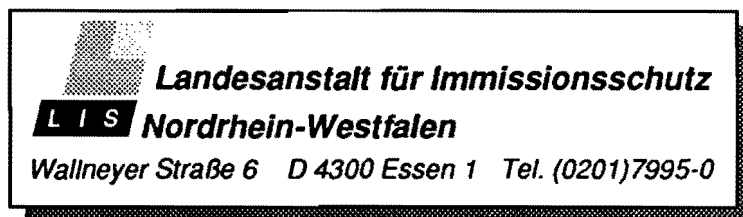


LIS-Berichte

Nr. 100

**Qualitätssicherung in automatischen
Immissionsmeßnetzen. Anforderungen
an die Telemetrischen Echtzeit-Immissions-
meßsysteme TEMES und MILIS in NRW**

Herausgeber



ISSN 0720-8499

1992

100 % Altpapier, chlorfrei gebleicht

Qualitätssicherung in automatischen Immissionsmeßnetzen.

**Anforderungen an die
Telemetrischen Echtzeit-Immissionsmeßsysteme
TEMES und MILIS in NRW**

Dr. Hans-Ulrich Pfeffer, Horst Dobrick und Regina Junker

Inhalt

Zusammenfassung		7
Summary		8
Vorwort		9
Pflichtenheft für die Anforderungen an die Meßcontainer und ihre Ausstattung		11
A.	Meßcontainer	11
1.	Vorbemerkungen	12
2.	Spezifikationen der Meßcontainer	12
2.0	Allgemeines	12
2.1	Allgemeine Konstruktionsmerkmale	13
2.1.1	Raumbedarf	13
2.1.2	Standortwechsel	13
2.1.3	Festigkeit	13
2.1.4	Wärmedämmung	14
2.1.5	Schalldämmung	14
2.1.6	Erschütterungsdämpfung	14
2.1.7	Witterungsbeständigkeit	14
2.1.8	Regenwasserablauf und Spritzwasserschutz	14
2.1.9	Erdung und Blitzschutz	14
2.1.10	Gestaltung	14
2.2	Anschlüsse von Außen	15
2.3	Inneneinrichtung	15
2.3.1	Elektroinstallation	15
2.3.2	Klimatisierung	15
2.3.3	Allgemeine Raumausstattung	16
2.4	Sonstige Einrichtungen	17
2.4.1	Sicherheitstechnische Einrichtungen	17
2.4.2	Meßplatz "Station"	17
2.5	Allgemeines Probenahmesystem	18
2.5.1	Entnahmebedingungen	18
2.5.2	Konstruktionsmerkmale	18
2.5.3	Betriebsverhalten	19
2.5.4	Schnittstelle zu den Analysengeräten	19
2.6	Außenanlagen	19
2.6.1	Ableitung des Regenwassers	19
B.	Meßplätze	21
3.	Technische Anforderungen an die Meßplätze	22
3.0	Allgemeines	22
3.1	Mechanischer Aufbau	22
3.1.1	Abmessungen	22
3.1.2	Einschübe	22
3.1.3	Schnittstellenstecker	22
3.1.4	Frontplatten	22
3.1.5	Schalter	22
3.2	Elektrik	22
3.2.1	Meßsignal	22
3.2.2	Betriebsstatus	24
3.2.3	Potentialfreie Kontakte und Anzeige für die Fehlerstatus	25
3.2.4	Ausführung der Kontakte	26
3.2.5	Abschaltung	26

3.2.6	Stecker-(PIN)-Belegung	26
3.2.7	Spannung	26
3.2.8	Zeitverhalten des vollständigen Meßplatzes	26
3.2.9	Meßgeräte ohne Schnittstellenanpassung bzw. Prüfgaseinrichtungen	27
3.2.10	Neue Geräte	27
3.3	Prüfgastechnik	27
3.3.1	Prüfgasleitungen	27
3.3.2	Null- und Prüfgase	27
3.4	Geforderte Prüfgasqualität	28
3.5	Druckgase	28
3.6	Abgase	28
4.	Allgemeine Forderungen	28
4.1	Baugleichheit	28
4.2	Erforderliche Meßbereiche und Nachweisgrenzen	29
4.3	Schulung	29
4.4	Dokumentation	29
4.5	BMU-Prüfung	29
4.6	Einhaltung von Vorschriften	29
4.7	Gebrauchsdauer	30
4.8	Transportierbarkeit	30
4.9	Erschütterungsumempfindlichkeit	30
4.10	Verhalten bei Netz-Spannungsausfall	30
4.11	Wartung	30
4.12	Versorgung mit Hilfsstoffen	30
4.13	Servicefreundlichkeit	30
4.14	Verfügbarkeit	31
4.15	Meßgeräterückseite	31
4.16	Einheitliche Verdrahtung	31
4.17	Beschriftung	31
C.	Vertragsbedingungen	33
5.	Vertragsbedingungen des Landes NRW (aus "Vergabehandbuch für das Land Nordrhein-Westfalen")	34
6.	Zusätzliche Vertragsbedingungen	49
6.1	Lieferung und Funktionskontrolle	49
6.2	Probetrieb und Abnahme, Mängelbeseitigung, technische Verbesserungsmaßnahmen	49
6.3	Zahlungsbedingungen	49
6.3.1	Zahlungsfrist	49
6.3.2	Vertragsstrafe	49
6.4	Gewährleistung	50
6.5	Rückgaberecht	50
D.	Sonstiges	51
7.	Literaturangaben	52
8.	Anhang	53

Qualitätssicherung in automatischen Immissionsmeßnetzen. Anforderungen an die Telemetrischen Echtzeit-Immissions- meßsysteme TEMES und MILIS in NRW

Dr. Hans-Ulrich Pfeffer, Horst Dobrick und Regina Junker

Zusammenfassung

Die Leistungsanforderungen und die Voraussetzungen für die Beschaffung von geeigneten Meßcontainern und Meßplätzen für das telemetrische Immissionsmeßnetz TEMES und die mobilen MILIS-Stationen des Landes Nordrhein-Westfalen werden vor dem Hintergrund technischer und vertragsrechtlicher Aspekte beschrieben.

