

TECHNISCHES PFLICHTENHEFT

für die Herstellung von
Belüftungsgeräten der Typen VA 1200 - VA 4800
für Schutzanlagen der Organisation und des Sanitätsdienstes

Vom 1. Juli 1992

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Geltungsbereich, Zweck	3
2. Betriebsarten	3
3. Auslegungsdaten, Betriebsdaten	5
4. Aufbau der Komponenten	8
5. Komponentenbeschreibung, Konstruktionsspezifikationen, Verzeichnis der Prüfanforderungen	11
6. Technische Unterlagen	15
7. Rechtliche Grundlagen	16

- Grundlagen:
- Technische Weisungen für die Schutzanlagen der Organisation und des Sanitätsdienstes (TWO)
 - Technische Weisungen für die Schocksicherheit von Einbauteilen in Zivilschutzbauten (TW-Schocksicherheit)
 - Weisungen des BZS betreffend Typenprüfung von prüfpflichtigem Material für Zivilschutzbauten
 - Weisungen des BZS betreffend Qualitätssicherung von prüfpflichtigem Material für Zivilschutzbauten
 - Weisungen für elektrische Anlage des Zivilschutzes in Schutzanlagen der Organisation und des Sanitätsdienstes sowie in speziellen Schutzräumen (WeZS)

Ergänzende Vorschriften

- Prüfvorschrift für die Typenprüfung von Belüftungseinrichtungen des Laboratoriums Spiez
- Provisorische Sicherheitsvorschriften TP 400 / 1 A des SEV
- EMP-Typenprüfung von 3phasigen Energieverbrauchern ohne Varistoren am Eingang
- Technische Anforderungen an den Oberflächenschutz von prüfpflichtigem Zivilschutz-Material
- QIAV 036 3

1. Geltungsbereich, Zweck

Belüftungsgeräte (VA), welche die vorliegenden Mindestanforderungen erfüllen, sind für TWO-Anlagen sowie für Anlagen, deren Erneuerung nach den Weisungen gemäss TWE vorgesehen ist, zugelassen. Sie dürfen jedoch nur in Anlagen mit einer stationären Notstromversorgung eingesetzt werden. Dies deshalb, da bei Netzausfall die erforderliche Luftrate von 3 m³/h pro Person im Handbetrieb nicht erreicht wird. Die Notluftmenge dient nur der Ueberbrückung bei technischen Störungen.

Die bei den Legenden angegebenen Numerierungen beziehen sich auf die jeweiligen Positionsnummern gemäss den Technischen Weisungen für den Unterhalt der Zivischutzanlagen (TWU).

Die Belüftungsgeräte sind in einem separaten Ventilationsraum zu installieren. Sie werden in der Belüftungskette nach den Explosionsschutzventilen mit Vorfiltern, den gasdichten Absperrorganen und den Gasfiltern montiert.

2. Betriebsarten

Es sind folgende Betriebsarten zu gewährleisten :

- Filterbetrieb (FIL)
- Frischluftbetrieb (FRL)
- Notluftbetrieb (NL)
- Umluftbetrieb (UML) / Unterhaltbetrieb

2.1 Filterbetrieb (FIL)

Die zu fördernde Filterluftmenge beträgt :

Tabelle 2.1 - 1

VA 1200	:	1200 m ³ / h	(0.33 m ³ / s)
VA 1800	:	1800 m ³ / h	(0.50 m ³ / s)
VA 2400	:	2400 m ³ / h	(0.66 m ³ / s)
VA 3000	:	3000 m ³ / h	(0.83 m ³ / s)
VA 3600	:	3600 m ³ / h	(1.00 m ³ / s)
VA 4800	:	4800 m ³ / h	(1.33 m ³ / s)

Bei Filterbetrieb wird die Aussenluft über Explosionsschutzventil (ESV), Vorfilter (VF) und Gas-

filter (GF 600) in das Belüftungsgerät geführt.

Der Antrieb erfolgt elektrisch über das Ortsnetz oder über die Notstromversorgung.

2.2 Frischluftbetrieb (FRL)

Bei Frischluftbetrieb muss die doppelte Filterluftmenge gefördert werden können. Diese beträgt somit z.B. beim VA 1200 : 2400 m³ / h, beim VA 4800 : 9600 m³/h, usw...

