationen ausgegeben, die sich auf alle Sammelzyklen des eingelegten Filters beziehen.

6.2 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 1000 Einträge erfasst. Diese Einträge können am Display angezeigt, am Drucker ausgegeben oder auf dem USB Stick gespeichert werden.

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

Filterdaten, Kartuschendaten, Winddaten, Statusmeldungen werden gespeichert und können im Menüpunkt Protokoll abgefragt werden:

```
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 speichern
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.

6.2.1 Protokoll anzeigen:

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

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.

```
(17) / (34)*
Mo 27.03.98 10:00:00
Filterdaten:
Sammelz[min]: 23,4
```

6.2.2 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
27.03.98 10:00
```

Untermenü: Protokoll ausdrucken:

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
27.03.98 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.

6.2.3 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
  27.03.98 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.

6.2.4 Protokoll löschen :

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

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

0 ... Das Protokoll wird gelöscht!

6.3 Programm starten

Beim Starten des Programms muss zuerst die Anzahl an Programmdurchläufen eingestellt werden. Dabei können folgende Programmarten gewählt werden:

Durchlaufanzahl = 0: Die eingestellten „Work- und Pause“-Zyklen werden endlos wiederholt. Bei jedem Wechsel von „Work“ nach „Pause“ werden die Filterdaten für den letzten „Work“-Abschnitt protokolliert. Es findet aber keine Summenbildung über die einzelnen „Work“-Zyklen statt. Jeder „Work“-Zyklus wird als eigenständiger Programmablauf betrachtet. Es wird davon ausgegangen, dass in jedem „Pause“-Zyklus ein manueller Filterwechsel erfolgt.

Durchlaufanzahl = 1: Der eingelegte Filter wird mit der eingestellten „Work“-Zeit beaufschlagt und das Programm nach dem Ablauf der „Pause“-Periode beendet.

Durchlaufanzahl > 1: Nach dem Ablauf der eingestellten „Pause“-Periode wird das Programm wieder mit „Work“ fortgesetzt. Dieser „Work-Pause“-Zyklus wird so oft, wie in der Durchlaufanzahl definiert ist, wiederholt. Bei jedem Wechsel von „Work“ nach „Pause“ werden die Filterdaten für den letzten „Work“-Abschnitt protokolliert. Wenn die eingestellte Durchlaufanzahl erreicht ist und das Programm beendet wird, werden die gesamten Filterdaten protokolliert.

```
Durchlaufanzahl: 001
```

Weiter können Sie auswählen, ob Sie das Programm sofort starten wollen, oder ob Sie ein bestimmtes Datum und eine Uhrzeit angeben wollen. (Ab welchem Zeitpunkt das Programm starten soll.)

```
Start Datum/Zeit
1 JJ.MM.TT ss:mm
  03.09.08 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 JJ.MM.TT ss:mm
  03.09.08 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 08.09.03 10:30:00
Wait
```

Wenn Sie im ersten Auswahlmenü „sofort“ angewählt haben bzw. die eingestellte Startzeit erreicht ist, werden auf dem Drucker folgende Meldungen ausgegeben:

```
Mo 08.09.03 10:30:00
Programm gestartet
```

```
Mo 08.09.03 10:32:32
Work
```

```
Mo 08.09.03 10:32:42
Turbine ein
```

6.4 Parameternummer eingeben

```
Parameternummer: 3
3 Datum / Zeit
4 Zustandszeiten
5 Betriebsmodus
```

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, können Sie sich mit den Cursortasten nur noch im Eingabebereich (der Parameternummer) bewegen, um Eingabefehler zu korrigieren. Die Scroll-Funktion der Cursortasten ist dann unterbunden. Die eingegebene Parameternummer bestätigen Sie zuletzt mit „Enter“ („C“-Taste). Daraufhin wechselt die Anzeige zur entsprechenden Parametereingabe.

Sie können natürlich jederzeit durch Betätigen der „Zurück-Taste („D“) die gerade aktuelle Eingabeebene verlassen.

Wenn Sie die gewünschte Parameternummer durch Betätigen der Cursortasten („A“ für kleinere Parameternummern; „B“ für größere Parameternummern) erreicht haben, müssen Sie die Eingabe mit der 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 Protokoll
2 Programm starten
3 Parametereingabe
```

„2“ - Taste drücken:

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

6.5 Parametereingabe

Die programmierten Betriebsparameter werden in einem batteriegepufferten Speicher gespeichert. Daraus ergibt sich, dass auch bei einem Netzausfall diese 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 mittels der Cursortasten korrigieren.

WICHTIG: Eine Änderung eines Parameters von „ein“ auf „aus“ bzw. von „aus“ auf „ein“ erfolgt durch das Betätigen der Taste „0“!

6.5.1 Datum / Zeit

Sie werden aufgefordert, das Datum und die Uhrzeit einzugeben. Die Eingabe wird erst dann übernommen, wenn Sie die Eingabe mit der „C“-Taste bestätigen. Geben Sie am Besten eine Zeit ein, die in einigen Sekunden erreicht wird, und warten Sie mit der Eingabe der Bestätigung („C“-Taste), bis der eingegebene Zeitpunkt erreicht ist.

```
Datum / Zeit
JJ.MM.TT  SS:MM:ss
03.09.08  11:28:45
```

Der angezeigte Vorgabewert entspricht dem Zeitpunkt, als die Anzeige aufgebaut wurde. Wenn das Datum und die Uhrzeit stimmt, kann die Eingabe mit der „Zurück“-Taste ohne Änderung der gespeicherten Zeit verlassen werden.

Wenn die Jahreszahl kleiner als 80 ist, wird das Datum als Wert zwischen 1.1.2000 und 31.12.2079 interpretiert. Ansonsten als Wert zwischen 1.1.1980 und 31.12.1999!

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

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

6.5.2 Zustandszeiten

Sie werden aufgefordert, die Zeiten für die zwei möglichen Programmzustände zu programmieren. Die „Work“-Periode gibt die Zeit in Minuten an, in der der eingelegte Filter belegt werden soll (Turbine ein). Die „Pause“-Periode gibt die Zeit in Minuten an, die nach dem Ablauf der „Work“-Periode eingelegt wird, bevor das Programm beendet wird oder (abhängig von der eingestellten Durchlaufanzahl) der Filter neuerlich besaugt wird (die „Work“-Periode erneut abgearbeitet werden soll).

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

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

6.5.3 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

6.5.3.1 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

6.5.3.1.1 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.

6.5.3.1.2 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“ eingegeben 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.

6.5.3.1.3 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 „DL_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.

6.5.3.2 Betriebskonfiguration

Wenn Sie „1“ eingegeben haben, wechselt die Anzeige in das Untermenü der Betriebskonfiguration:

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

6.5.3.2.1 allg. Betriebskonfiguration

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