Der Anforderungskatalog umfaßt eine Beschreibung der allgemeinen Konstruktionsmerkmale für den Meßcontainer, die Probenahmesysteme, die Klimatisierungseinrichtungen und alle erforderlichen Hilfseinrichtungen einschließlich der sicherheitstechnischen Forderungen in bezug auf einschlägige Vorschriften wie VDI/VDE- und Laborrichtlinien. Ferner sind die technischen Anforderungen an die Meßplätze spezifiziert. Diese Spezifikationen umfassen neben dem mechanischen Aufbau, den äußeren Abmessungen und der Wahl der einzusetzenden Baugruppen und Bauelemente alle wichtigen Details wie Art der Meßsignale, Ausführung der einzusetzenden Kontakte und Stecker, Abschaltverhalten, Einschaltverhalten und Zeitverhalten des vollständigen Meßplatzes, Versorgungsspannung und Pinbelegung des Ausgangssignalsteckers. Funktionsweisen von Betriebs- und Fehlerstatussignalen sind beschrieben. Auf Qualitätsanforderungen von

Prüfgasen und Prüfgasleitungen wird hingewiesen.

Zu den allgemeinen Anforderungen zählen Meßbereichsangaben, Nachweisgrenzen, Gebrauchsdauer, aber auch die Transportierbarkeit, Erschütterungsempfindlichkeit, Verfügbarkeit und viele weitere Spezifikationen.

Die Beschreibung umfaßt ferner einen Anforderungskatalog, der den Betreiber unter bestimmten Voraussetzungen in die Lage versetzt, Service und Gerätereperaturen eigenständig durchzuführen.

Aus diesem Grunde wird komponentenbezogen eine weitestgehende Baugleichheit für die verschiedenen Meßeinrichtungen gefordert.

Die Lieferanten werden verpflichtet, für die einzelnen Geräte ausführliche Dokumentationen zu liefern und das Betreiberpersonal werksseitig zu schulen.

In besonderen Vertragsvereinbarungen mit den Lieferanten werden speziell im Hinblick auf den Nachweis der Eignung der eingesetzten Meßtechnik über den üblichen Rahmen hinausgehende Abnahme-, Garantie- und Rücknahmebedingungen festgelegt.

Guaranteeing a high operational standard of air quality measurement networks

Requirements placed on the telemetric real-time air quality measurement systems TEMES and MILIS in North Rhine-Westphalia.

Summary

The technical requirements and contract agreements involved in procuring suitable measurement containers and the adequate measurement equipment for the telemetric air quality measurement network TEMES and the mobile MILIS stations of the state of North Rhine-Westphalia are discussed.

The general design features of the measurement container, the sampling systems, air conditioning equipment and all necessary auxiliary equipment as well as the relevant safety requirements of the pertinent regulations, such as the VDI/VDE-guidelines and laboratory directives, are described. The technical requirements placed on the measurement equipment are specified.

Addressed are design, size and selection of the equipment modules and elements as well as all important details such as type of measurement signals, design of connectors, switching-on and switching-off procedures, response time of the entire equipment, supply voltage, and pin assignment of output signal connectors. The function of operating and fault status signals are elucidated.

Quality requirements for reference gases and referencegas-pipes are pointed out.

The general requirements are presented such as for example measurement range, detection limits, lifetime, transportability, vibration sensitivity, and availability.

In addition, information is provided which enables the operator under certain conditions to perform maintenance and equipment repair work without help.

For this reason it is demanded that various equipment components be designed uniformly.

Suppliers are requested to provide extensive instruction manuals covering all units and in-house training of operators.

In special agreements with the suppliers, conditions for delivery, warranty and return of equipment are worked out that go beyond the usual terms with regard to presenting proof of the suitability of the applied measurement equipment.

Vorwort

In der Bundesrepublik Deutschland existiert eine große Zahl automatischer Immissionsmeßstationen in telemetrischen Meßnetzen und als Einzelstationen. Diese umfangreichen Systeme werden im wesentlichen von den Bundesländern, aber auch vom Bund, Kommunen und anderen Einrichtungen betrieben.

Die LIS verfügt über jahrzehntelange Erfahrungen im Bereich kontinuierlicher Immissionsmessungen und betreibt das telemetrische Echtzeitmeßsystem TEMES und mobile Stationen des MILIS-Systems.

Das TEMES-System besteht derzeit aus 76 automatischen Meßstationen, die über das Land Nordrhein-Westfalen verteilt sind. Im wesentlichen stehen diese Stationen in den Untersuchungsgebieten an Rhein und Ruhr, außerdem jedoch an ausgewählten Standorten von NRW außerhalb des Ballungsraumes. Die ortsfesten TEMES-Stationen werden ergänzt durch mobile Meßstationen (MILIS), die für begrenzte Zeiträume an wechselnden Orten in NRW eingesetzt werden. Gemessen werden in TEMES/MILIS Schwefeldioxid, die Stickoxide NO und NO₂, Kohlenmonoxid, Schwebstaub und Ozon sowie meteorologische Größen. Die automatische Registrierung organischer Stoffe (Benzol, Toluol, Xylole) befindet sich in einer Erprobungsphase.

Nähere Informationen über diese Meßsysteme und die Struktur der Immissionsüberwachung in Nordrhein-Westfalen können der Literatur entnommen werden [1-3].

Der Betrieb derartiger Meßsysteme ist sehr aufwendig, angefangen bei den Investitionen für die Stationen und Geräte bis hin zu Betriebs- und Personalkosten.

Hinzu kommt, daß auf der Basis der durchgeführten Messungen oder von diesen Messungen unter Umständen Entscheidungen großer Tragweite mit möglicherweise erheblichen ökonomischen oder ökologischen Konsequenzen abgeleitet werden.