Die Aussenluft wird über Explosionsschutzventil (ESV) und Vorfilter (VF) direkt in das Belüftungsgerät geführt.

Der Antrieb erfolgt elektrisch über das Ortsnetz oder über die Notstromversorgung.

2.3 Notluftbetrieb (NL)

Bei Ausfall der Netz- und Notstromversorgung muss ein Notbetrieb sichergestellt werden können. Der Antrieb des Ventilators hat dabei über Keilriemen, Getriebe und Handkurbel, welche auf 1 bis 2 Lagerböcken abzustützen ist, zu erfolgen.

Nachstehende Luftraten sind zu gewährleisten:

Tabelle 2.3 - 1

VA 1200	:	300 m ³ / h	(0.08 m ³ / s)
VA 1800	:	450 m ³ / h	(0.12 m ³ / s)
VA 2400	:	600 m ³ / h	(0.17 m ³ / s)
VA 3000	:	750 m ³ / h	(0.21 m ³ / s)
VA 3600	:	900 m ³ / h	(0.25 m ³ / s)
VA 4800	:	1200 m ³ / h	(0.33 m ³ / s)

2.4 Umluftbetrieb (UML) / Unterhaltsbetrieb

Zur besseren Luftverteilung in der Anlage, zum Ausgleich des Feuchtigkeitsgehaltes zwischen den verschiedenen Räumen sowie zur Heizung der Anlage muss das Belüftungsgerät mit Umluft betrieben werden können, wobei der Umluftanteil bis zu 75 % der Frischluftmenge betragen kann.

3. Auslegungsdaten, Betriebsdaten

3.1 Schocksicherheitsklasse / Schutzgrad

Die Belüftungsgeräte sind gemäss TW Schocksicherheit wie folgt einzustufen:

Schocksicherheitsklasse : A

Schutzgrad : 1 bar

3.2 Druckverluste

Die Druckverluste der Belüftungsanlage setzen sich wie folgt zusammen :

Tabelle 3.2 - 1

	FRL	FIL	UML	NL (FIL)
Luftfassungsbauwerk	40 Pa	10 Pa	---	2 Pa
ESV mit VF (verschmutzt)	300 Pa	75 Pa	---	6 Pa
Frischlufthkanäle	60 Pa	15 Pa	---	2 Pa
Gasfilter (verschmutzt)	---	1000 Pa	---	180 Pa
Umluftkanal	---	---	50 Pa	---
Zuluftkanäle ab Belüftungs- gerät inkl. Luftauslässe	200 Pa ¹⁾	50 Pa	200 Pa	50 Pa
Anlageüberdruck	250 Pa ¹⁾	ca 100 Pa	---	60 Pa
Total	850 Pa	1250 Pa	250 Pa	300 Pa

¹⁾ Vorgabe gemäss TWO

Für die Belüftungsgeräte VA 1200 - VA 4800 sind folgende Werte einzuhalten :

Tabelle 3.2 - 2

Typ	Solluftmenge [m ³ /h]			Minimale Druckdifferenz ext. ¹⁾ Δp_s min [Pa] bei $\rho = 1,2 \text{ kg / m}^3$		
	FRL	FIL	UML	FRL	FIL	UML
VA 1200	2400	1200	1800	850	1250	250
VA 1800	3600	1800	2700	850	1250	250
VA 2400	4800	2400	3600	850	1250	250
VA 3000	6000	3000	4500	850	1250	250
VA 3600	7200	3600	5400	850	1250	250
VA 4800	9600	4800	7200	850	1250	250

1) Diese Druckdifferenz ist extern zu erbringen (d. h. man misst saug- und druckseitig des VA)

Die Betriebspunkte FRL, FIL und UML sind in die Kurvenblätter der gewählten Ventilatoren einzutragen. Zusätzlich sind folgende Kennwerte anzugeben :

- Wirkungsgrad
- Schalleistung
- Leistungsbedarf an der Welle
- Ventilator Drehzahl
- dynamischer Druckanteil p_d
- interne Druckverluste

Für den Notluftbetrieb müssen folgende minimale Werte sichergestellt werden können :