```
Durchlaufanzahl 004
Zeit anhalten   aus
Wiederh. nach 2h aus
Nur Störmeld.   aus
Turbinenleistung ein
Turbinenl.ab 90 %aus
Turbl. Empf. [%] 02
# Turb. ein/aus
Druckerbetrieb  ein
Kurzprotokoll   aus
Dezimaltrennz.  ,
Beeper          aus
```

nr.	
1	Hier kann die Anzahl der Work-Pause Zyklen eingegeben werden.
2	Soll die Zeit bei einem Netzausfall im „Work“-Zustand angehalten werden? „ein“: die Zustandszeit („Wait“, „Work“ oder „Pause“) wird während eines Netzausfalls angehalten. Daraus folgt, dass jeder Filter (unabhängig davon, ob ein Netzausfall aufgetreten ist) mit der eingestellten „Work“-Zeit belegt wurde. Weiter folgt aber auch, dass jeder Netzausfall den Zeitpunkt der nächsten Filterwechsel um die Netzausfallzeit nach hinten verschiebt und der Filterwechselzeitpunkt nicht mehr definiert werden kann. „aus“: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 „Work“-Zeit belegt.
3	Soll im Überlastfall nach 2h erneut versucht werden, das Programm fortzusetzen (die Turbine wieder einzuschalten)? „ein“: 2h nach dem Überlastfall erneut einschalten „aus“:warten, bis die „Work“-Zeit abgelaufen ist, ohne erneut die Turbine zu starten.
4	Sollen nur Störmeldungen protokolliert werden? „ein“: es werden nur Störmeldungen protokolliert (auf Drucker und Schnittstelle). Als Störmeldungen sind folgende Zustände definiert: „Überlast“, „Wechsler blockiert“, „Letzter Filter eingelegt“, „Programm gestartet“, „Programm abgelaufen“. „aus“:es werden alle Status- und Störmeldungen protokolliert. Der Umfang der Statusmeldungen hängt von weiteren Einstellungen ab!
5	Soll die Turbinenleistung protokolliert werden (auf Drucker, Schnittstelle, USB)? „ein“: Zusätzlich zu den Statusmeldungen „Turbine ein“ und „Turbine aus“ wird die aktuelle Turbinenleistung protokolliert. Siehe auch Zeile 5 und 6. „aus“:Es wird keine Turbinenleistung protokolliert.

Zeilen-	Bedeutung
---------	-----------

6	Soll die Protokollierung der Turbinenleistung nur bei Werten >= 90 % erfolgen? „ein“: Die Protokollierung der Turbinenleistung erfolgt nur bei Werten >= 90 % (Zeile 4 muss dabei auf „ein“ stehen). „aus“: Die Protokollierung der Turbinenleistung erfolgt unabhängig von ihrem Wert (Zeile 4 muss aber auf „ein“ stehen)
7	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.
8	Soll die Anzahl der „Turbine ein“ - „Turbine aus“ - Zyklen am Ende der Sammelzeit ausgegeben werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode 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“: Keine Ausgabe der „Turbine ein“ - „Turbine aus“ - Zyklenanzahl
9	Soll eine Protokollierung auf dem eingebauten Thermodrucker erfolgen? „ein“: Protokollierung auf Thermodrucker „aus“: keine Protokollierung auf dem Thermodrucker
10	Soll eine Protokollierung auf dem eingebauten Thermodrucker in einer Kurzform erfolgen? „ein“: Protokollierung in Kurzform „aus“: normale Protokollierung
11	Dezimaltrennzeichen: Soll ein Komma oder ein Punkt als Dezimaltrennzeichen ausgegeben/angezeigt werden ?
12	Beeper: Tastenton Ein/Aus

Mit der „Zurück“-Taste verlassen Sie dieses Untermenü.

6.5.3.2.2 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	
kM	ein
kN	ein
kA	ein
VM [m3]	ein
VN [m3]	ein
VA [m3]	ein
mittl. p/T	ein
TN [°C]	: 10
pN [mbar]	: 1013
Durchfluss	: 1000
p(uncal) [mbar]	: 0950
Kalibrierung	aus

Zeilen- nr.	Bedeutung
1	Soll eine Druck- und Temperaturmessung erfolgen? „ein“: Es wird der aktuelle Druck und die aktuelle Temperatur im Durchflussmesssystem 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.
2	Soll ein Korrekturfaktor für den eingestellten Durchfluss ausgegeben werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode wird ein Korrekturfaktor für den eingestellten Durchfluss bzw. das gesammelte Messvolumen protokolliert (Drucker, Schnittstelle, USB). Siehe auch Kapitel 7.5. „aus“: keine Protokollierung des Korrekturfaktors.
3	Soll ein Korrekturfaktor bezogen auf Normbedingungen für den eingestellten Durchfluss ausgegeben werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode wird ein Korrekturfaktor bezogen auf Normbedingungen für den eingestellten Durchfluss bzw. das gesammelte Volumen protokolliert (Drucker, Schnittstelle, USB). Siehe auch Kapitel 7.5. „aus“: keine Protokollierung des Normkorrekturfaktors.
4	Soll ein Betriebskorrekturfaktor bezogen auf die geschätzten Bedingungen am Ansaugkopf (Mittelwert aus Luftdruck vor und nach der Probenahme am Ansaugkopf und mittlere Temperatur am Durchflussmesser – 3K) für den eingestellten Durchfluss ausgegeben werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode wird ein Korrekturfaktor bezogen auf die geschätzten Bedingungen am Ansaugkopf für den eingestellten Durchfluss bzw. das gesammelte Volumen protokolliert (Drucker, Schnittstelle, USB). Siehe auch Kapitel 7.5. „aus“: keine Protokollierung des Betriebskorrekturfaktors.
5	Soll ein Mess-Volumenwert protokolliert werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode wird das unter den gemessenen

	Umgebungsbedingungen tatsächlich geförderte Volumen protokolliert (Drucker, Schnittstelle, USB). Siehe auch Kapitel 7.5. „aus“:Keine Protokollierung des Mess-Volumenwertes.
6	Soll ein Norm-Volumenwert protokolliert werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode wird das Normvolumen (Volumen unter vorgegebenen Normbedingungen) protokolliert (Drucker, Schnittstelle, USB), das dem Volumen entsprechen würde, das tatsächlich gefördert wurde (unter den ermittelten Umgebungsbedingungen). Siehe auch Kapitel 7.5. „aus“:Keine Protokollierung des Normvolumenwertes.
7	Soll ein Betriebsvolumenwert protokolliert werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode wird das Betriebsvolumen (Volumen bezogen auf die geschätzten Bedingungen am Ansaugkopf (Mittelwert aus Luftdruck vor und nach der Probenahme am Ansaugkopf und mittlere Temperatur am Durchflussmesser – 3K)) protokolliert (Drucker, Schnittstelle, USB). Siehe auch Kapitel 7.5. „aus“:Keine Protokollierung des Betriebsvolumenwertes.
8	Soll der mittlere Druck und die mittlere Temperatur während der Probennahme protokolliert werden? „ein“: Nach Ablauf der „Work“-Periode wird der mittlere Druck und die mittlere Temperatur während der Probennahme protokolliert. „aus“:Keine Protokollierung des mittleren Drucks und der mittleren Temperatur.
9	An dieser Stelle kann die Normtemperatur eingegeben werden, auf die sich die Berechnung des Normkorrekturfaktors bzw. des Normvolumens bezieht. Durch Betätigen der Taste „F“ kann das Vorzeichen zwischen „+“ und „-“, umgeschaltet werden.
10	An dieser Stelle kann der Normdruck eingegeben werden, auf die sich die Berechnung des Normkorrekturfaktors bzw. des Normvolumens bezieht.
11	An dieser Stelle kann der Durchfluss eingegeben werden, der auf dem Durchflussmesssystem eingestellt ist. Dieser Wert wird benötigt, um den Mess-Volumenwert bzw. den Normvolumenwert zu berechnen.
12	An dieser Stelle 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. ACHTUNG: Während der Eingabe muss die Turbine ausgeschaltet sein. Der ausgegebene Luftdruckwert (pM) kann um +/- 4 mbar vom eingegebenen Druckwert abweichen!

	Wenn die halbautomatische Durchfluss-Kalibrierung (siehe Punkt 13) ausgeführt wird, wird automatisch auch eine Kalibrierung des Druckfühlers durchgeführt.
13	Start des Kalibrierungslaufs zur genauen Einstellung des gewünschten Durchflusswertes. Siehe auch Kapitel 6.3.3.2.2.1. Durchflusskalibrierung

6.5.3.2.2.1 Durchflusskalibrierung

Durch Starten 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 7.4.4 Durchführung der Kalibrierung.

6.5.3.2.3 Meteodaten

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

Windmessung	aus
WXT510 Daten	aus

Wenn die Windmessung aktiviert ist, werden weitere Menüpunkte angezeigt:

Windmessung	ein
WXT510 Daten	aus
Windsteuerung	aus
Winddaten	ein
Ausgabeinterv.: 0030	

Zeilen-nr.	Bedeutung
1	Soll eine Messung der Winddaten erfolgen? „ein“ ... Es werden die aktuellen Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsdaten gemessen. ACHTUNG: Diese Funktion darf nur dann eingestellt werden, wenn das entsprechende Messmodul installiert ist. „aus“ ... keine Messung der Winddaten
2	Soll eine Messung der Winddaten von Sensor WXT510 erfolgen? „ein“ ... Es werden die aktuellen Meteodaten vom WXT510 - Sensor gemessen. ACHTUNG: Diese Funktion darf nur dann eingestellt werden, wenn das entsprechende Messmodul installiert ist. „aus“ ... keine Messung der Winddaten
3	Soll der HVS winddatenabhängig betrieben werden? „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 eingeschaltet (Wenn sich die Steuerung zu diesem Zeitpunkt im Work Zustand befindet). Wenn eine der Bedingungen nicht erfüllt ist bzw. die Work-Zeit abgelaufen ist, wird die Turbine wieder ausgeschaltet. Um ein allzu häufiges Ein- und Ausschalten der Turbine zu

	vermeiden, bleibt die Turbine nach dem Einschalten für mindestens 2 Minuten eingeschaltet (unabhängig von den Informationen, die sich aus der Messung der Winddaten ergeben). Eine Ausnahme von diesem 2 Minutentakt stellt das Erreichen des Endes der „Work-Zeit dar. In diesem Fall wird die Turbine sofort ausgeschaltet. „aus“ ... kein winddatenabhängiger Sammelbetrieb.
4	Sollen die gemessenen Winddaten protokolliert werden? „ein“ ... Die ermittelten Winddaten (Mittelwerte der alle 5 Sekunden gemessenen Werte) werden jeweils nach Ablauf einer festgelegten Zeitspanne (unabhängig vom Betriebszustand des HVS protokolliert. „aus“ ... keine Protokollierung der gemessenen Winddaten
5	An dieser Stelle wird festgelegt, in welchen Zeitabständen die Protokollierung der Winddaten erfolgen soll. Der eingegebene Wert wird als Minuten interpretiert. Die protokollierten Werte werden über die festgelegte Zeit gemittelt. Achtung: Wenn der Wert 0 eingegeben wird, erfolgt die Protokollierung alle 15 Sekunden

Wenn die Windsteuerung aktiviert ist, werden weitere Menüpunkte angezeigt:

Windmessung	ein
WXT510 Daten	aus
Windsteuerung	ein
Winddaten	ein
Ausgabeinterv.: 0030	
Geschw. Schwelle:	1,0
Öffnungswinkel:	060
Vorzugsrichtung:	000
Mittelungsdauer:	30

Zeilen-nr.	Bedeutung
6	An dieser Stelle wird festgelegt, wie hoch die gemittelte Windgeschwindigkeit sein muss, damit die Turbine eingeschaltet wird. Die Eingabe erfolgt in m/s.
7	An dieser Stelle 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 Turbine eingeschaltet.
8	An dieser Stelle 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. Die Eingabe erfolgt in Grad.
9	An dieser Stelle wird festgelegt, über welchen Zeitraum die gemessenen Winddaten gemittelt werden sollen, bevor sie zur Steuerung des HVS herangezogen werden sollen. Die Eingabe erfolgt in Minuten. Die Mittelungsdauer beeinflusst nicht die Mittelung der protokollierten Winddaten.

6.5.3.2.4 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

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

Mit der „Zurück“-Taste kann die Eingabe verlassen werden.

Gültiger Eingabebereich: 0, 1, 2

6.5.3.2.4.1 Gerätekennzeichen

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

Gerätekennz.	aus
--------------	-----

Wenn Sie bei jeder Ausgabe der gesamten Sammelzeit ein Gerätekennzeichen mitprotokolliert haben möchten, 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.

Wenn Sie durch Betätigen der Taste „0“ das Gerätekennzeichen auf „ein“ gestellt haben, müssen Sie die „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	

Sie können nun ein Gerätekennzeichen mit max. 20 Zeichen definieren.

Mit den Tasten „0“ und „8“ können Sie zwischen allen Großbuchstaben, allen Ziffern und drei Sonderzeichen auswählen. Wenn Sie das gewünschte Zeichen ausgewählt haben, können Sie mit den CURSOR-Tasten zur nächsten Stelle weitergehen. Wenn Ihr Gerätekennzeichen komplett definiert ist, wird die Eingabe durch Betätigen der „Enter“-Taste übernommen.

6.5.3.2.4.2 PIN-Code ändern

In diesem Menü können Sie Ihren eigenen PIN-Code programmieren. Dazu müssen Sie zuerst den aktuellen PIN-Code eingeben. 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: ----
```

Mit der „Zurück“-Taste kann die Eingabe jederzeit ohne Änderung des aktuellen PIN-Codes verlassen werden.
Gültiger Eingabebereich: 0000 bis 9999

6.5.3.2.4.3 PIN-Code Timeout

In diesem Menü definieren Sie die Zeit in Sekunden, in der die Eingabe des PIN-Codes nach dem Verlassen des Programmiermenüs noch aktiv ist. 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, müssen Sie die Zeit auf 9999 Sekunden programmieren.

In der Werkseinstellung wird der Code auf 9999 gesetzt.

```
Pincode Timeout:0030
```

Mit der „Zurück“-Taste kann die Eingabe jederzeit ohne Änderung des Wertes verlassen werden.
Gültiger Eingabebereich: 0000 bis 9999

6.5.3.2.5 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.

6.5.3.3 Protokollkonfiguration

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

```
AK-Protokoll aus
Bayern-Hessen-P. aus
nur Abfrage
aus
Baudrate 009600
```

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).

6.5.3.3.1 AK – Protokoll

Hier definieren Sie, dass Sie das AK-Protokoll zur Kommunikation mit dem Hostsystem verwenden wollen.

6.5.3.3.2 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
```

6.5.3.3.2.1 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 Anhang) verwendet wird.

6.5.3.3.2.2 Wartung

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

6.5.3.3.2.3 Ausgabemodus

Die folgenden Einstellungen legen fest, welche Daten ausgegeben werden:

```
Akt. Turbinenl. aus
Akt. Sammelzeit aus
Akt. pM aus
Akt. TM 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 (gesamte aktuelle Sammelzeit auf dem eingelegten Filter)

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 letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf. 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.

P_{mm}: Mittlerer Druck im Messsystem für den letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf. 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.

T_{mm}: Mittlere Temperatur im Messsystem für den letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf. 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.

P_{mA}: Mittlerer Druck am Ansaugkopf für den letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf. 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.

T_{mA}: Mittlere Temperatur am Ansaugkopf für den letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf. 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. k_M/V_M: Mittlerer Korrekturfaktor bzw. gesamtes Volumen für den letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf bezogen auf die Bedingungen im Messsystem. 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. k_N/V_N: Mittlerer Korrekturfaktor bzw. gesamtes Volumen für den letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf 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. k_A/V_A: Mittlerer Korrekturfaktor bzw. gesamtes Volumen für den letzten abgeschlossenen Programmdurchlauf 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.

6.5.3.3.2.4 wiederholte Ausgabe

Mit diesem Wert wird festgelegt, ob die Ausgabe eines Parameters, der nur am Ende eines Sammelzykluses 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.

6.5.3.3.2.5 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).

Zu beachten ist, 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 ... 994

6.5.3.3.3 nur Abfrage ein/aus

Hier können Sie einstellen ob die Meldungen (Stör- und Statusmeldungen, Filterdaten) nur bei Abfragebefehle ausgegeben werden sollen:

ein: Ausgabe erfolgt nur nach Abfragebefehl
aus: Ausgabe der Daten erfolgt automatisch

6.5.3.3.4 Baudrate einstellen

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

DIGITEL Protokoll: 9600 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

6.5.3.4 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 betätigen, geht die Steuerung in den autonomen Betriebsmodus.

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

6.5.4 SW-Version

Es wird die installierte Software Version angezeigt.

SW Version: 50.18

Mit der „Zurück“-Taste wird die Anzeige wieder verlassen.

6.5.5 Mode ausdrucken

Es werden die aktuellen Programmeinstellungen ausgedruckt. z.B.:

Einstellungen
werden ausgedruckt

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

6.5.6 Werkseinstellung

Alle einstellbaren Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

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 sind zuverlässige und reproduzierbare Messergebnisse zu erzielen.

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

Der Spannring wird mit Hilfe der Zange aus dem Filterhalter gehoben, der Teflonring mit der Pinzette auf eine saubere Unterlage abgelegt. Der neue Filter wird mit Pinzette der Filterschachtel entnommen und in den Filterhalter gelegt. Darauf kommt erneut der Teflonring zu liegen (Pinzette benutzen) und auf diesen wird wiederum der Spannring unter Zuhilfenahme der Zange gesetzt. Damit ist der Filterhalter für den Transport zum Probensammler fertig. Während des Filtertransportes dürfen keine Verunreinigungen auf das Filter gelangen (siehe dazu EN12341 Anhang C)

Der belegte Filter wird dem Filterhalter mit einer Pinzette entnommen und einmal gefaltet in die Pergamenttüte geschoben.

ACHTUNG!

0 Werkseinstellung

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

6.5.7 Sprache

Hier können Sie die gewünschte Sprache auswählen.