Aus diesen Gründen sind Maßnahmen zur Qualitätssicherung untrennbarer Bestandteil der Messung selbst.

Der Begriff "Qualitätssicherung" ist derzeit unter den verschiedensten Aspekten höchst aktuell, insbesondere im Hinblick auf den sich öffnenden europäischen Markt. Diese Aktualität findet ihren Ausdruck in einer Vielzahl von Publikationen und Seminaren, die derzeit zu dieser Thematik erscheinen bzw. abgehalten werden.

Beim Betrieb telemetrischer Immissionsmeßnetze sind vielschichtige Maßnahmen zur Qualitätssicherung jedoch keineswegs neu. In mehreren Publikationen wurden verschiedene qualitätssichernde Methoden und Verfahren, die speziell beim Betrieb der nordrhein-westfälischen Meßsysteme TEMES/MILIS angewandt werden, beschrieben [4-10].

Qualitätssicherung beginnt jedoch nicht erst beim Betrieb der Meßstationen und Meßnetze, sondern bereits im Vorfeld der Beschaffung der meßtechnischen Einrichtungen.

Im Laufe vieler Jahre wurde in der LIS ein Pflichtenheft für die Meßstationen und ihre gesamte Ausstattung entwickelt, in dem versucht wird, die Anforderungen an die technischen Einrichtungen und Geräte sowie ihre Dokumentation, darüber hinaus aber auch Fragen der Abnahme und Gewährleistung zu definieren. Dieses Pflichtenheft wird grundsätzlich allen Beschaffungen größeren Umfangs zugrunde gelegt. Die Erfahrung vieler Jahre hat gezeigt, daß ein derartiges Pflichtenheft nicht nur für die LIS als Auftraggeber, sondern auch für die Auftragnehmer von Vorteil ist, da es entscheidend dazu beiträgt, Auseinandersetzungen und Streitigkeiten im Verlauf der Auftragsabwicklung zu vermeiden. Vorallem aber stellt ein derartiges Pflichtenheft einen wichtigen und effektiven Beitrag zur Qualitätssicherung im Bereich der Luftqualitätsüberwachung dar.

Nachstehend wird das Pflichtenheft in der Fassung vom April 1992 wiedergegeben. Intern wird das Pflichtenheft in Form einer Loseblattsammlung geführt, um ständig erfolgende Fortschreibungen zu vereinfachen.

**Pflichtenheft
für die Anforderungen an die Meßcontainer
und ihre Ausstattung**

A. Meßcontainer

1. Vorbemerkungen

Dieses Pflichtenheft beschreibt die Ausführungsbedingungen zur Erstellung von Meßcontainern einschließlich der Meßeinrichtungen. Es entspricht dem derzeitigen Stand der eingesetzten Technik.

Zwischen den möglichen Vertragspartnern besteht Einigkeit darüber, daß einzelne Festlegungen geändert werden können, wenn Erfahrungen, die nach Inbetriebnahmen oder im Rahmen technischer Neuerungen gewonnen werden, dies erfordern.

Es ist ferner beabsichtigt, sich während der Auftragsabwicklung ergebenden zusätzlichen Festlegungen, die künftig von Bedeutung sind, in Übereinstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer nachzutragen und in Form einer ausführlichen Dokumentation festzuschreiben.

Folgende Richtlinien sind stets einzuhalten:

- Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Immissionen; Richtlinie für die Bauausführung und Eignungsprüfung von Meßeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Immissionen, RdSchr. d. BMI vom 19.08.1981, U II8-556134/4 und RdSchr. d. BMU vom 01.03.1990 - IG I 2 - 556 134/4, Ziffer IV.
- Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen und der Immissionen, RdSchr. d. BMI vom 02.02.1983 - U I8-556134/4 (Ziffer II: Richtlinien über die Wahl der Standorte und die Bauausführung automatisierter Meßstationen in telemetrischen Immissionsmeßnetzen).

Abweichungen zu diesen Vorschriften bedürfen immer der schriftlichen Bestätigung durch die LIS.

Im Rahmen der Planung verdienen besondere Beachtung die einschlägigen bundes- und landesrechtlichen Vorschriften, technische

Regelwerke u.a., wenn keine besonderen Spezifikationen vorgegeben sind. Insbesondere müssen die allgemeinen Bauvorschriften, die Vorschriften der Energieversorgungsunternehmen sowie der Deutschen Bundespost berücksichtigt werden.

Für jeden Lieferauftrag, auch für die Herstellung einzelner Meßstationen, sind im Rahmen der Projektverfolgung Terminpläne/Netzpläne unter Beteiligung des Auftraggebers zu erstellen, die in übersichtlicher Darstellung wichtige Ereignisse angeben, wie z.B. Berichterstattung, projekt- und auftraggeberorientierte Termine.

Diese Ereignisse sind u.a. Definition und zeitliche Fixierung des/der Fertigstellungstermins(e) ("freezing-point(s)"), Abnahme der Musterstation, Erklärung der Abnahmebereitschaft des gesamten Systems bzw. des Lieferumfangs.

Aus Netzplänen muß der Auftraggeber den jeweiligen Projektstand entnehmen können.

In jeweils bei Auftragsannahme durch den Auftragnehmer zu vereinbarenden Zeitabständen, spätestens jedoch nach Ablauf von 2 Monaten, muß der Auftraggeber vom Stand des Projektes unterrichtet werden.

Der Bericht muß enthalten:

- Gegenüberstellung von erreichten IST-Werten und geplanten SOLL-Werten,
- Ergebnisbericht,
- Hinweis auf besondere Schwierigkeiten.