Tabelle 3.2-3

Anzahl Pers	Typ	Notluftmenge NL [m ³ /h]	Druckdifferenz Δp_s [Pa] bei $\rho = 1,2 \text{ kg / m}^3$
4	VA 1200	300	300
4	VA 1800	450	300
6	VA 2400	600	300
8	VA 3000	750	300
8	VA 3600	900	300
10	VA 4800	1200	300

Für die Lufftheritzer sind folgende Heizleistungen vorzusehen :

Tabelle 3.2-4

Typ	Heizleistung ¹⁾			
	[kW]			
	Normalheizung (Mindestleistung)		Notheizung	
	Warmwasser	Elektro- Heizung ²⁾	Warmwasser ab Notstrom-Gruppe	Elektro- Heizung
VA 1200	19	19	—	9,5
VA 1800	28	28	—	14
VA 2400	38	38	19	19 ³⁾
VA 3000	48	48	24	24 ³⁾
VA 3600	56	56	28	28 ³⁾
VA 4800	76	76	38	38 ³⁾

1) Aussentemperatur = - 5 °C ; Austrittstemperatur = + 20 °C

2) Falls eine Elektroheizung als Notheizung vorhanden ist, darf diese nicht parallel mit der Elektro-Normalheizung in Betrieb genommen werden (Zuleitungsquerschnitt).

3) Nur für Anlagen ohne Abwärmeverwertungssystem

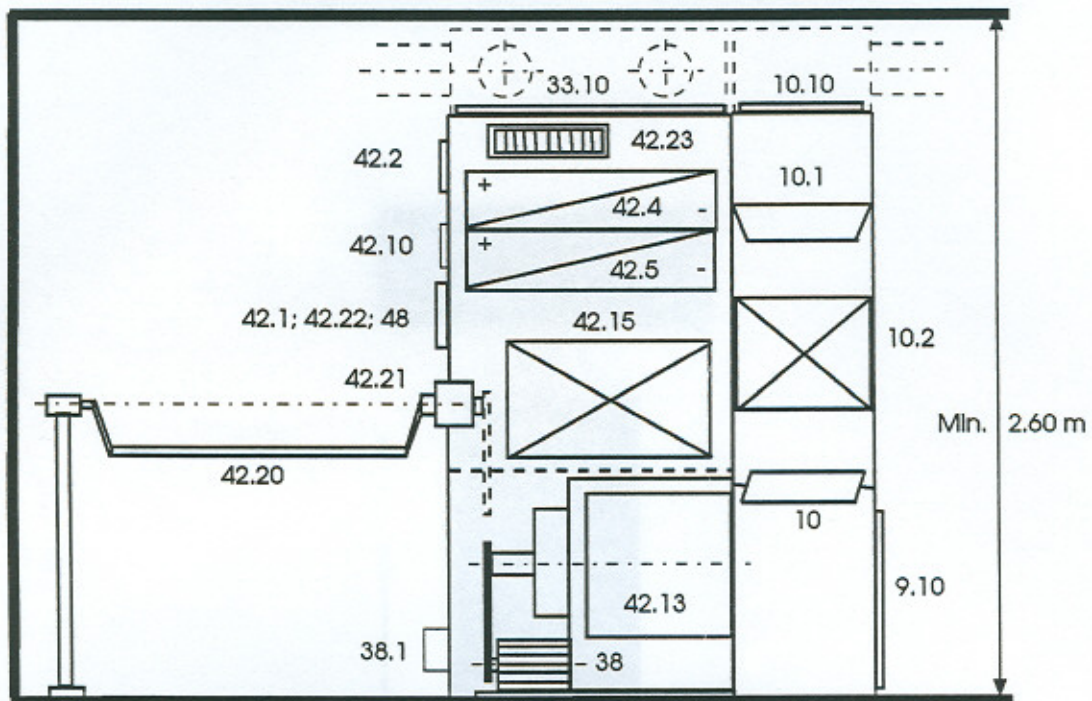
3.3 EMP-Schutz

Die Belüftungsgeräte müssen den an den Anschlussstellen der EMP-geschützten elektrischen Energieversorgung auftretenden Belastungen standhalten (siehe ergänzende Vorschrift über die EMP-Typenprüfung).

3.4 Lebensdauer

Die Lebensdauer der Belüftungsgeräte hat mindestens 25 Jahre zu betragen.