0 Deutsch
1 English

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

Es wird darauf hingewiesen, dass eine eventuelle Beschriftung der Filterhalter nur an der Stirnseite der Filterhalter mit Hilfe eines Filzstiftes erlaubt ist.

Eine Beschriftung der Filterhalter auf der planen 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 Bestromungskammer) mit den Beschriftungen in Kontakt kommt. Die Lösungsmittel, die in den verschiedenen Filzstiften bzw. Schreibern zum Einsatz kommen zerstören die verwendeten Dichtungsringe! Weiters können die Farbrückstände zum Verkleben der Dichtungsringe führen!

7.3 Einstellen der Betriebsbedingungen

7.3.1 Inbetriebnahme oder Neustart der Probenahmeeinrichtung

- 1) Hauptschalter in Stellung „ein“
- 2) Einstellung der gewünschten Zustandszeiten („Work“) durchführen
- 3) Einstellung der gewünschten allgemeinen Betriebsparameter (Zeit bei Netzausfall anhalten, Protokollierung von Status- und Störmeldungen, Protokollierungsart) durchführen
- 4) Einstellung der Druck- und Temperaturkompensation, Auswahl der zu protokollierenden Werte und Kalibrierung des Druckfühlers (nur notwendig, wenn keine halbautomatische Kalibrierung des Gerätes durchgeführt wurde!)
- 5) Ggf. Ausdrucken der verwendeten Einstellungen
- 6) Den Filterhalter in die Bestromungskammer einlegen
- 7) Eventuell neuen Startzeitpunkt programmieren und Programm starten.

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

7.3.2 Kontrolle des Gerätes

Das Gerät sollte anfangs öfter kontrolliert werden. Hierzu sind folgende Überprüfungen vorzunehmen:

- Die Displayanzeige muss die Zeit in Minuten vom Start des aktuellen Filterprogramms bis zur aktuellen Zeit ausweisen (ACHTUNG immer MEZ).
- Der Schwebekörper des Durchflussmessers muss auf seiner Sollposition stehen.

7.4 Durchfluss-Kalibrierung

7.4.1 Allgemeines

Zur Messung und Regelung des Volumenstromes wird bei den DIGITEL High Volume Sammlern 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 kann unter Zuhilfenahme eines externen, geeichten Durchflussmessers eine halbautomatische Kalibrierung wie unter Kapitel 7.4.4. beschrieben vorgenommen werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, 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 Kalibrierung führen!

Weiters ist zu beachten, 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 kann über die Kalibrationstabelle (Kapitel 7.6.1) der genaue Durchfluss in l/min ermittelt werden.

7.4.2 Berechnungen

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

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

- Q: bekannter Durchflusswert, Referenzbedingung
- Q: gesuchter Durchflusswert unter Betriebsbedingung
- ρ : bekannte Dichte, Referenzbedingung
- ρ : Dichte des Messgases unter Betriebsbedingung

Da $Q \sim \sqrt{p/T}$ ergibt sich der Betriebsvolumenstrom Q_{loc} (am Ort des eingebauten Schwebekörper-Durchflussmessers) aus dem auf der Glasskala abgelesenen Volumenstromwert Q_{Skala} als:

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

- Q_{Skala} : auf Skala abzulesender Volumenstrom
- p_{ref} : 1013 mbar (Druck, bei dem die Skala geeicht wurde)
- T_{ref} : 15 °C bzw. 288 K (Temperatur, bei der die Skala geeicht wurde)
- p_{loc} : Betriebsdruck am Schwebekörper-Durchflussmesser
- T_{loc} : Temperatur am Schwebekörper-Durchflussmesser

bzw.

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

Unter Stationsbedingungen sollen am Ansaugkopf 500 l/min (Q_{Ref}) fließen. Am eingebauten Durchflussmesser herrschen dabei folgende Bedingungen:

$$T_{Station\ innen} = T_{Station} + 3K \text{ (Näherungs- bzw. Erfahrungswert)}$$

$$p_{Station\ innen} = p_{Station} - p_{abfall\ am\ Filter} \text{ (dieser Wert wird bei der Kalibrierung automatisch ermittelt)}$$

$p_{Station\ innen}$: durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort abzüglich des Druckabfalls am Filter = Luftdruck am Messsystem, wenn am Vorabscheider der Stationsluftdruck herrscht.

$T_{Station\ innen}$: durchschnittliche Temperatur am Aufstellort zuzüglich der Temperaturerhöhung am Filter (ca. 3K) = Temperatur am Messsystem, wenn am Vorabscheider die Stationstemperatur herrscht.

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

aus der allg. Gasgleichung folgt:

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

$$(4) Q_{Ref} \times \frac{p_{Station}}{T_{Station}} \times \frac{T_{Station} + 3K}{p_{Station} - p_{abfall\ am\ Filter}} =$$

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

- Q_{Ref} : Durchfluss unter Stationsbedingungen = 500 l/min
- $Q_{loc\ innen\ (Station)}$: mittlerer Betriebsvolumenstrom am Aufstellort (500 l/min)
- $p_{Station}$: durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort
- $T_{Station}$: 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:

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

$Q_{Skala\ innen}$: 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_{Ref} , 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)):

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

Q_{innen} : eingestellter Durchfluss unter den aktuellen Bedingungen am eingebauten Durchflussmesser damit unter Stationsbedingungen am Vorabscheider ein Betriebsvolumenstrom von 500 l/min erreicht wird.

p_{innen} : aktueller Druck im Durchflussmesser während der Kalibrierung

T_{innen} : aktuelle Temperatur im Durchflussmesser während der Kalibrierung

bzw.

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

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

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

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

p_{Ref} : aktueller Druck im Referenz-Durchflussmesser während der Kalibrierung (= aktueller Druck am Vorabscheider)

T_{Ref} : 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_{Ref} gefördert werden:

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

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

7.4.3 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. Weiters wird auch gezeigt, wie sich Abweichungen der tatsächlichen Stationsbedingungen während eines Sammelzeitraumes von den bei der Kalibration des Gerätes eingegebenen Stationsbedingungen auswirken.

7.4.3.1 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.

7.4.3.2 Genauigkeit Durchflusseinstellung am geeichten Durchflussmesser

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

7.4.3.3 Fehler der Durchflussberechnung durch Sensorfehler

Folgendes Beispiel verdeutlicht den Einfluss des Fehlers der internen Sensoren:

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

Q_N : mittlerer Durchfluss unter Normbedingungen

Q_{Skala} : am Durchflussmesser eingestellter Durchfluss

p_{Skala} : Normdruck (1013 mbar)

T_{Skala} : Normtemperatur (288 K)

p_{ref} : 1013 mbar (Druck, bei dem die Skala geeicht wurde)

T_{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.

7.4.3.4 Fehlerabschätzung für die Kalibration

Es wird davon ausgegangen, da 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_{stat} : durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort
 T_{stat} : durchschnittliche Temperatur am Aufstellort
 Q_{stat} : mittlerer Betriebsvolumenstrom am Aufstellort (500 l/min)

$p_{\text{stat}} = 990$ mbar, $T_{\text{stat}} = 282$ 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

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

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

7.4.4 Durchführung der Kalibrierung

7.4.4.1 Vorbemerkung

Die halbautomatische Durchflusskalibrierung ist nur unter Zuhilfenahme eines dafür vorgesehenen geeichten Durchflussmessers der Firma DIGITEL möglich. Wenn Sie

die Kalibrierung auf einen andere 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 Sammlerergebnisse 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_{stat} ... aktueller Druck am geeichten Durchflussmesser
- T_{stat} ... aktuelle Temperatur am geeichten Durchflussmesser
- p_{stat} ... geschätzter durchschnittlicher Luftdruck am Aufstellort während des erwarteten Sammelzeitraumes
- T_{stat} ... 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_{stat} ... Druck im eingebauten Durchflussmesser während des Kalibrierlaufs
- T_{stat} ... Temperatur im eingebauten Durchflussmesser während des Kalibrierlaufs

Die Werte für p_{Station} und T_{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 7.4.3 Fehlerabschätzungen).

7.4.4.2 Vorbereitungen zur Durchführung des Kalibrierlaufs

- 1) Bereitstellen des geeichten Durchflussmessers mit passendem Kupplungsaufsatz.
- 2) Bereitstellen eines Filterhalters mit eingelegtem, frischem Filter. Es ist das gleiche Filtermaterial zu verwenden, das auch bei den anschließenden Sammelvorgängen verwendet wird.
- 3) Notieren Sie sich die Position des Kalibrierpunktes auf dem geeichten Durchflussmesser (in der Regel ein Roter Strich). Die Positionsangabe erfolgt in mm (aufgedruckte Skaleneinteilung).

- 3) Ermittlung der Daten für p_{am} und T_{am} (Jahresmittelwerte für Druck- und Temperatur am Aufstellort)
- 4) Ermittlung der Daten für p_{am} und T_{am} (aktueller Druck und aktuelle Temperatur am geeichten Durchflussmesser; wenn der geeichte Durchflussmesser in einer Messkabine direkt auf den DH-77 aufgesetzt wird, ist die Innentemperatur in der Messkabine anzusetzen; wird der geeichte Durchflussmesser im Freien betrieben, ist die aktuelle Außentemperatur zu ermitteln).
- 5) Wenn der Sammler gerade ein Programm abarbeitet, folgen Sie den Anweisungen ab Punkt 6). Ansonsten gehen Sie weiter mit Punkt 7).
- 6) Entnehmen Sie das bereits belegte Filter aus der Beströmungskammer.
- 7) Nun kann der Kalibrierlauf durchgeführt werden (siehe Kapitel 7.4.4.3)

7.4.4.3 Durchführung des Kalibrierlaufs

- 1) 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.
- 2) 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
```

Weiters muss nun der geeichte Durchflussmesser aufgesetzt werden (am Besten erfolgt der Einbau zwischen dem Einlass am DH-77 und dem Vorabscheider).

- 3) Legen Sie den Filterhalter mit dem für die Kalibration vorgesehenen Filter in die Beströmungskammer ein.
- 4) Nach der Bestätigung der Taste „0“ läuft die Turbine nach einigen Sekunden an.
- 5) Geben Sie die Position des Kalibrierpunktes auf dem geeichten Durchflussmesser ein (das Messrohr ist mit einer Skaleneinteilung in mm von 0 ... 270 Einheiten versehen).

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

- 6) 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
```

- 7) Geben Sie die aktuellen Bedingungen am geeichten Durchflussmesser ein.

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

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

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

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

```
Bitte warten
15
```

- 10) 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
weiter
```

- 11) Nachdem Sie die Einstellung vorgenommen haben, quittieren Sie den Vorgang an der Steuerung durch Betätigen 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
```

- 12) Nach der Eingabe dieses Wertes (der nur zur Kontrolle dient) werden alle eingegebenen und intern berechneten Werte protokolliert (Drucker, USB, RS232). In diesem Protokoll wird auch die prozentuelle 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.

- 13) Entnehmen Sie den Filterhalter aus der Beströmungskammer.
- 14) Legen Sie nun die Filterhalter für das folgende Sammelprogramm in die Beströmungskammer ein.
- 15) Durch Betätigen der Taste „0“ wird das Kalibrierenü verlassen.
- 16) Legen Sie im Menüpunkt „Programm“ (Taste „F“) --> „Programm starten“ (Taste „1“) --> „Startzeitpunkt“ (Taste „1“) den Startzeitpunkt für den nächsten, noch völlig un belegten Filter fest (in der Regel am nächsten Tag um 00:00h).