2. Spezifikationen der Meßcontainer

2.0 Allgemeines

Der Container hat im wesentlichen folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Aufnahme der erforderlichen Meßplätze

- Aufnahme der erforderlichen Prüfgasflaschen

Der Umfang des jeweiligen Meßplatzes ist wie folgt definiert:

Schwefeldioxid	PNSG	PK	M	K	S	AA	SR
Kohlenmonoxid	PNSG	PK	M	K	S		
Stickstoffmonoxid	PNSG	PK	M	K	S	AA	
Stickstoffdioxid	PNSG	PK	M	K	S	AA	
Ozon	PNSG	PK	M	K	S	AA	
Schwebstoffe	PNSS	PK	M	S			
Windrichtung			M	S			
Windgeschwindigkeit			M	S			
Lufttemperatur			M	S			
Luftfeuchte			M	S			
Luftdruck			M	S			
Strahlungsbilanz			M	S			
Niederschlag			M	S			

Erläuterungen:

- PNSG: Probenahmesystem für gasförmige Luftverunreinigungen
 PNSS: Probenahmesystem für staubförmige Luftverunreinigungen
 PK : Probenkonditionierung
 M : Meßwertgeber
 K : Kalibriereinrichtung
 S : Schreiber
 AA : Abgasaufbereitung
 SR : Sammlung der Reagenzien

- Aufnahme der Elektronik zur Datenerfassung und Datenübertragung,
- Gewährleistung der Meßbedingungen,
- Schutz vor Umgebungseinflüssen,
- Schutz der Umgebung vor Stationseinflüssen,
- Arbeitsplatz für Gerätewartung.

Die Gebrauchsdauer der Container muß mindestens 10 Jahre betragen. Während der Gebrauchsdauer müssen listenmäßig Ersatzteile lieferbar sein.

2.1 Allgemeine Konstruktionsmerkmale

Baurechtliche, bautechnische und sicherheitstechnische Normen, Richtlinien und Vorschriften sind einzuhalten. Serielle Fertigung ist anzustreben.

2.1.1 Raumbedarf

Die Container müssen im Endausbau bis zu 16 Meßplätze (MILIS-Container 8 Meßplätze) aufnehmen können. Richtwert für den Flächenbedarf ist 1 m² pro Meßplatz.

2.1.2 Standortwechsel

Der Container muß als ortsveränderbare Station konstruiert werden, wobei mit 1 Standortwechsel pro Monat zu rechnen ist. MILIS-Container müssen mit den in der LIS vorhandenen Selbstfahrlafetten transportiert werden können.

2.1.3 Festigkeit

- Standsicherheitsnachweis aufgrund statischer Berechnung für Windgeschwindigkeiten bis zu 150 km/h,
- Ausreichend für max. Schneebelastung von 750 N/m² (entsprechend 76 kp/m²),
- Dach begehbar,
- Der Boden ist so zu gestalten, daß keine Beeinträchtigung der Messung durch Schwingungsübertragung während des Aufenthaltes von Personen in der Station auftritt,
- Max. Traglast des Bodens: 3000 N/m² (entsprechend 306 kp/m²).

2.1.4 Wärmedämmung

Wärmeisolierende Bauweise
Wärmedurchgangszahl $< 0,7 \text{ kcal}/(\text{m}^2 \text{ h grad})$
(entsprechend $2,94 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \text{ h grad})$)

2.1.5 Schalldämmung

Die Schalldämmung der Station ist so zu gestalten, daß in einem Abstand von 4 m 45 dB(A) eingehalten werden.

2.1.6 Erschütterungsdämpfung

Die Aufstellung der Container ist so auszurichten, daß in Gebieten mit Bodenerschütterungen bis zu 0,01 g bei einer Frequenz von 20 Hz keine Verfälschung von Messungen eintritt und der Wartungsaufwand nicht erhöht wird.

2.1.7 Witterungsbeständigkeit

Beständig gegen:

- Korrosive Atmosphäre in den industriellen Ballungsgebieten in Europa
- Feuchte
- Extreme Temperaturwechsel
- Als Anhaltspunkte für Wandaußentemperaturen sind Grenzwerte von $-35 \text{ °C}/+70 \text{ °C}$ anzunehmen.

2.1.8 Regenwasserablauf und Spritzwasserschutz

Ein definierter Regenwasserabfluß vom Dach der Station bis an den Boden ist vorzusehen. Ein Anschluß an Sickergrube oder Kanalisation muß möglich sein; eine Reinigung des Regenrohres muß möglich sein. Klimagerät und Probenahmesystem müssen spritzwassergeschützt sein.

2.1.9 Erdung und Blitzschutz

Für die Container und ihre Inneneinrichtungen (Meßgeräte und Elektronik usw.) muß ein Erdungskonzept erarbeitet werden. Die

"Allgemeinen Blitzschutzbestimmungen" (ABB) sowie die Vorschriften nach VDE 0100 sowie die zuständigen EVU und der Deutschen Bundespost sind einzuhalten. Insbesondere ist eine Trennklemme, die die Messung des Erdungswiderstandes ermöglicht, vorzusehen. Die Geber der Windmeßanlagen einschließlich Verbindungskabel: Station-Meteorologischer Mast müssen derart vor Überspannungen geschützt werden (z.B. Blitzeinschläge in der Umgebung), daß sowohl direkt angeschlossene als auch benachbarte Einrichtungen nicht beschädigt werden.

Die eingerichtete Meßstation muß mit einer Blitzerdung bis Erdoberfläche ausgerüstet werden. Die Weiterführung der Blitzerdung ist von den örtlichen Gegebenheiten abhängig zu machen.

2.1.10 Gestaltung

- Fensterlos
- Gute Zugänglichkeit durch ausreichend dimensionierte Tür
- Farbgebung nach Wahl des Auftraggebers*)
- Pflegeleicht (evtl. durch Kunststoffbeschichtung, entsprechende Fußbodenbeschaffenheit)
- Sicherungsvorrichtung für die Leiter
- Doppelboden an der Rückseite der Schränke
- Ansaug- und Ausblasgitter müssen so gebildet sein, daß eine Beschädigung durch spielende Kinder nicht möglich ist.
- Der Grundrahmen des Containers ist mit profiltreitem "Kompriband" o.ä. zur Verhinderung des Eindringens von Nässe auf das Fundament aufzusetzen, sofern nicht besondere Standeinrichtungen benutzt werden.