4. Aufbau der Komponenten



Figur 4.1 - 1

Legende

9.10	Frischlufteintritt
10	Umluftklappe
10.1	Umluftfilter
10.2	Umluftschalldämpfer
10.10	Umlufteintritt
33.10	Zuluftaustritt
38	Elektromotor
38.1	EMP-Anschlussdose
42.1	Zuluftmengenmesser
42.2	Thermometer
42.4 od. 42.6	Luftherhitzer für Normalheizung (Warmwasser oder evt. Elektroheizung)
42.5 od. 42.6	Luftherhitzer für Notheizung (NS-Abwärme für San Hist, GOPS/NS oder Elektroheizung für KP, BSA und deren Kombinationen)
42.10	EMP-Anschlussplatte für Elektroluftherhitzer
42.13	Ventilator mit Elektromotor (38)
42.15	Zuluftschalldämpfer
42.20	Handantrieb
42.21	Getriebe
42.23	Regelbarer Luftauslass
42.22	Umluftmengenmesser
48	Raumüberdruckmanometer

siehe dazu
Kap. 3.24.3
der TWO

Die Belüftungsgeräte VA 1200 - VA 4800 bestehen aus einem stabilen Kastengehäuse mit :

- einem Radialventilator (mittels Keilriemen angetrieben)
- einem Elektromotor (50 Hz, 3 x 400 V) mit zwei Drehzahlen :