7.4.4.4 Protokollierung des Kalibrierlaufs

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

```
Di 18.03.03      08:36:43
Kalibrierung gestartet

Di 18.03.03      08:37:53
Work

Di 18.03.03      08:38:15
Filterwechsel

Di 18.03.03      08:38:31
Turbine ein

Di 18.03.03      08:40:43
Kalibrierung für 500 l/min
bei Stationsbedingungen
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
Pos. Kal.Marke [mm]:125,5
Offset Kal.Marke [mm]: -3,9
kal. Pos(Station) [mm]:120,6
Pos.Schwimmer alt[mm]:125,0
Pos.int.(Eingabe) [mm]:123,5
Pos. int. (Soll) [mm]:127,8
Offset int. Skala[mm]: -4,3
Offset Filter [mm]: -3,3
Q Skala aussen[l/min]: 483
Q Betrieb akt.[l/min]: 505
Q Skala innen [l/min]: 494
QNorm [l/min]: 443
Abweichung [%]: 3,6
Kalibrierung erfolgreich

Di 18.03.03      08:43:17
Turbine aus

Di 18.03.03      08:43:17
Kalibrierung beendet
```

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
Pos. Kal.Marke [mm]
Position des Kalibrierpunktes auf dem geeichten
Durchflussmesser
Offset Kal.Marke [mm]
Abweichung des Kalibrierpunktes auf dem geeichten
Durchflussmesser von der Kalibrationstabelle (siehe
Kapitel 7.6.1)
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 Qnorm (Pos. int. (Soll) [mm] =
Pos.int.(Eingabe) [mm] – Offset int. Skala [mm])
Offset Filter [mm]
Offset der Schwimmerposition am eingebauten
Durchflussmesser zur Schwimmerposition am
kalibrierten Durchflussmesser auf Grund des
Filterwiderstandes. (Pos. int. (Soll) [mm] = kal.
Pos.(Station) [mm] – Offset Kal.Marke [mm] – 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 [%]
((Istwert – Sollwert)/ 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).
```

7.5 Ermittlung des Norm- und Betriebsvolumens

Unter Berücksichtigung der während der Sammelperiode ermittelten Druck- und Temperaturwerte am eingebauten Durchflussmesser werden aus Gleichung (7) (Kapitel 8.4.2.) die Werte für VNorm (= Vn) bzw. VMesssystem (= Vm) bzw. in weiterer Folge für Vaussen (= VA) wie folgt berechnet:

aus Gleichung (3) kann hergeleitet werden:

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

Q_m : mittlerer Durchfluss am Durchflussmesser während der Sammelperiode
 $Q_{\text{Skala innen}}$: 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.

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

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

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

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.

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

k_N : Korrekturfaktor für Normdurchfluss am Durchflussmesser

Für die Ermittlung des geförderten Betriebsvolumens am Ansaugkopf stehen nicht alle erforderlichen Messwerte zur Verfügung. Trotzdem kann in guter Näherung folgende Berechnung angestellt werden:

Die Ermittlung des Luftdrucks (Betriebsdrucks) am Ansaugkopf erfolgt durch die Druckmessung vor und nach der Probenahme bei ausgeschalteter Turbine am eingebauten Durchflussmesser und der Bildung des Mittelwertes aus beiden Messungen.

Weiters wird angenommen, dass sich die Luft beim Durchgang durch den Filter um ca. 3 K erwärmt. Somit wird als mittlere Temperatur am Ansaugkopf (Betriebstemperatur) eine um 3 K niedrigere Temperatur als am eingebauten Durchflussmesser angenommen.

Daraus kann gemäß Gleichung (11) das Betriebsvolumen am Ansaugkopf unter den ermittelten Bedingungen zu:

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

Q_A : mittlerer Durchfluss unter Betriebsbedingungen am Ansaugkopf
 p_A : Betriebsdruck (indirekt ermittelt)
 T_A : Betriebstemperatur (geschätzt)

ermittelt werden. Weiters folgt:

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

V_A : gefördertes Betriebsvolumen am Ansaugkopf

bzw.

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

k_A : Korrekturfaktor für Betriebsdurchfluss am Ansaugkopf

7.6 Tabellen zum Durchflussmesser

7.6.1 Kalibrationstabelle

Metric Grösse 47 für 100-1000 l/min.Luft bei 15°C - 1013 mbar mit Aluminiumschwimmer											
Metric grandeur 47 pour 100-1000 l/min.air à 15°C - 1013 mbar avec flotteur en aluminium											
Flowrates (l/min. air at 15/760) against distance for 2000 series. size 47 tube. Dural free float (2000/47/410/AFG)											
Distance	Flowrate	Distance	Flowrate	Distance	Flowrate	Distance	Flowrate	Distance	Flowrate	Distance	Flowrate
mm	l/min	mm	l/min	mm	l/min.	mm	l/min.	mm	l/min.	mm	l/min.
0	92.00	45	228.07	90	368.41	135	519.58	180	684.40	225	864.09
1	95.06	46	231.10	91	371.64	136	523.12	181	688.27	226	868.12
2	98.12	47	234.13	92	374.89	137	526.65	182	692.15	227	872.15
3	101.18	48	237.16	93	378.13	138	530.20	183	696.03	228	876.19
4	104.23	49	240.19	94	381.38	139	533.75	184	699.93	229	880.23
5	107.28	50	243.23	95	384.64	140	537.31	185	703.83	230	884.27
6	110.32	51	246.27	96	387.90	141	540.87	186	707.74	231	888.32
7	113.37	52	249.31	97	391.16	142	544.44	187	711.65	232	892.37
8	116.41	53	252.35	98	394.43	143	548.01	188	715.58	233	896.42
9	119.45	54	255.40	99	397.71	144	551.59	189	719.51	234	900.48
10	122.48	55	258.45	100	400.98	145	555.18	190	723.45	235	904.54
11	125.51	56	261.50	101	404.25	146	558.77	191	727.39	236	908.61
12	128.54	57	264.56	102	407.53	147	562.37	192	731.34	237	912.69
13	131.57	58	267.62	103	410.81	148	565.97	193	735.30	238	916.77
14	134.60	59	270.69	104	414.09	149	569.58	194	739.27	239	920.86
15	137.62	60	273.75	105	417.39	150	573.19	195	743.24	240	924.95
16	140.64	61	276.83	106	420.68	151	576.79	196	747.21	241	929.05
17	143.66	62	279.90	107	423.99	152	580.39	197	751.19	242	933.15
18	146.68	63	282.98	108	427.30	153	583.99	198	755.17	243	937.27
19	149.70	64	286.07	109	430.61	154	587.59	199	759.16	244	941.39
20	152.72	65	289.15	110	433.93	155	591.20	200	763.14	245	945.52
21	155.73	66	292.25	111	437.26	156	594.82	201	767.14	246	949.65
22	158.75	67	295.34	112	440.60	157	598.44	202	771.14	247	953.80
23	161.76	68	298.45	113	443.94	158	602.07	203	775.14	248	957.95
24	164.77	69	301.57	114	447.29	159	605.71	204	779.15	249	962.11
25	167.78	70	304.70	115	450.64	160	609.36	205	783.17	250	966.28
26	170.79	71	307.84	116	454.00	161	613.01	206	787.19	251	970.46
27	173.81	72	310.98	117	457.37	162	616.67	207	791.21	252	974.65
28	176.82	73	314.13	118	460.74	163	620.34	208	795.24	253	978.85
29	179.83	74	317.29	119	464.13	164	624.02	209	799.27	254	983.06
30	182.84	75	320.45	120	467.52	165	627.70	210	803.31	255	987.28
31	185.85	76	323.61	121	470.91	166	631.40	211	807.35	256	991.51
32	188.86	77	326.78	122	474.32	167	635.10	212	811.39	257	995.75
33	191.87	78	329.95	123	477.75	168	638.81	213	815.44	258	1000.00
34	194.88	79	333.13	124	481.19	169	642.53	214	819.49	259	1004.26
35	197.89	80	336.31	125	484.65	170	646.26	215	823.55	260	1008.54
36	200.90	81	339.50	126	488.11	171	650.00	216	827.61	261	1012.83
37	203.92	82	342.69	127	491.58	172	653.78	217	831.67	262	1017.13
38	206.93	83	345.89	128	495.05	173	657.58	218	835.74	263	1021.44
39	209.95	84	349.09	129	498.53	174	661.38	219	839.81	264	1025.76
40	212.96	85	352.30	130	502.03	175	665.19	220	843.88	265	1030.10
41	215.98	86	355.51	131	505.52	176	669.02	221	847.96	266	1034.45
42	219.00	87	358.73	132	509.03	177	672.85	222	852.04	267	1038.82
43	222.02	88	361.95	133	512.54	178	676.69	223	856.04	268	1043.20
44	225.05	89	365.18	134	516.06	179	680.54	224	860.06	269	1047.59
										270	1052.00

7.6.2 Korrekturtabelle Druck

Korrektur des Druckes für Gase, bei turbulentem Betrieb