- *) Bevorzugt :
Außenwand : RAL 1000
Kranz und Zaun : RAL 1020

2.2 Anschlüsse von Außen

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um Energieanschlußkabel und Fernmeldekabel ohne besondere Schwierigkeiten, insbesondere im Hinblick auf die Mobilität der Station, einführen zu können. Die Einführungen sind so zu gestalten, daß die Gefahr unabsichtlicher oder mutwilliger Beschädigungen von Kabeln ausgeschlossen wird.

2.3 Inneneinrichtung

2.3.1 Elektroinstallation

Die Auslegung der Elektroinstallation muß den Vorschriften der zuständigen Energieversorgungsunternehmen entsprechen.

Vorzusehen sind:

- Platz für Datenübertragungseinrichtungen (Datenübertragungsgerät und Anschlußdose),
- Platz für Fernsprechhauptanschluß (Apparat und Anschlußdose),
- von außen zugänglicher, abschließbarer Schrank, enthaltend Hausanschlußkasten mit Hauptsicherung und Elektrizitätszähler sowie Endverzweiger für Fernmeldeleitungen, sofern keine anderen Vereinbarungen getroffen werden,
- Sicherungskasten,
- Getrennte Stromkreise mit ausreichender Absicherung für:

Allgemeine Verbraucher (Probenahmesystem, Beleuchtung usw.),
Klimatisierung,
Meßplätze,
Dateneneinrichtung,

- automatische Einschaltung nach Stromausfall,
- Hauptschalter, aus: automatisch und von Hand,
ein: nur per Hand am Sicherungskasten.

Alle Stromkreise müssen eine genügende Anzahl von Anschlußmöglichkeiten aufweisen unter Berücksichtigung

- des Vollausbaus,
- des Anschlusses von Hilfs- und Meßeinrichtungen zur Wartung.

Im Bereich der Schalttafel ist eine Notbeleuchtung vorzusehen, deren Schaltkreis nicht über die Schalttafel geführt wird.

Mit Ausnahme der Deckenbeleuchtung und der Klimaanlage müssen alle Verbraucher über ausreichend vorhandene Not-Ausschalter vom Netz zu trennen sein.

Die Leitungsführung ist derart vorzunehmen, daß gegenseitige Störungen nicht zu Fehlfunktionen der betroffenen Einrichtungen führen. Einschlägige Normen (DIN 47100) bezüglich der Farbzuordnung für elektrische Leitungen sind einzuhalten. Der Gesamtanschlußwert in kW ist anzugeben. Bis zum Endausbau sind 2 kW Zusatzleistungen anzunehmen. Auf eine eigene Notstromversorgung in den Stationen wird verzichtet.

2.3.2 Klimatisierung

Das Klimagerät ist für eine Meßstation mit bis zu 16 Meßplätzen zu dimensionieren.

- Die Leistungsdaten, wie z.B. die Spitzenstromaufnahme im ungünstigen Betriebsfall (nach Kurzzeit-Stromausfall), Heizleistung und Kälteleistung sind anzugeben.
- Die Innentemperatur soll im Intervall von + 15 °C bis + 28 °C liegen; sie darf höchstens um ± 2 K schwanken.
- Die Zumischung von Frischluft (bis zum 2fachen des Raumvolumens/Stunde) muß möglich sein.
- Die Zuluft der Klimaanlage ist zu filtern.
- Die Abluft der Meßstation ist so abzuleiten, daß die Probenahme nicht beeinflusst wird.

- Die Innenluftfeuchte darf 70 % rel. Luftfeuchte nicht überschreiten. Diese Feuchtebegrenzung muß automatisch erfolgen. Der einzusetzende Regler muß Einstellungen zwischen 35 % und 80 % rel. Luftfeuchte ermöglichen.
- Konvektionsströme aufgrund von Temperaturgradienten dürfen keinen meßbaren Einfluß auf die Funktionsstabilität der verwendeten Apparate haben.
- Die Messung der Innenraumtemperatur ist wie ein Meßplatz zu behandeln, d.h., es erfolgt eine kontinuierliche Raumtemperaturmessung.
- Zur Überwachung der Raumfeuchte ist bei Überschreitung des vorgewählten Wertes ein potentialfreier Kontakt vorzusehen.
- Die Heizung ist 2-stufig auszulegen. Jede Stufe muß in der Temperatur frei einstellbar sein.
- Es ist sicherzustellen, daß die Heizung nicht arbeitet, wenn die Lüftermotoren ausgefallen sind.
- Die Funktionsfähigkeit der Lüftermotoren ist mit Hilfe von Statusmeldern zu überwachen. Es sind dazu potentialfreie Kontakte erforderlich.
(Es wird davon ausgegangen, daß nach Inbetriebnahme der Klimaanlage die Lüftermotoren im Dauerbetrieb arbeiten, d.h., auch bei fehlender Anforderung

- nicht heizen
- nicht kühlen
- nicht entfeuchten

laufen die Lüftermotoren der Klimaanlage.)

- Es ist sicherzustellen, daß die anfallenden Kondensate im Klimagerät aufgefangen und nach außen abgeführt werden. Auffangeinrichtung und Ablauf müssen so aufeinander abgestimmt sein, daß anfallendes Kondensat immer ablaufen kann.
- Zum Schutz des Kompressors ist bei Kühlanforderung eine Zeitverzögerung von 3 bis 5 Minuten sicherzustellen.

- Die Betriebszustände "Heizen" und "Kühlen" müssen optisch (Glühlampe oder LED) angezeigt werden.
- Das Klimagerät ist mit einem Sicherungsautomaten und einem FI-Schutzschalter (30 mA Fehlerstrom) elektrisch abzusichern.

Die Klimatisierung ist auszulegen für

- eine äußere Lufttemperatur von -30 °C bis +32 °C,
- eine äußere relative Luftfeuchte von 20 % bis 95 %,
- eine Außenhauttemperatur von -35 °C bis +70 °C,
- eine Schalldämmung von 45 db(A) in 4 m Entfernung,
- Anschluß an 240/400 V/50 Hz Netz,
- Gebrauchsdauer mindestens 7 Jahre.
Für die Zeit der Gebrauchsdauer ist die Ersatzteilversorgung zu gewährleisten.