$$n_1 = \frac{2}{3} n_2$$

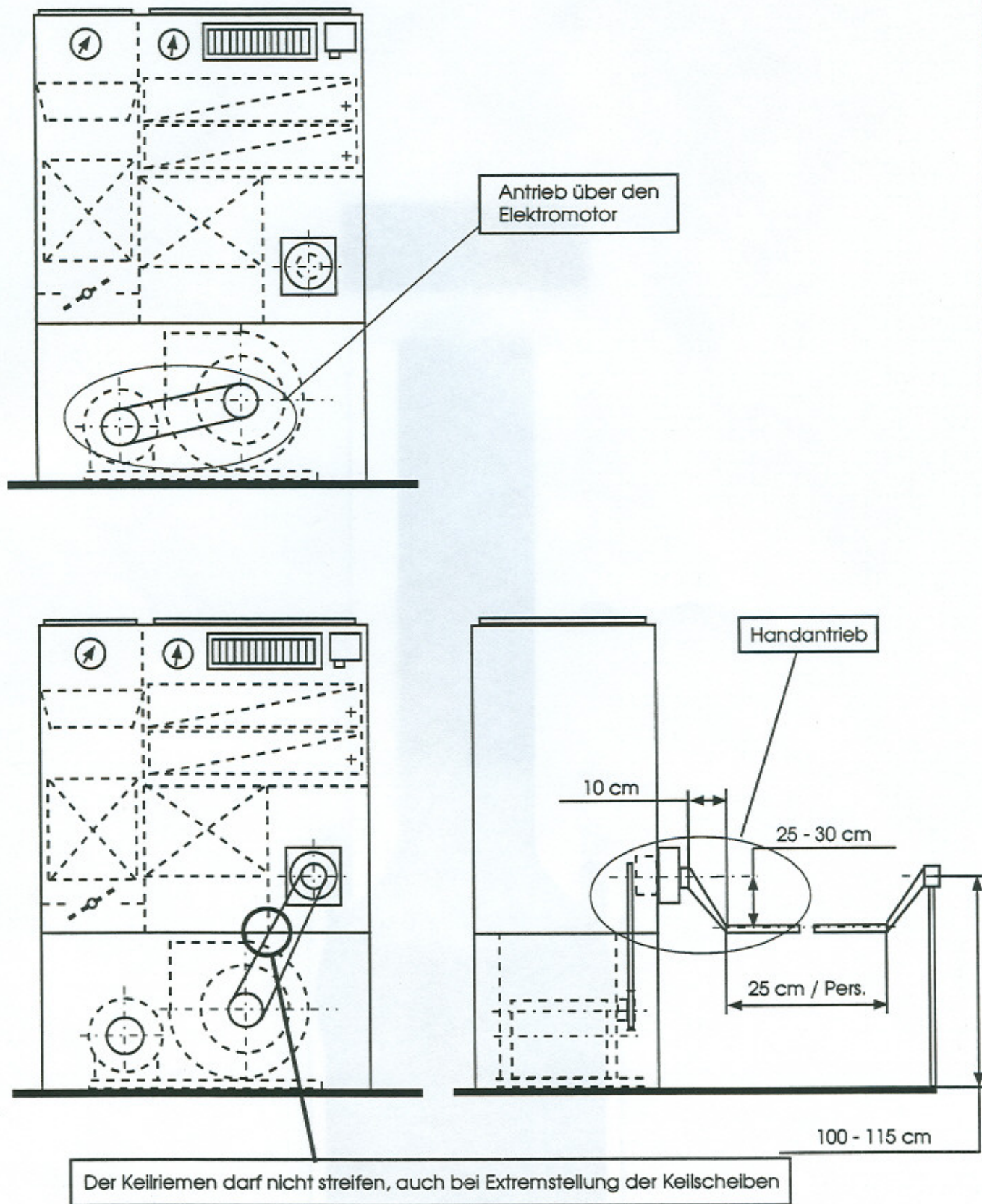
n_1 = Drehzahl im Unterhaltsbetrieb

n_2 = Drehzahl im Frischluftbetrieb / Filterbetrieb / Umluftbetrieb

- Luftherhitzer: a) für Normalheizung mit Warmwasser oder Elektroheizung
b) für Notheizung mit NS-Abwärme oder Elektroheizung
- einem Zuluft- und Umluftschalldämpfer
- einem Umluftfilter
- einer Umluftklappe
- einem regelbaren Zuluftgitter

Ausserdem müssen am Kastengehäuse folgende Komponenten vorhanden sein:

- ein Handantrieb für den Notbetrieb mit Uebersetzungsgetriebe, separatem Keilriemen, Handkurbel und Lagerbock
- zwei Luftmengenmesser (UML und ZL)
- ein Raumüberdruckmanometer
- zwei Thermometer (UML; ZL)
- ein Sicherheitsthermostat für Elektroluftherhitzer (Normal- oder Notheizung)
- ein Frostschutzthermostat für Warmwasser-Luftherhitzer (Normalheizung)
- eine EMP-Anschlussdose für den Elektromotor, mit Anschluss für Potentialausgleich
- eine EMP-Anschlussplatte für die Elektroluftherhitzer



Prinzip des Motor- und Handantriebes

Figur 4.1 - 2

5. Komponentenbeschreibung, Konstruktionspezifikationen Verzeichnis der Prüfanforderungen

5.1 Belüftungsgerät

Das Belüftungsgerät ist in einer selbsttragenden Modulbauweise aus Stahl herzustellen. Die Verschalungswände müssen eine genügende Stabilität gegen die inneren Druckschwankungen des Belüftungsgerätes aufweisen. Die Gehäusewände sind aus rostfreiem Stahl oder Stahlblech mit Korrosionsschutz zu fertigen.

Innere Teile, wie Umluftfilter, Ventilator, Ventilatorantrieb, Messonden, usw. müssen für Wartungsarbeiten über entsprechende Öffnungen mit Schnellverschlussmechanismus zugänglich, alle anderen Einbauteile leicht auswechselbar sein. Ventilator und Motor sind als eine Einheit schwingungsgedämpft im Gehäuse einzubauen und müssen auf der Bedienungsseite ausgebaut werden können.

Die Befestigung des Belüftungsgerätes hat mittels eingegossenem Rahmen, BZS-zugelassenen Dübeln oder Ankerschienen am Boden zu erfolgen.

Für den Transport sind am Gehäuse entsprechende Oesen oder Transporthilfsmittel anzubringen. Die äusseren Abmessungen des Gehäuses bzw. dessen Bestandteile sind so zu wählen, dass das Einbringen durch eine PT 1 mit einem Lichtmass von 0,8 x 1,85 m (VA 1200 und VA 1800) oder eine PT 2 mit einem Lichtmass von 1,0 x 1,85 m (VA 2400 und grösser) ohne Demontage bereits angebrachter Bestandteile möglich ist.

Die Oberflächenbehandlung der verschiedenen Komponenten muss gemäss den Technischen Anforderungen an den Oberflächenschutz von prüfpflichtigem Zivilschutz-Material ausgeführt werden.