Kalkulation des Korrekturfaktors für ein Messgerät, das ein anderer Druck wie original verwendet ;

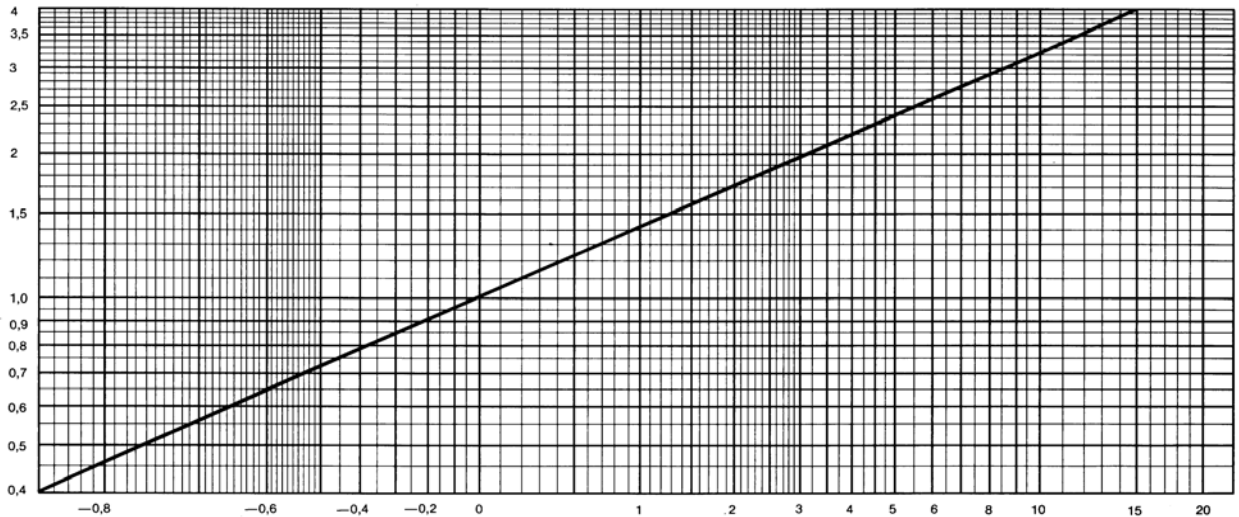
$$K = \sqrt{\frac{1.013 + P_s}{1.013 + P_e}}$$

K: Korrekturfaktor der mit dem angezeigten Wert des Durchflussmessers multipliziert werden muss bei einem Eichungsdruck P_e und einem Betriebsdruck P_s .

P_s = Betriebsdruck in hPa
 P_e = Eichungsdruck in hPa
 (angegeben auf dem Messrohr)

Korrekturkurve die zur Anwendung kommt, wenn das Messgerät bei 1.013 bar absolut geeicht wurde, und jetzt für einen anderen Druck verwendet wird.

Korrektur Faktor k



Betriebsdruck in hPa P_s

7.6.3 Korrekturtabelle Temperatur

Korrektur der Temperatur für Gase, bei turbulentem Betrieb

Kalkulation de Korrekturfaktors für ein Messgerät, das eine andere Temperatur wie original verwendet:

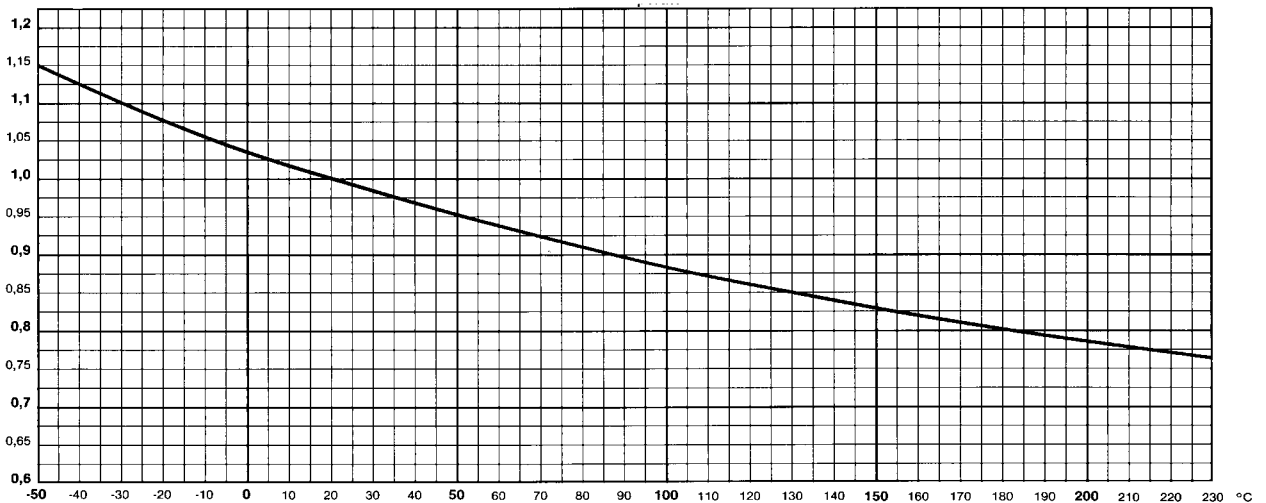
$$K = \sqrt{\frac{273 + t_e}{273 + t_s}}$$

K: Korrekturfaktor der mit dem angezeigten Wert des Durchflussmessers multipliziert werden muss bei einer Eichungstemperatur von t_e und einer Betriebstemperatur von t_s .
 Wenn $t_e=20^\circ\text{C}$ gibt die untere Kurve direkt den Korrekturfaktor k

t_s = Betriebstemperatur in $^\circ\text{C}$
 t_e = Eichungstemperatur in $^\circ\text{C}$ (angegeben auf dem Messrohr)

Korrekturkurve die zur Anwendung kommt, wenn das Messgerät bei 20°C geeicht wurde, und jetzt für einen andere Temperatur verwendet wird.

Korrektur Faktor k



Temperatur in $^\circ\text{C}$ t_s

8 PM10, PM2,5 Ansaugsonde

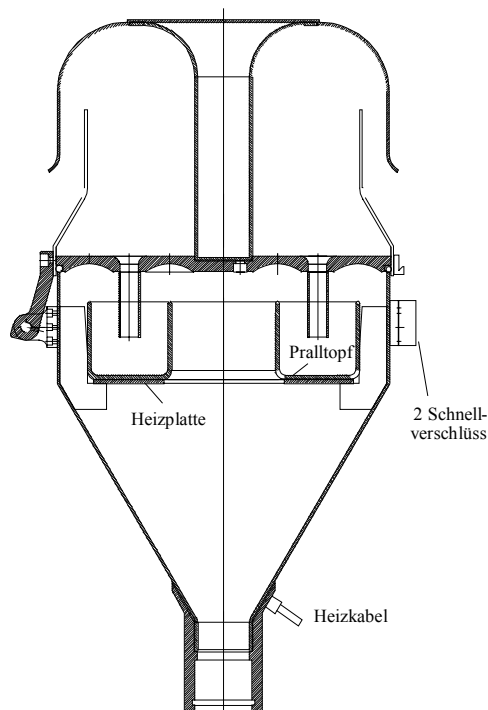
8.1 Allgemeines

Die DIGITEL DPM10/30 bzw. DPM 2,5/30 Ansaugsonde ist als 1-stufiger 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. Gleichfalls haben die Ematal-Oberflächen bisher keinerlei Wechselwirkungen mit den zu analysierenden Staubinhaltsstoffen gezeigt.

Die Impaktorplatte kann zu Reinigungszwecken der Ansaugsonde entnommen werden. 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).

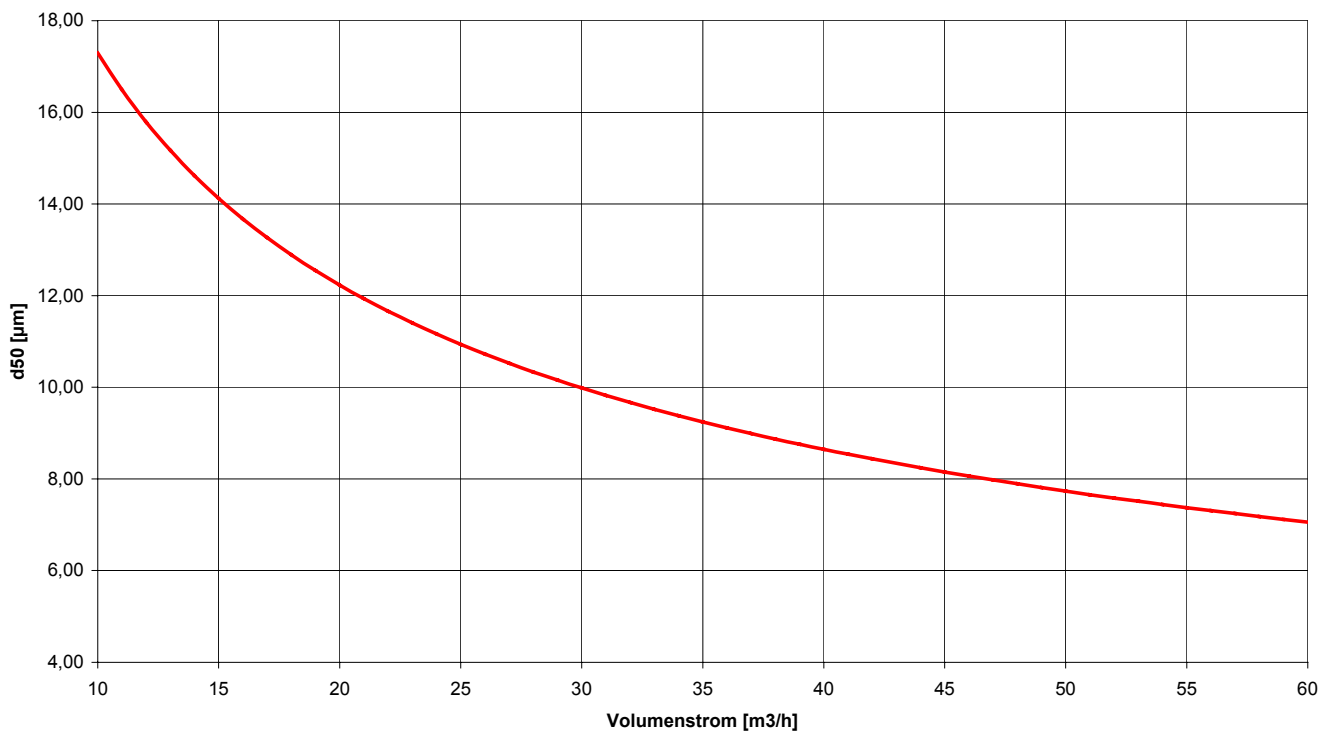
Die PM10 Ansaugsonde erfüllt die Äquivalenzbedingungen der EN Richtlinie 12341.



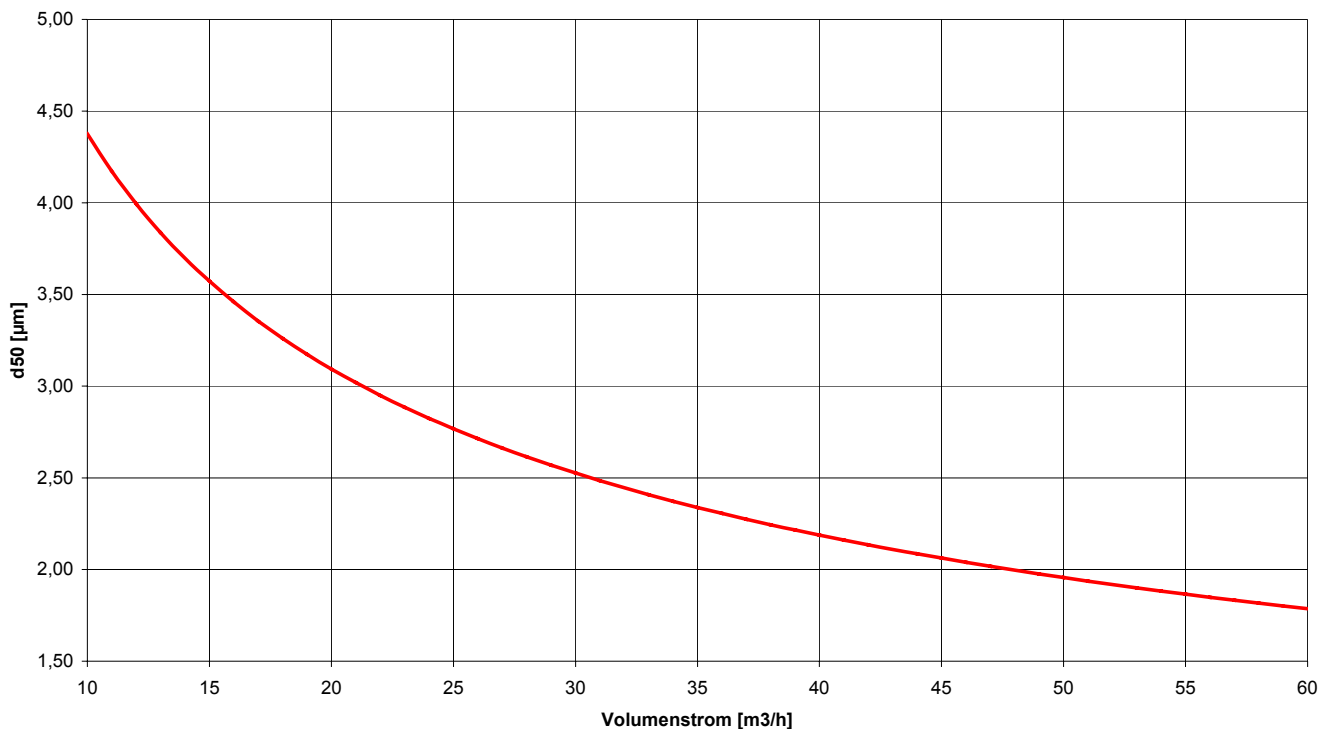
8.2 Abscheidecharakteristik

8.2.1 DPM10/30/xx/xx

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



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



8.3 Betrieb / Wartung

Um Ablöseeffekte der abgeschiedenen Grobstaubteilchen zu vermeiden, muss die Prallfläche der Impaktorplatte stets mit einer dünnen Fettschicht belegt sein. Diese ist in periodischen Abständen zu erneuern. Dabei hängt die Standzeit vom Anteil des Grobstaubes in der gesammelten Außenluft ab.

Es wird empfohlen, die Impaktorplatte nach 14 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 Drehen der beweglichen, auf dem Heizungsträger aufsitzenden, Impaktorplatte um etwa 15° (ca. 2 cm). Die Beschleunigungsdüsen zeigen dann auf die noch „sauberen“ Flächen zwischen den kreisförmig aufgebauten Grobstaubablagerungen des bisherigen Sammelbetriebes.

Die Impaktorplatte kann auf einfache Weise nach dem Öffnen des Sondenoberteils entnommen werden. Sie ist mit einem sauberen Tuch zu reinigen und ihre Prallfläche ist neu zu beschichten. Ein etwa 5 cm langer Streifen des Fettes wird mit einer Spachtel gleichmäßig auf der Fläche verteilt. Um diese Wartungsarbeiten im Feld zu erleichtern, kann die Impaktorplatte gegen eine im Labor vorbereitete Austauschplatte ersetzt werden.

Die Beschleunigungsdüsen, die Innenwandungen der Sondenhaube, sowie die Wandung unterhalb der Impaktorplatte sind bei der oben genannten TSP-Situation nach 30 Beströmungstagen zu reinigen.

Bei längerem Sammeln unter Nebelbedingungen wird geraten, die Impaktorplatte auf Wasseransammlung zu überprüfen.

9 Störungen / Fehlersuche

9.1 Funktionskreis Volumenstrom

9.1.1 Turbine fährt nach dem Einschalten des Sammlers nicht an

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

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

Störungsbeseitigung: Abdeckung des Saugaggregats / 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 dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters unmittelbar ein Neustart des Sammlers über den

Gerätehauptschalter versucht werden. Unteren Raum dabei noch offen halten. Die Turbine beim Hochlaufen auf unübliche Geräusentwicklung überprüfen, auf dem Frequenzumrichter-Display muss die Frequenz der Ausgangsspannung angezeigt werden (max. 210 Hz).

- b) Bei älteren Turbinen (über 2 Jahre), ist vor dem Neustart eine sorgfältige Überprüfung notwendig.
- c) Geht der Frequenzumrichter unmittelbar nach dem versuchsweisen Einschalten des Sammlers in einen Störstatus und ist dies auch bei abgehängter Turbine der Fall, ist der Frequenzumrichter defekt. Diese Einheit muss zur Reparatur (evtl. Reparaturaustausch) zum Werk gesandt werden.

10 Kommunikation

10.1 Steckerbelegung D-SUB-9 (Terminalschnittstelle)

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.)

Um den DIGITEL HVS mit einem PC (9 Pol D-SUB Stecker) zu verbinden ist ein „gekreuztes“ Kabel (Nullmodem) notwendig.

10.2 DIGITEL - Protokoll

10.2.1 Liste der Steuerbefehle

Steuerbefehl	Bedeutung
hvs-rmton	Fernsteuerung einschalten (dieser Befehl ist nur gültig, wenn die Fernsteuerung ausgeschaltet ist)
hvs-rmtoff	Fernsteuerung ausschalten (dieser Befehl ist 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-work	wechsle in den „Work“-Betriebszustand; dieser Befehl ist nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-wait	wechsle in den „Wait“-Betriebszustand; dieser Befehl ist nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-pause	wechsle in den „Pause“-Betriebszustand; dieser Befehl ist nur gültig, wenn die Fernsteuerung eingeschaltet ist.
hvs-einst	die aktuellen Einstellungen des Gerätes werden ausgegeben.
hvs-datall	alle aufgezeichneten Stör-u. Statusmeldungen sowie die Filterdaten werden ausgegeben
hvs-datlrec	die aufgezeichneten Stör-u. Statusmeldungen sowie die Filterdaten seit der letzten Abfrage werden ausgegeben
hvs-wxtall	alle aufgezeichneten Winddaten des Windsensors WXT werden ausgegeben
hvs-wxtlrec	die aufgezeichneten aufgezeichneten Winddaten des Windsensors WXT seit der letzten Abfrage werden ausgegeben

10.2.2 Schnittstellenformat

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

9.1.2 Turbine fährt nach dem Einschalten des Sammlers nicht an. Der Zeiger des Anzeigeelements MOTORLAST bleibt auf Null

Ursache:

- 1) Mögliche Bedienfehler:
Das Zeitprogramm befindet sich nicht im Work-Status. Der Sammler befindet sich im FERNSTEUER-Modus.
- 2) Das Glasmessrohr des Schwebekörper-Durchflussmessers ist stark verschmutzt, z.B. nachdem der Sammler in stark belasteter Umgebung ohne eingelegtes Rundfilter längere Zeit gelaufen ist (Glasmessrohr entnehmen und säubern).
- 3) Die Elektronikkarte DURCHFLUSSREGELUNG ist defekt (Karte tauschen).
- 4) Die Infrarot-Lichtschranken-Fotzellenanordnung am Schwebekörper-Durchflussmesser ist defekt (Service rufen).

Handshake: RTS, CTS

10.2.3 Beschreibung der Steuerbefehle

10.2.3.1 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

10.2.3.2 HVS-RMTON

Host:

#HVS-RMTON

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

Antwort vom HVS:

EXTERN

10.2.3.3 HVS-RMTOFF

Host:

#HVS-RMTOFF

Der Befehl schaltet den HVS in den Normalbetriebszustand.

Antwort vom HVS:

INTERN

10.2.3.4 HVS-STATUS

Host:

#HVS-STATUS

Der Befehl veranlasst den HVS eine Statusmeldung auszugeben.

Antwort vom HVS (abhängig vom Betriebszustand):