Zu berücksichtigen ist ferner:

- Lackierung nach Wahl,
- Garantie: 2 Jahre, abweichend von Pkt. 6.4,
- Wartungsintervall: 8 Wochen,
- Außen angebrachte Rohr- und Elektroleitungen müssen gegen Zerstörungen gesichert sein, d.h. entsprechende Schutzüllen haben,
- Bei Verwendung von zwei Klimageräten muß jedes für sich allein arbeiten können (Redundanz).

2.3.3 Allgemeine Raumausstattung

- Beleuchtung, ausreichend für Arbeiten vor und hinter den Gestellen.
- Die Lampen der Deckenleuchten müssen gegen mechanische Beschädigung geschützt sein (z.B. Verwendung von Wannenleuchten).

- Bei Verwendung eines Doppelbodens nur hinter den Gestellen muß, sofern erforderlich, die die Höhendifferenz überbrückende Rampe durch schwarz-gelbe Schrägstreifen auffällig gekennzeichnet werden.
- 19"-Gestelle zur Aufnahme der entsprechend dimensionierten Meßplätze und Schreiber sowie Datenerfassungs- und Datenübertragungseinrichtungen.
- 19"-Gestelle müssen so hoch sein, wie es wartungs- und installationstechnisch vertretbar ist; sie müssen gegen Kippen gesichert sein. Im Kopf der Gestelle sind wartungsarme Einheiten (Schreiber, Elektronik usw.) unterzubringen. An der Rückseite jedes Gestelles müssen Steckdosenleisten montiert werden, die alle Verbraucher zusammenfassen, so daß der Netzanschluß eines Gestelles mit nur einem Kabel erfolgt. Schalter an den Steckdosenleisten müssen gegen unbeabsichtigte Verstellung gesichert sein.
- Arbeitsplatz mit Tisch und Hocker, wobei ausreichend Platz für Aufnahme eines Meßwertgebers, der Wartungsunterlagen und des nötigen Werkzeugs vorhanden sein muß.
- Ablage für Arbeitsunterlagen und Meßplatzzubehör und
- 2 Kleiderhaken.

2.4 Sonstige Einrichtungen

2.4.1 Sicherheitstechnische Einrichtungen

- Überwachung der
 - Innenfeuchte; Fehlerstatusanzeige bei $> 75 \%$,
 - Lüfter der Klimageräte,
 - Innentemperatur,
 - stationsinterne Abschaltung der Gesamtstation bei $t > 35 \text{ }^\circ\text{C}$, einstellbar bis min. $45 \text{ }^\circ\text{C}$,
- Einbruchsicherung
Ein Türkontakt liefert ein Fehlerstatussignal, das den nicht abgesperrten

Zustand der Tür anzeigt. Vom Wartungspersonal muß dies durch Betätigen eines Wartungsschalters quittiert werden. Eine rote Signallampe im Außenbereich der Tür zeigt an, ob die Tür verschlossen ist.

- Feuersicherheit der Bauteile
Es sind nur feuerbeständige oder schwer entflammbare Bauteile (DIN 4102) zu verwenden.
- In der Station ist ein für alle Stationen typengleicher Handfeuerlöscher gemäß DIN 14 406, zugelassen für die Brandklassen B, C und E (min. 3 kg), vorzusehen.
- Lagerung gesundheitsgefährdender und explosiver Gase:
Werden zur Aufrechterhaltung der Messung gesundheitsgefährdende und explosive Stoffe eingesetzt, so sind diese entsprechend den sicherheitstechnischen Vorschriften (Lagerung von Druckbehältern; separat belüfteter Stellraum) zu lagern. Benachbarte, nur durch eine Blechwand abgetrennte Räume, z.B. für Zähler, Hauptsicherung usw., sind durch eine feuerhemmende Auflage für den Brandfall zu sichern. Aus den Meßgeräten oder Hilfseinrichtungen austretende Stoffe, die explosiv und gesundheitsgefährdend sind, dürfen nicht in der Umgebung abgeleitet werden; sie sind zu sammeln und im Rahmen der normalen Wartung zu beseitigen.
- Auf der Außenstelle der Eingangstür sind ein Schild mit Blitzpfeil (Schild C nach DIN 40 008; s. VDE 0105, Teil 1 Nr. 11.12.3) und ein Schild mit der Aufschrift "Elektrischer Betriebsraum. Zutritt Unbefugten nicht gestattet" anzubringen.

2.4.2 Meßplatz "Station"

In einem Einschub sind die folgenden Einrichtungen zusammenzufassen:

- Innentemperatur der Hütte,
- Stationsadresse einstellbar, von vorn zugänglich,

- die eingestellte Stationsadresse muß sichtbar sein,
- Statusmeldungen für:
Tür nicht verschlossen,
Schalter Betrieb/Wartung,
rel. Feuchte überschritten,
Lüfter 1 ausgefallen (oberes Klimagerät),
Lüfter 2 ausgefallen (unteres Klimagerät, sofern vorhanden),
Unterdruckwächter für Probenahmesystem,
Strömungswächter für Probenahmesystem,
 - Übernahme des Befehls zum Abschalten der Station.

2.5 Allgemeines Probenahmesystem

2.5.1 Entnahmebedingungen

Die beiden Probenahmeköpfe für gas- und staubförmige Luftverunreinigungen müssen sich 3,5 m + 0,5 m über dem Boden befinden und auf dem Meßstationsdach installiert sein. Sie dürfen aus wartungstechnischen Gründen die Höhe 1,50 m über dem Dach nicht überschreiten (s. Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen und Immissionen - RdSchr. d. BMI v. 02.02.83 - U I 8-556134/4, Ziffer II, im folgenden BEP genannt).