Wichtige Schraubverbindungen müssen gegen eine Selbstlösung durch Betriebsvibrationen gesichert sein. Die Masstoleranz gemäss SN 258 440 Genauigkeitsgrad C (grob) ist einzuhalten. Auswechselbare Teile wie Laufrad, Lager usw. dürfen nicht mit Loctite oder ähnlichen Verfahren gesichert werden.

Das Gerät muss vom Eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI) zugelassen sein (siehe dazu auch die provisorischen Sicherheitsvorschriften TP 400 / 1 A für elektrische Niederspannungserzeugnisse des SEV's). Zusätzlich muss es die EMP-Vorschriften des BZS erfüllen.

5.2 Antriebsmotor

Als Antriebsmotoren sind nur Elektromotoren (400 V, 3-phasig, 50 Hz) vorzusehen, welche mindestens über die Isolationsklasse B, einen Schutzgrad IP 54 und über getrennte Wicklungen für zwei Drehzahlen verfügen.

Die Anforderungen, "Elektrischer Anschluss an EMP-geschützte Energieversorgung (fabrikseitige Montage)", Zeichnungen des Bundesamt für Zivilschutz Nr. 7.451.806 Bl. 1 und 7.451.807 Bl.1, müssen erfüllt sein.

Der Elektromotor mit dauernd geschmiertem Wälzlager ist so zu dimensionieren, dass eine Leistungsreserve von mindestens 20 % bei jeder Betriebsart (Frischluf- Filter-, und Unterhaltsbetrieb) gewährleistet ist. Diese Leistungsreserve wird nur bei der Typenprüfstelle des BZS gemessen. Geringfügige Abweichungen werden in Kauf genommen.

Der Antrieb des Ventilators durch den Elektromotor erfolgt über Keilriemen. Dabei ist mindestens einseitig eine Riemenscheibe mit einem axial verstellbaren Nenndurchmesser vorzusehen (Anpassung der Drehzahl). Zwischen dem Handantrieb und dem Ventilator sind verschiedene Keilriemen vorzusehen.

Der Anschluss des Elektromotors muss über eine aussen am Belüftungsgerät angebrachte EMP-Anschlussdose erfolgen.

5.3 Radialventilator

Der Radialventilator mit einem Laufrad mit rückwärts gekrümmten Schaufeln muss wartungsfrei sein. Für eventuelle Reparaturen am Radialventilator müssen die Geräteteile leicht demontiert werden können. Die Lager sind für einen ununterbrochenen 20'000-Stunden Betrieb auszulegen. Der Ventilator ist so zu bemessen, dass eine 5 %ige Drehzahlerhöhung möglich ist. Der Betriebspunkt des Ventilators muss im stabilen Bereich der Kennlinie mit einem optimalen Wirkungsgrad liegen.

Nach der Einregulierung und Abnahme im Werk darf die Drehzahl nicht mehr verändert werden, da sonst die Nennluftmenge beim Druckanstieg durch Verschmutzung der Vorfilter unterschritten werden kann. Ein entsprechendes Warnschild ist auf dem Ventilatorgehäuse anzubringen.

5.4 Handantrieb

Der Handantrieb besteht aus einem Getriebe, einer kurbelwellenförmigen Antriebswelle mit pro Handgriff geteilten (Rohrlänge 12,5 cm), überzogenen Kunststoffröhrchen und mindestens einem Lagerbock als Abstützung auf der anderen Seite. Sind für den Handantrieb mehr als 8 Personen nötig, so ist eine Zwischenabstützung erforderlich. Die Abstützung der Antriebswelle muss am Boden befestigt werden und so gelagert sein, dass während eines durchgehenden 700-Stunden Betriebes weder unnötiger Verschleiss noch Reibung (selbstschmierende Lager) entsteht. Die Handkurbel und der Lagerbock müssen im Ventilationsraum stets fest montiert sein.

Um den Keilriemen richtig spannen zu können, muss das Getriebe in der Höhe mittels Schlitzlöchern oder Verstellerschrauben verstellbar sein. Die Umstellung auf Notbetrieb oder umgekehrt muss ohne Werkzeug innerhalb weniger Minuten möglich sein. Dabei ist der Keilriemen für den Motorantrieb durch denjenigen für den Handantrieb zu ersetzen.