```
Status:
Do 04.09.03      14:23:54
Work            Aktueller Zustand
Turbine ein
Turbinenl.: 67%
                Aktuelle
                Turbinenleistung
Sammelzeit [min]: 126,43  Aktuelle
                Sammelzeit
kM              :      1,053  Errechneter
                Korrekturfaktor
                am Messsystem
kN( 15/1013)   :      0,949  Errechneter Norm
                - Korrekturfaktor
kA( 17/ 996)   :      0,972  Errechneter
                Betriebs
                Korrekturfaktor
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
-----
```

bei aktivierter Meteodatenerfassung mit dem Sensor WXT510 erscheinen zusätzliche Daten:

```
WXT510 Data:
Dn deg      162.000
Dm deg      179.000
Dx deg      185.000
Sn m/s      1.530
Sm m/s      2.140
Sx m/s      2.610
Ta °C       8.450
Ua %RH      42.500
Pa hPa      987.300
Rc mm       5.340
Rd s        610.020
Ri mm/h     31.510
Hc hits/cm2 0.000
Hd s        0.000
Hi hits/cm2h 0.000
Rp mm/h     51.520
Hp hits/cm2h 0.000
Th °C       22.200
Vh V        25.608
Vs V        12.120
Vr V        3,485
-----
```

Weiters werden ggf. noch Störmeldungen 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!

10.2.3.5 HVS-DATALL

Host:
#HVS-DATALL

Der Befehl veranlasst den HVS zur Ausgabe aller im internen Flash gespeicherten Daten.

Antwort vom HVS:

Alle Stör- u. Statusmeldungen sowie Filterdaten werden an die Schnittstelle ausgegeben.

Der Umfang der ausgegebenen Informationen 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!

10.2.3.6 HVS-DATLREC

Host:
#HVS-DATLREC

Der Befehl veranlasst den HVS zur Ausgabe der im internen Flash gespeicherten Daten seit der letzten Abfrage.

Antwort vom HVS:

Die Stör- u. Statusmeldungen sowie Filterdaten seit der letzten Abfrage werden an die Schnittstelle ausgegeben. Der Umfang der ausgegebenen Informationen 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!

10.2.3.7 HVS-WXTALL

Host:
#HVS-WXTALL

Der Befehl veranlasst den HVS zur Ausgabe aller im internen Flash gespeicherten Daten des WXT510 Sensors.

Antwort vom HVS:

Alle aufgezeichneten WXT510 - Daten werden im Tabellenformat ausgegeben(siehe Anhang xx).

10.2.3.8 HVS-WXTLREC

Host:
#HVS-WXTLREC

Der Befehl veranlasst den HVS zur Ausgabe der im internen Flash gespeicherten Daten des WXT510 Sensors seit der letzten Abfrage.

Antwort vom HVS:

Die aufgezeichneten WXT510 - Daten seit der letzten Abfrage werden im Tabellenformat ausgegeben(siehe Anhang xx).

10.2.3.9 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 06.09.03      12:00:12
WORK, ext
```

10.2.3.10 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 06.09.03 12:00:12
WAIT, ext

10.2.3.11 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 06.09.03 12:00:12
PAUSE, ext

10.2.3.12 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 09.09.03 11:42:17
SW Version: 40.42
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
PC-Card ein
Speichergrösse [kB] : 256
Dateianzahl : 1
Speicherbelegung [%] : 1
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. 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
wiederholte 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 ausgeben ein
TN [°C] : - 8
pN [mbar] : 1013
pM (unk.) [mbar] : 985
```