2.5.2 Konstruktionsmerkmale

- Je nach Probenahmekopf für die Geber der staub- und gasförmigen luftverunreinigenden Komponenten.
- Selbsttragende Konstruktion
Auslegung des Probenahmesystems und der Zuleitungen zu den Geräten nach strömungstechnischen Gesichtspunkten unter Vermeidung von Konzentrationsverfälschungen mit möglichst gradliniger Leitungsführung und Vermeidung scharfer Kanten.
- Gasdichtigkeit ist zwingend vorgeschrieben.

- Es dürfen ausschließlich Materialien nach dem BEP verwendet werden:
Material für die Probenahmeköpfe: Edelstahl rostfrei
Material für die Probenahmeleitung der gasförmigen Komponenten: Borosilikatglas, PTFE; (Rohrdurchmesser 40 mm),
- Kontinuierlicher Probeluftstrom,
- Für die gasförmigen Komponenten O₃, NO und NO₂ soll die Verweilzeit zwischen Ansaugung der Sammelprobe aus der Atmosphäre und der Einzelprobenentnahme maximal fünf Sekunden betragen.
- Der Durchsatz soll das 10-fache der Probemenge betragen, die die angeschlossenen Gasanalysatoren benötigen, mindestens jedoch 90 l/min.
- Bei Überschreitung einer maximal zulässigen Druckdifferenz von 10 mbar zwischen der Einzelprobeentnahmestelle und der Atmosphäre muß die Pumpe abgeschaltet werden.
- Das Staubmeßgerät muß lotrecht unter dem Probenahmekopf bei kürzester Probenahmezufuhr aufgestellt werden.
- Probenansauggeschwindigkeit für die Staubkonzentrationsmessung (ohne Vorabscheidung) ca. 2,5 m/s (vergl. BEP).
- Der Probeluftüberschuß ist so aus der Station zu führen, daß ein Einfluß auf die Meßluft ausgeschlossen ist. Für das PNS und die Meßplätze sind getrennte Abgasleitungen vorzusehen.
- Jegliche Kondensation in der Gasleitung vom Probenahmekopf bis zum Anschluß am Meßgerät ist weitgehend auszuschließen.
- Gute Zugänglichkeit für Reinigungszwecke.
- Wartungszyklus entsprechend BEP.

2.5.3 Betriebsverhalten

Anforderungen an die Pumpe des Sammelprobenahmesystems zur Gasanalyse

- Wartungsarmer Betrieb: wartungsfreier Betrieb mindestens 6 Monate,
- pulsationsfreie Ansaugung,
- selbständige Wiederaufnahme des Betriebes nach Stromausfall,
- lärmgeschützt,
- Betriebskontrolle durch Fehlerstatussignal für den Durchfluß mittels Strömungsüberwachung auf der Druckseite.

2.5.4 Schnittstelle zu den Analysengeräten

- Vereinheitlichter Meßgeräteanschluß,
- Selbstdichtende Rohrverbindungen an der Probenverteilung für Leitungen 6x1 mm aus PTFE oder gleichwertigem Material (bezüglich Wechselwirkung mit Gasprobe),
- Leitungslänge vom Verteileranschluß bis zum Meßgerät darf nur in Ausnahmefällen 2 m überschreiten.

2.6 Außenanlagen

2.6.1 Ableitung des Regenwassers

Hier sind je nach Auflage des Grundeigentümers oder der Baubehörde drei Möglichkeiten gegeben:

- Anschluß an die Kanalisation,
- Versickerung mittels Sickergrube,
- Versickerung von der Oberfläche aus.

Allgemeine Hinweise

1. Für die Außenhaut des Containers einschließlich Dach ist eine Gewährleistung von 10 Jahren zu garantieren.
2. Container-Konstruktion, technische Änderungen am Aufbau in Abweichung von der Grundkonstruktion, alle Elektroinstallationen, Gas- und Verschaltungspläne sind zu dokumentieren. Es sind nur deutschsprachige Betriebs- und Serviceanleitungen zugelassen. Einschlägige Normen (VDE/VDI/DIN) sind einzuhalten. Ersatzteile müssen mindestens für 108 Monate nach der letzten Lieferung beschaffbar sein. Ersatzteillisten sind Bestandteil der Dokumentation.
3. Eine Abnahme seitens der LIS wird nicht erklärt, wenn die Dokumentation fehlt oder unvollständig ist.
4. Die Anzahl der zu liefernden Dokumentationen ist identisch mit der Zahl der zu liefernden Systeme und erhöht sich jeweils um 4 Exemplare für den internen Dienstgebrauch.

B. Meßplätze

3. Technische Anforderungen an die Meßplätze

3.0 Allgemeines

Für alle in TEMES/MILIS-Meßplätze inkorporierten Analysatoren gelten die in der Richtlinie des BMU (Rd.Schr. des BMU vom 01.03.1990 - IG I2-556 134/4, Ziffer IV - GMBI. 1990, S. 242-244) vorgegebenen Spezifikationen.

Sie bleiben unberührt von den Anforderungen des vorliegenden Pflichtenheftes.

Im folgenden sind die wichtigsten Merkmale der in TEMES eingesetzten bzw. einsetzbaren Meßplätze zusammengestellt.

3.1 Mechanischer Aufbau

3.1.1 Abmessungen

Für den Meßplatz stehen folgende Höheneinheiten in 19"-Technik zur Verfügung:

SO ₂	: 18
NO/NO ₂	: 17
CO	: 16
O ₃	: 12
Staub	: 15

3.1.2 Einschübe

Für alle zu messenden Komponenten und Steuereinrichtungen sind Rolleneinschübe in Teleskopform vorzusehen, wobei durch Herausziehen der Einschübe der Betrieb nicht unterbrochen wird. Die Breite der Einschübe ist durch die 19"-Einschubtechnik vorgegeben. Die Einschübe sind mit Laufschienen vom Typ 5.043.006-9 der Firma Knürr auszurüsten. Abweichungen müssen von der LIS schriftlich bestätigt werden.