Der Handantrieb (30 - 45 U / min) ist für eine Luftmenge und eine Anzahl Bediener gemäss Tabelle 3.2 - 3, einer Antriebsleistung von maximal 50 Watt pro Person und für eine maximale Drehzahl während 5 Minuten von 60 U / min auszulegen.

Die Handkurbel muss beim Belüftungsgerät, beim Lagerbock sowie gegebenenfalls beim

Zwischenlagerbock einen Sicherheitsabstand bis zum Handgriff von mindestens 10 cm aufweisen.

Die für den Betrieb der Handkurbel geltenden SUVA-Vorschriften sind zu beachten.

5.5 Warmwasser - Luftherhitzer

Der Warmwasser-Luftherhitzer ist als Normalheizung an einer externen Gebäudeheizung (PWW) oder am Abwärmeverwertungssystem der Notstromgruppe (Notheizung) anzuschliessen. Der Anschluss an ein anlageeigenes Warmwasser-Heizungssystem setzt eine spezielle Bewilligung des BZS voraus.

Der Warmwasser-Luftherhitzer (ND 16) hat aus Kupferrohren mit Aluminiumlamellen zu bestehen. Das Warmwasserheizsystem muss mit einem Frostschutzthermostat mit flächendeckendem Kapillarrohrfühler ausgerüstet sein. Der Luftherhitzer ist für die Heizleistungen gemäss Tabelle 3.2 - 4 auszulegen und so zu dimensionieren, dass diese Leistungen mit den vorhandenen Vor- und Rücklauftemperaturen (mind. 50° / 40°, max. 90 °C) der externen Gebäudeheizung (PWW) oder des Notstrom-Abwärmeverwertungssystems erbracht werden können.

Das Kühlwasser bzw. der Sekundärkühlkreislauf der Notstromgruppe hat ein 30 %iges Frostschutzmittel (Ethylenglykol) zu enthalten. Bei der Materialauswahl des Luftherhitzers sowie bei der Dimensionierung der Rohrwandstärke ist zu berücksichtigen, dass die Korrosionsanfälligkeit im Laufe der Zeit durch den unvermeidlichen Abbau der Inhibitoren im Frostschutzmittel zunimmt.

Der Luftherhitzer der Normalheizung ist mit einem Frostschutzthermostat auszurüsten.

5.6 Elektro - Luftherhitzer

Gemäss Kapitel 3.24.3 und 3.25.8 der TWO können für bestimmte Anlagen bzw. Anlagekombinationen im Belüftungsgerät Elektroluftherhitzer eingebaut werden; jedoch nur solche mit gekapselten Heizkörpern, die über EMP-zugelassene Heizstäbe verfügen.

Die Elektro-Luftherhitzer müssen den Hausinstallationsvorschriften 1000-1 der SEV Art. 47.324 entsprechen (Regulierthermostat, Sicherheitsthermostat, Uebertemperatursicherung mit mechanischer Rückstellung von aussen bedienbar). Es werden folgende Hand-Stufenschaltungen verlangt :

1/7, 2/7, 4/7 (3 Heizstufen, 7 Schaltstufen)

Die Heizleistung ist symmetrisch auf alle 3 Polleiter zu verteilen.

Der Anschluss des Elektroluftherhitzers muss über eine aussen am Belüftungsgerät angebrachte EMP-Anschlussplatte erfolgen.

5.7 Schalldämpfer

Die Zuluft- und Umluft-Schalldämpfer sind in der Regel durch standardisierte Kulissenelemente zusammenzustellen. Die Schallschluckmaterialien dürfen nicht brennbar sein und müssen eine hohe Abriebfestigkeit besitzen. Die Oberflächen sind durch Drahtgewebe oder Lochblech abzudecken. Die Kulissenelemente sind so auszulegen, dass eine Staubablagerung weitgehend vermieden wird. Der Dämmwert ist so zu wählen, dass der Grenzwert von 55 dBA gemäss TWO in den übrigen Räumen der Schutzanlage bei geschlossener Ventilationsraumtüre ohne weiteren Schalldämpfer nicht überschritten wird.

5.8 Umluftfilter

Der Umluftfilter muss mittels Schnellverschlüssen leicht auswechselbar sein und der Klasse EU4 (SWKI) entsprechen. Es dürfen nur Filtermatten verwendet werden, die gereinigt werden können. Der Rahmen der Filterzelle muss so stabil sein, dass dessen Verziehen während des Transportes und des Filterwechsels ausgeschlossen ist.