```
pM [mbar] : 993
TM [°C] : 22,8
Durchfluss [l/min] : 500
```

10.3 „Bayern-Hessen“ - Protokoll

10.3.1 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

10.3.2 Protokolluntermenge des „Bayern-Hessen“ - Protokolls für DIGITEL HVS

10.3.2.1 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

10.3.2.2 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<>	Messgeräteerkennung
5	10	18	±nnnn±e e<>	Messwert (Turbinenleistung)
6	19	21	hh<>	Betriebsstatus
7	22	24	hh<>	Fehlerstatus
8	25	35	hhh<>hh hhhh<>	Seriennummer Messgerät (000 000000)
9	36	36	<ETX>	End of Text
10	37	37	<BCC1>	High-Nibble BCC
11	38	38	<BCC2>	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 : ---

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

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

Fehlerstatus:

Bit 0 : ---
Bit 1 : Überlast
Bit 2 : ---

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.

10.3.3 Steuertelegamm des „Bayern-Hessen“ - Protokolls für DIGITEL HVS

10.3.3.1 Aufbau Steuerbefehl

Feld Nr.	Startposition	Endposition	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
 „A“ ... Fernsteuerung aus
 „C“ ... kA, kN, kM, VM, VN, VA, Sammelzeit, initialisieren; Im Bayern-Hessen-Protokoll Mode 3 und 4 werden die Werte für die Sammelzeit, kA, kN, kM, VM, VN, VA nach einem Filterwechsel solange ausgegeben, bis der Steuerbefehl „C“ empfangen wird. Damit wird gewährleistet, dass der Empfänger die Daten erhalten hat.

10.4 AK-Protokoll (Registerabfrage)

10.4.1 Liste der Steuerbefehle

Steuerbefehl	Bedeutung
AREG	Ask Register Command – derzeit implementiert
EREG	Enter Register Command – derzeit nicht implementiert
SFxx	Set Function xx Command – derzeit nicht implementiert
ASTO	Ask Storage Command – derzeit nicht implementiert
SSTO	Set Storage Command – derzeit nicht implementiert

10.4.2 Schnittstellenprotokoll

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

10.4.3 Beschreibung der Steuerbefehle

10.4.3.1 Allgemeines Übertragungsformat

Das erste Zeichen eines Steuerbefehls ist immer ein Startzeichen (STX). Darauf folgen eine Stelle Stationsnummer (ASCII), „AREG“, ein Blank, zwei Stellen Kanalnummer (ASCII), ein Blank und eine 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 Blank, eine Stelle Status (ASCII), ein Blank, eine ein- bis dreistelliger Programm Register Code (ASCII), ein Blank

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	PRC
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 Minuten
 kM, kN, kA: 00001,034 bis 9-stellig (dimensionsloser Faktor)
 VM, VN, VA: 12067,345 bis 9-stellig in m³

Bedeutung des Programm Register Code:

PRC	Bedeutung
0	akt. Turbinenleistung ¹
1	akt. Temperatur ¹
2	akt. Druck ¹
3	akt. Sammelzeit ¹
4	akt. kM ¹
5	akt. kN ¹
6	akt. VM ¹
7	akt. VN ¹
10	Zustand ²
11	Fehlercode ³
20	ges. Sammelzeit ⁴
21	TmM ⁴
22	pmM ⁴
23	kM ⁴
24	kN ⁴
25	VM ⁴
26	VN ⁴
30	akt. kA ¹
31	akt. VA ¹
40	TmA ⁴ (geschätzter Wert: TmM - 3K).
41	pmA ⁴ (Mittelwert aus Druck vor und nach der Sammelperiode)
42	kA ⁴
43	VA ⁴

¹ 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.

² Mit dem PRC 10 kann der aktuelle Zustand des HVS abgefragt werden:

Zustand	Bedeutung
xxx0	Work
xxx1	Wait
xxx2	Pause
xx0x	Turbine aus
xx1x	Turbine ein
0xxx	Fernsteuerung aus
1xxx	Fernsteuerung ein

³ Mit dem PRC 11 kann der aktuelle Fehlerzustand des HVS abgefragt werden:

Zustand	Bedeutung
x0x	Keine Überlast
x1x	Überlast

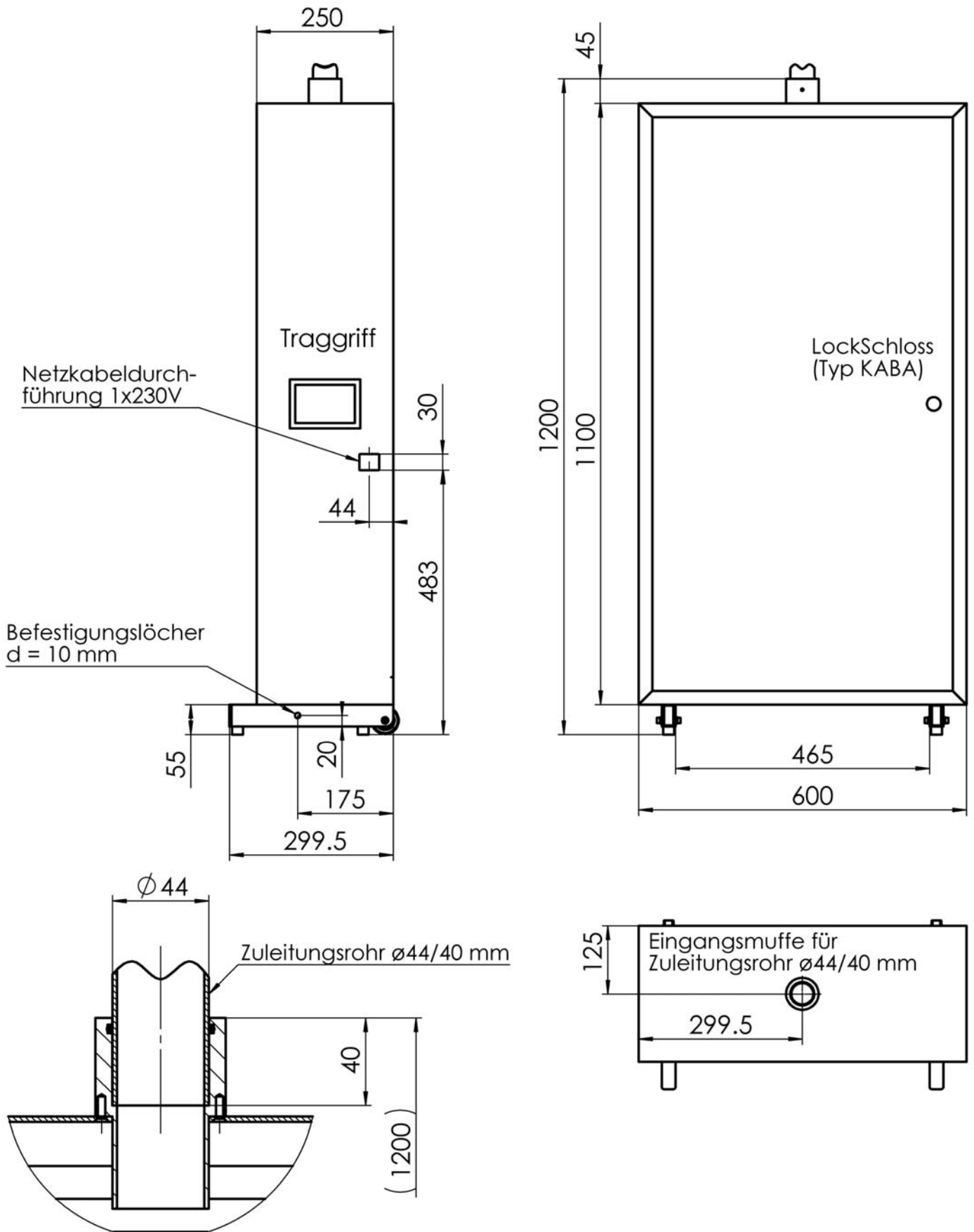
⁴ Die Werte, die mit dem PRC 20 bis 26, 40 bis 43 abgefragt werden können, sind die Werte für den zuletzt bearbeiteten Filter. Die Werte werden nach Ablauf der „Work“-Zeit aktualisiert (unabhängig davon, ob sie bereits ausgelesen wurden oder nicht)!

11 Technische Daten

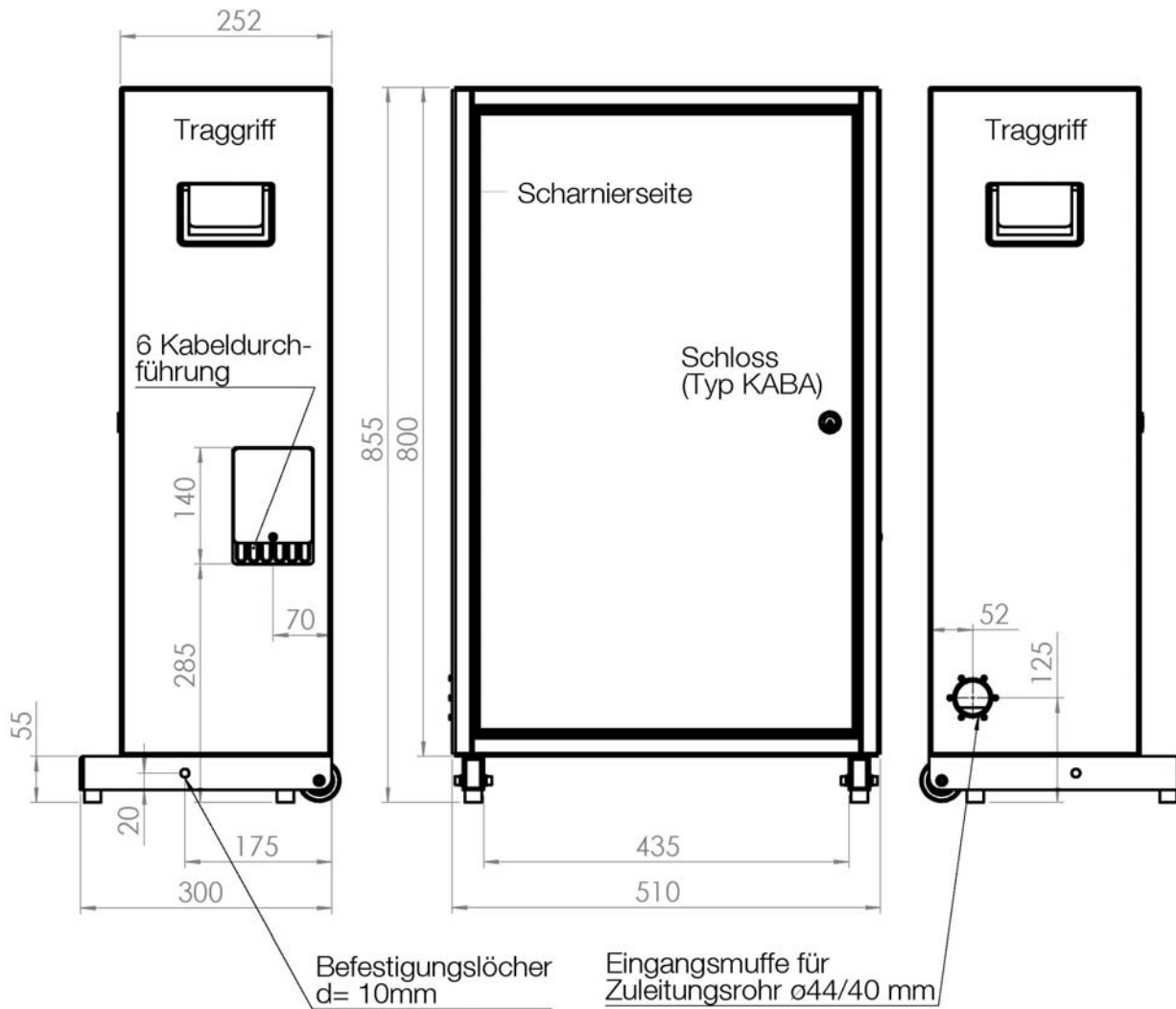
Modell	DH-77	DS-02
Technische Daten		
Bauform	Feldgehäuse	Feldgehäuse
Versorgung	230V +/-10% / 50Hz / max. 1700VA	230V +/-10% / 50Hz / max. 1700VA
Absicherung	10A	10A
Spezifikation Anschlusskabel	3 x 1,0 mm ² , 10 A, 250 V	3 x 1,0 mm ² , 10 A, 250 V
Installation	Kategorie II (Standardnetze)	Kategorie 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 bzw. -20° bis 40°C; 10% bis 95 % rF mit Innenraumheizung max. Betriebshöhe: 2000 m.ü.N.*
Durchfluss	100 bis 1000 l/min	100 bis 1000 l/min
Regelgenauigkeit „Volumenstrom“	< 5% vom MBE	< 5% vom MBE
Turbine, mittlere Lebensdauer	36.000 h	36.000 h
reproduzierbare Einstellgenauigkeit (nach UMEG-Bericht Nr. 6-08/00)	+/- 0,45%	+/- 0,45%
Genauigkeit des protokollierten Norm- und Messvolumens:	< +/- 2%	< +/- 2%
Zeitprogramme	Work (0 bis 59999 Minuten); Startzeitpunkt über Datum und Uhrzeit einstellbar	Work (0 bis 59999 Minuten); Startzeitpunkt über Datum und Uhrzeit einstellbar
Abmessungen (H, B, T)	1300, 600, 250 mm	855, 510, 250 mm
Gewicht	46 kg	35 kg
Schutzklasse	IP54	IP54
Filter	1 Rundfilter d = 150 mm (beströmte Fläche: d = 140 mm); Filtermaterial vom Untersuchungsziel abhängig	-
Unterdruck bei 1000 l/min	max. 130 mbar	max. 130 mbar
Analoge Fernsteuerung	✓	-
Fernsteuerung über RS-232C	✓	✓
Protokollierung über RS-232C	✓	✓
Überlastabschaltung	✓	✓
Motorlastanzeige	✓	✓
Mehrsprachige Protokollierung	✓	✓
batteriegepufferter Datenspeicher	✓	✓
batteriegepufferter Uhrenbaustein	✓ (+/- 4 Sekunden / Tag)	✓ (+/- 4 Sekunden / Tag)
Vorabscheiderheizung	30V / 50Hz / 160 VA max.	30V / 50Hz / 160 VA max.
Schnittstellenprotokolle	DIGITEL, Bayern-Hessen-Protokoll, AK Protokoll, kundenspezifisch	DIGITEL, Bayern-Hessen-Protokoll, AK Protokoll, kundenspezifisch
Optionen		
Vorabscheider	TSP, PM10, PM2,5, PM1 optional mit integrierter Heizung und Übertemperatursicherung	TSP, PM10, PM2,5, PM1 optional mit integrierter Heizung und Übertemperatursicherung
PAH Kartuschenhalterung	✓	-
Speicherkarten (PCMCIA) an RS-232C-Schnittstelle	✓	✓
Speicherkarten (PCMCIA) intern	✓	✓
Protokolldrucker	✓	✓

* Spezialausführung für Betriebshöhen über 2000 m.ü.N auf Anfrage

12 Maßbilder DH-77



DIGITEL High Volume Sampler DS-02 Masszeichnung Feldgehäuse



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 letztenmaligen 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 letztenmaligen 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

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 Wechselmode:

```

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 ... Digital Logfile:
Filterdaten, Kartuschendaten und Statusmeldungen

DW ... Digital 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) eingestellt 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 m³ (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	Windgeschwindigkeit	Böe
t	g [Grad]	eit [m/s]	[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

Die Daten im File HVSDAT.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 ge- schätzt [°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

Mittelwert aus der Luftdruckmessung vor und nach der
Probenahme

TA

TmM – 3 K

kM

Korrekturfaktor für den Durchfluss am Messrohr zu den
durchschnittlichen Druck- und Temperaturbedingungen
während der Sammelzeit

kN (15°C/1013 mbar)

Korrekturfaktor für den Durchfluss bezogen auf die
angegebenen Normbedingungen.

kA

Korrekturfaktor für den Luftdurchfluss am Vorabscheider
(bezogen auf den mittleren Luftdruck 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 kommen kann (siehe Kapitel 7.4.
Durchfluss-Kalibrierung).

VM

Gefördertes Luftvolumen in m³ (bezogen auf die
ermittelten Messwerte am Messrohr)

VN (15°C/1013 mbar)

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 (bezogen auf den
mittleren Luftdruck 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 kommen kann (siehe Kapitel
7.4. Durchfluss-Kalibrierung).