5.9 Umluftklappe

Die Umluftklappe muss aus einem verwindungssteifen Stahlrahmen und Lamellen oder Klappenflügel bestehen. Die drehbaren Teile sind im Stahlrahmen wartungsfrei zu lagern und haben eine Stellungsanzeige aufzuweisen, die bei Handbedienung in jeder Position arretierbar ist. Die Umluftklappe muss für eine Luftmenge von 75 % der FRL-Menge und auf eine Druckbelastung von 1200 Pa ausgelegt werden. Die Leckage darf dabei 5 % der gesamten Umluftmenge bei Δp_s von 1200 Pa nicht überschreiten.

5.10 Luftmengenmesser

Als Luftmengenmesser dürfen nur Zeiger- oder Schrägrohrinstrumente verwendet werden. Die bei den Schrägrohrinstrumenten verwendete Flüssigkeit muss so gewählt werden, dass sie nicht verdampft. Die Luftmengenmessung erfolgt über Blende, Venturidüse oder Prandtlrohr. Die FRL-Markierung bzw. die UML-Markierung müssen bei ca. 2/3 der Anzeigeskala liegen. Die Ablesegenauigkeit muss innerhalb einer Toleranz von $\pm 10\%$ liegen.

Die Messsonden sind so zu disponieren, dass bei allen Betriebsarten (FRL, FIL, UML und Notluft), ein ausreichendes und stabiles Messsignal entsteht. Wenn aus Konstruktionsgründen die Frischluft- oder Filterluftmenge nicht allein (d.h. ohne Umluftanteil) gemessen werden kann, ist werkseitig ein Warnschild neben dem Luftmengenmesser anzubringen.

5.11 Instrumente

Auf dem Belüftungsgerät sind je ein Thermometer für die Umluft und Zuluft anzubringen.

Zudem ist ausser den zwei Luftmengenmessern noch ein Raumüberdruckmanometer zu montieren.

5.12 Beschriftungen

Die Komponenten des Belüftungsgerätes sind so zu beschriften, dass sie sofort aufgefunden werden können. Insbesondere ist der Standort der Kellriemen für den Handantrieb genau zu vermerken.

6 Technische Unterlagen

6.1 Montagevorschriften

Die Montagevorschriften in deutsch, französisch und italienisch sind in einer Plastiktasche bei jeder Lieferung am Gerät anzukleben. Diese sind auch in den Prospektunterlagen zu erwähnen. In den Montagevorschriften müssen mindestens die Befestigungsart, Anzahl und Typ der vorgeschriebenen Dübel, Bohrloch-Durchmesser und -Tiefe sowie die Anzugsdrehmomente angegeben sein. Dies gilt auch für spezielle Montageverfahren.

6.2 Betriebs- und Wartungsunterlagen

Die Betriebs- und Wartungsunterlagen in deutsch, französisch und italienisch sind in 3 Exemplaren beizulegen.

Ferner sind zu liefern :

- eine Uebersichtszeichnung mit einer detaillierten Ersatzteilliste inkl. Angaben über Typ, Anzahl und genauer Bezeichnung der einzelnen Teile.
- ein Wartungsheft mit Angaben über die Wartungsintervalle, die auszuführenden Arbeiten und die zu verwendenden Betriebsmittel.

6.3 Reserveteile

Folgende Reserveteile sind mitzuliefern:

- 1 Satz Kellriemen für Motor- und Handantrieb
- 1 Satz Umluftfilter

Der Ersatz von grösseren Komponenten wie Motor, Ventilator, usw. ist durch eine geeignete Lagerpolitik oder mittels Normteilen für mindestens 10 Jahre nach Fabrikationsende zu gewährleisten.

7 Rechtliche Grundlagen

Das vorliegende technische Pflichtenheft tritt am 01.08.1992 in Kraft und ersetzt das provisorische technische Pflichtenheft für die Herstellung von lufttechnischen Apparaten vom 06.10.1976 und 07.04.1981.

Ab 01.08.1993 werden nur noch Geräte abgenommen, die diesem Pflichtenheft entsprechen.

Im Falle eventueller Abweichungen gegenüber den Weisungen gemäss TWO hat vorliegendes technisches Pflichtenheft Vorrang.