15 Kurzprotokoll (verwendete Abkürzungen)

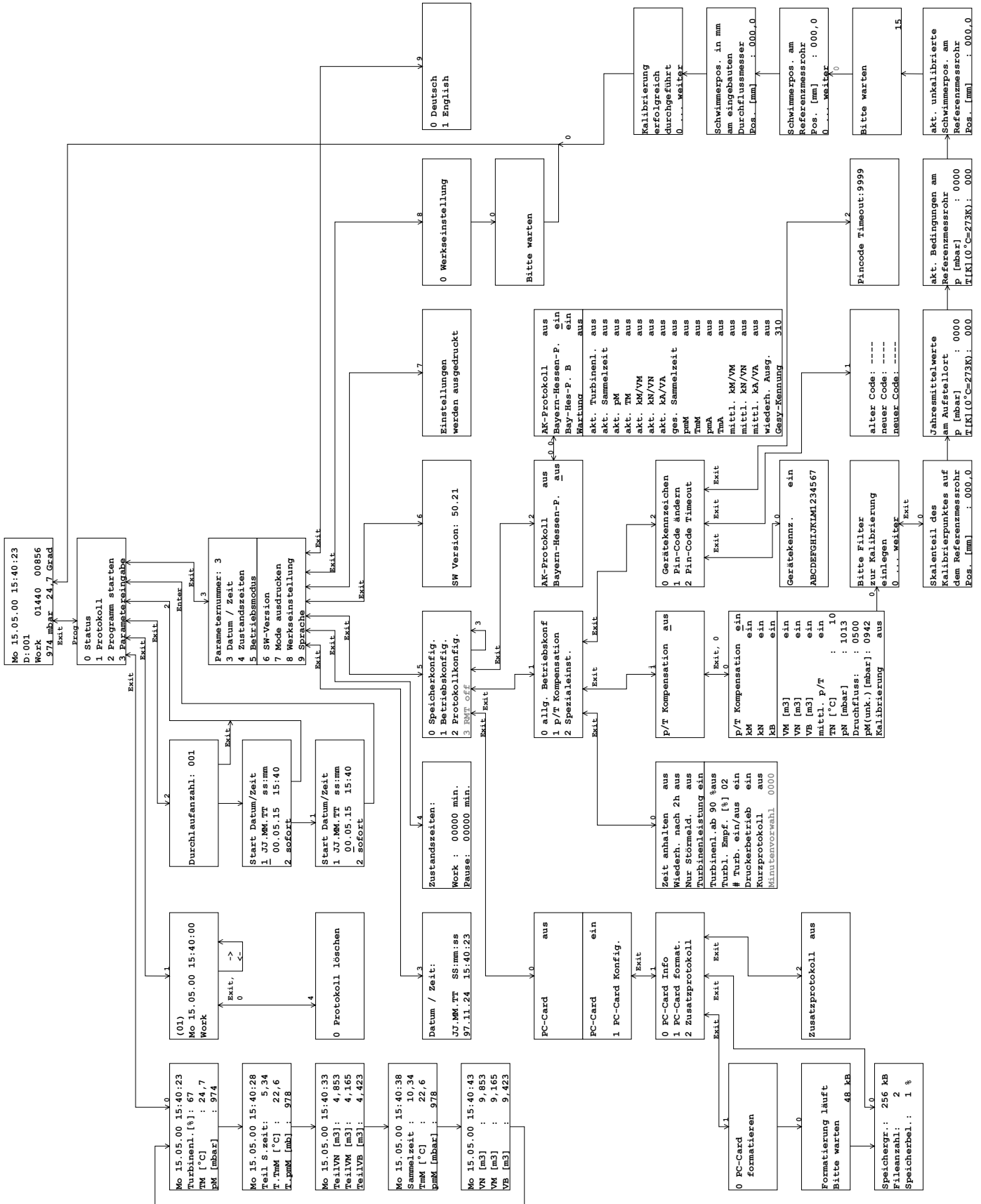
Wenn die Option „Kurzprotokoll“ aktiviert ist, werden die Stör- und Statusinformationen mit folgenden Abkürzungen auf dem Drucker (bzw. bei der Verwendung des DIGITEL-Protokolls auch auf der RS-232 Schnittstelle) ausgegeben:

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

Die Protokollierung auf dem USB Stick ist davon nicht betroffen!

16 Menüstruktur



17 ANHANG A:

Steuerung des High Volume Sammlers 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.

17.1 FTP - Server

17.1.1 Verbindungsaufbau

Die Internetverbindung kann nur mittels Benutzernamen 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. Werksteinstellungen" wieder auf die Defaultwerte zurückgestellt werden.

Achtung:

Vor der Übertragung der Steuerdatei IP-Adresse (siehe 6.4.3.2.4.3 IP Adresse / Gateway) und Gerätekennezeichen (siehe 6.4.3.2.4.1 Gerätekennezeichen) einstellen!

17.1.2 Verbindung beenden

Der FTP - Client kann jederzeit die Verbindung beenden und wieder eine neue Verbindung erstellen.

17.1.3 Inhalt des FTP - Server Verzeichnisses

17.1.3.1 Status - File "status.dat"

Das Status-File enthält Informationen über Programmstatus, aktuelle Turbinenleistung, aktueller Druck und Temperatur

17.1.3.2 Störungsmeldungen - "err_file.log"

Das Störungsmeldungen - File enthält aufgetretene Störungen wie Überlast, Netzausfall oder Kartuschenwechsler blockiert

Beispiel:

```
Netzausfall von:
Mo 14.02.05 14:09:20
bis:
Mo 14.02.05 14:09:23
Mo 14.02.05 14:15:26 Überlast
```

Der Inhalt des err_file.log - Files kann durch Übertragung der Datei "del_err.txt" mit Inhalt "delete" gelöscht werden.

17.1.3.3 Protokoll - File - "hvmdat.dat"

Das Protokoll - File enthält alle Filterdaten, Statusmeldungen, Einstellungen die zur Protokollierung eingestellt wurden.

Beispiel:

```
Mi 16.02.05 10:47:25
Gerätekenz.:
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)[1] : 0,879
VN( 15/1013)[1] : 0,790
VA( 22/ 940)[1] : 0,871
bei Q Skala i.: 50,00 l/min

Mi 16.02.05 10:47:25
Work
```

Der Inhalt des hvmdat.dat - Files kann durch Übertragung der Datei "del_dat.txt" mit Inhalt "delete" gelöscht werden.

17.1.3.4 Protokoll - File - "wxtdatlo.dat"

Wenn die Protokollierung der WXTDaten aktiviert ist wird die Datei "wxtdatlo.dat" erstellt. Diese enthält alle Daten des WXT510 Sensor. Die Daten erscheinen in Tabellenform.

Der Inhalt des wxtdatlo.dat - Files kann durch Übertragung der Datei "del_wxt.txt" mit Inhalt "delete" gelöscht werden.

17.1.3.5 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.

17.1.3.5.1 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 Benutzernamen und das Kennwort für die Internet-Steuerung in den Zeilen "FTP Username" und "FTP Password" in der Spalte "actual Value" einstellen.

Wenn Sie den Benutzernamen und das Kennwort verändert haben müssen Sie nach dem Überspielen des Konfigurationsfile "DMCU.INI" das Gerät neu starten damit die Einstellungen übernommen werden.

17.2 HTTP - Server

Der HTTP - Server erzeugt eine Webseite mit allen aktuellen Messwerten und ermöglicht über Schaltflächen eine einfache Fernsteuerung des High Volume Sammlers.

17.2.1 Verbindungsaufbau

Die Internetverbindung kann nur mittels Benutzernamen 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.

17.2.2 Fernsteuerung mittels HTTP

17.2.2.1 Statusabfrage

Sie können den Inhalt der Webseite aktualisieren indem Sie auf die Schaltfläche "Status" klicken.

17.2.2.2 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.

17.2.2.3 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.

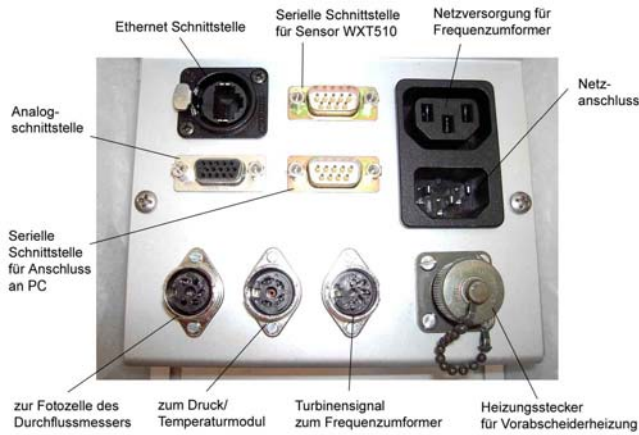
Pause ... das Programm wechselt in den Pause - Zustand. Wenn Sie von Pause in einen anderen Zustand wechseln, erfolgt immer ein Filterwechsel. Ist das Magazin leer kann kein anderer Zustand außer Pause aktiviert werden!

Filterwechsel ... Sie können jederzeit bei vollem Magazin ein Filterwechsel durchführen

17.2.2.4 Fernsteuerung ausschalten

Wenn Sie die Fernsteuerung ausschalten wechselt die Steuerung in den Zustand vor der Aktivierung der Fernsteuerung.

18 ANHANG B Anschlüsse DH-77:



18.1 Pinbelegung der Schnittstellen:

18.1.1 Serielle Schnittstellen (RS232 für PC und Sensor WXT510)

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)

18.1.2 Analoge Schnittstelle:

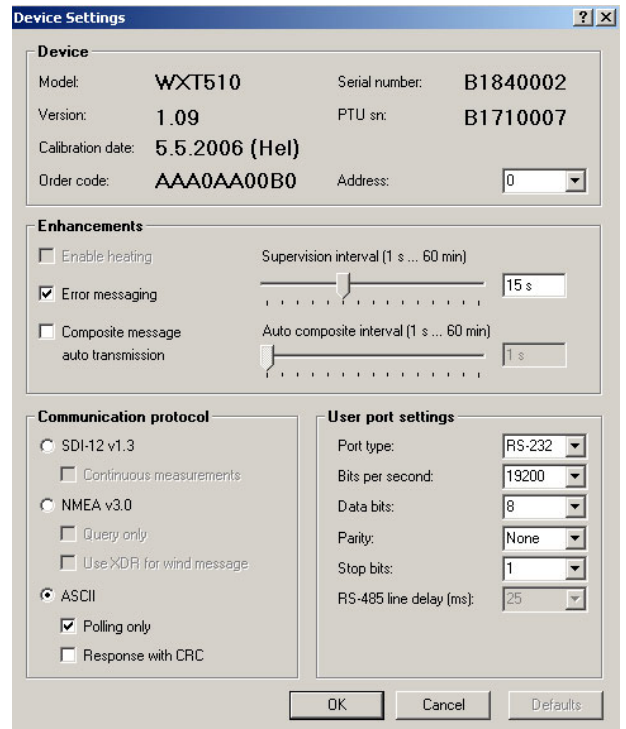
Steckerbelegung:

Pin	Farbe	Beschreibung
1	weiß	Minus
2	braun	0-10V Reglersignal Turbine
3	grün	Wait
4	gelb	Work
5	grau	Pause
6	rosa	Fernsteuerung ein
7	blau	Überlast
8	rot	Plus 12 V
9	schwarz	Magazin voll
10	violett	Wechsler blockiert

Wait, Work, Pause, Fernsteuerung ein, Überlast, Magazin voll und Wechsler blockiert sind LOW AKTIV. Sie sind mit einem 100K Pull-Up Widerstand auf +12V verbunden.

19 ANHANG C, WXT510 Sensor:

19.1 Schnittstellen - Konfiguration:



Communication protocol: ASCII, Polling only
User port settings: RS-232, 19200, 8, N, 1

19.2 Aktivierung der Sensorabfrage

Die Abfrage/Ausgabe der WXT510-Daten wird im Meteodaten-Menü aktiviert: (siehe 6.5.3.2.3 Meteodaten)

Windmessung	aus
WXT510 Daten	ein
Ausgabeintervall	0003

Das Ausgabeintervall wird in Minuten eingegeben und bestimmt das Intervall der Datenabfrage und Speicherung der WXT510-Daten. In diesem Beispiel werden die WXT510-Daten alle 3 Minuten vom Sensor abgefragt und im internen Flash gespeichert. Gleichzeitig werden die Daten an der Seriellen Schnittstelle ausgegeben.

19.3 Windabhängige Steuerung mit WXT510-Daten

Dazu müssen Sie wie in Punkt "6.5.3.2.3 Meteodaten" beschrieben die Windsteuerung und die WXT510 Daten aktivieren.

19.4 Abfrage der WXT510 Daten aus dem internen Flash

Die Speicherung der WXT510 Daten im internen Flash wurde als Ringbuffer implementiert. Dieser Speicher kann bis zu 500 WXT510-Datensätze speichern, d.h. bei einem Ausgabeintervall von z.B: 10 min wird der älteste Eintrag im Speicher nach 83h überschrieben. Bei diesem Beispiel bleiben die Datensätze somit 83h im Speicher.

Tabelle zur Bestimmung der Speicherdauer der Datensätze:

Ausgabeintervall	Speicherdauer in Stunden
0 entspricht 15 Sekunden	2
1	8
5	41
10	83
30	250
60	500

19.4.1 Format der WXT510-Daten:

Die WXT510-Daten werden an der Seriellen Schnittstelle und über FTP als Tabelle ausgegeben. Die Spalten werden mit Tabulator, die Zeilen mit CR und LF getrennt.

19.4.2 Abfrage über FTP

Der FTP Server stellt die Datei "WXT510LO.dat" bereit. Diese kann wie im Anhang A "13.1 FTP Server" beschrieben, mit einem FTP - Client ausgelesen werden.

19.4.3 Abfrage über RS232:

Wie in Punkt "10.2 DIGITEL Protokoll" beschrieben kann mit den Befehlen "#hvs-status, #hvs-datall, und #hvs-datlrec" den internen Speicher der WXT510 Daten ausgelesen werden.