3.1.3 Schnittstellenstecker

Meßsignal und alle Steuer- und Betriebsimpulse werden über CANNON-Stecker vom Typ DD-50 S, 50polig/3reihig nach außen geführt. Der Stecker ist geräteseitig mit der

Verriegelung Typ 0110279, Größe 00 (Verschleißbügel), gegen zufälliges Lösen zu sichern.

Bei den NO/NO₂-Meßplätzen ist je ein Stecker für NO, NO_x und NO₂ vorzusehen, sofern alle drei Meßsignale gleichzeitig verfügbar sind.

Für Geräte ohne Schnittstellenanpassung bzw. Prüfgaseinrichtungen sind nur Stecker und Steckerbelegungen entsprechend den zuletzt an die LIS für TEMES gelieferten Meßgeräten zulässig.

3.1.4 Frontplatten

Die Frontplatten sind lackiert (Farbe nach Absprache) entsprechend RAL-Spezifikation. Auf ihr sind Sichtanzeigen der Statussignale und für den Meßgerätebetrieb (EIN/AUS) in übersichtlicher und einheitlicher Form zu montieren. Sie enthält außerdem alle Schaltelemente, die zur Realisierung der in Punkt 3.2 aufgeführten Betriebszustände erforderlich sind.

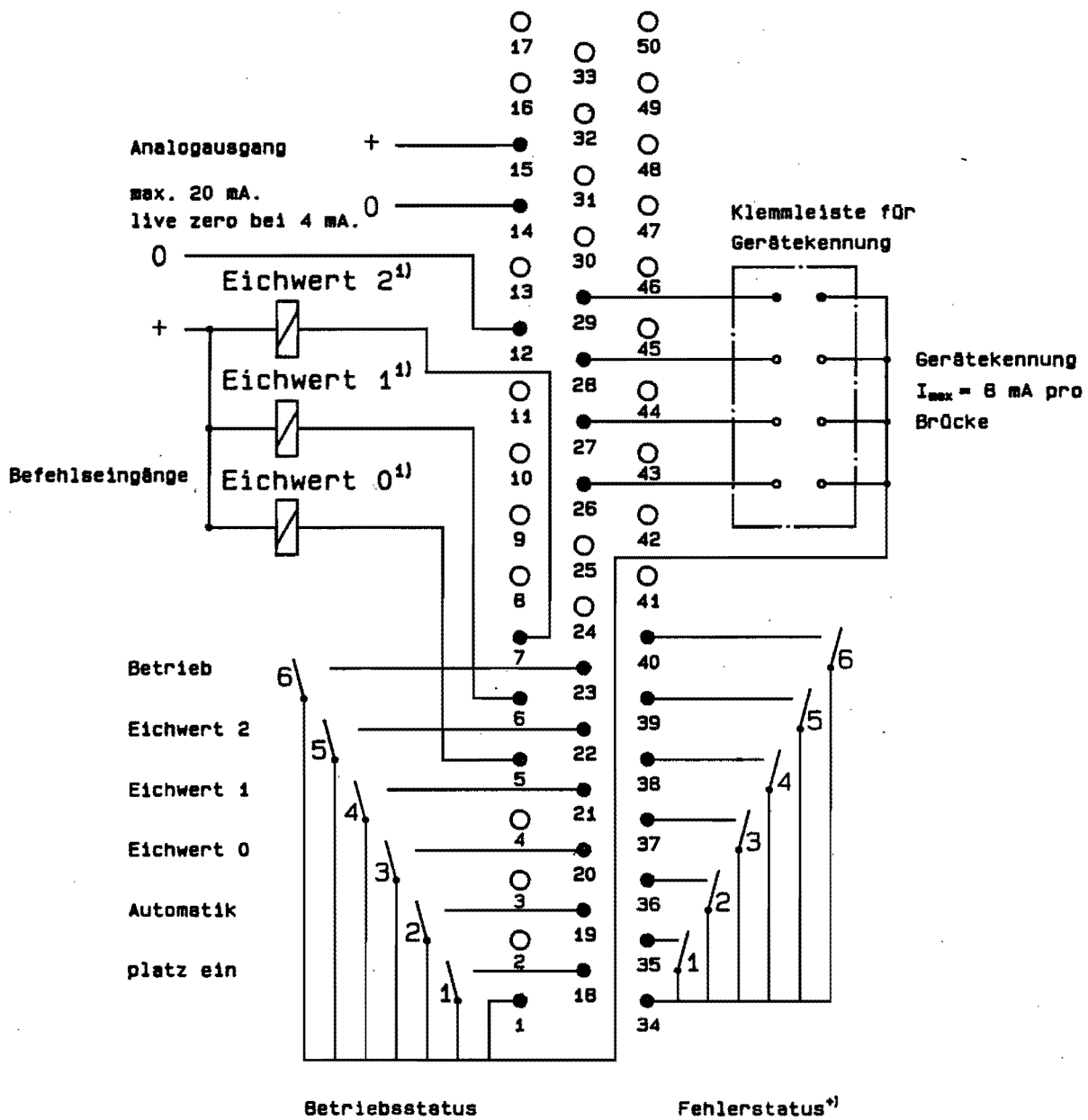
3.1.5 Schalter

Alle Schaltelemente sind gegen zufälliges Betätigen zu sichern. Als gesichert sind z.B. anzusehen: Fest einrastende Drehschalter, Drucktasten mit Abdeckung, Kippschalter mit Sicherung (bevorzugt Drehschalter). Drehschalter dürfen nicht mehr Schaltstellungen ausweisen wie erforderlich sind.

3.2 Elektrik

3.2.1 Meßsignal

Ausgangssignal 4 ... 20 mA für umschaltbare Meßbereiche (autom. Umschaltung muß auf besonderen Wunsch möglich sein) mit echtem "live zero" und galvanischer Trennung bei linearer Analysenfunktion (Bürde $\geq 600 \Omega$). Der Begriff "live zero" ist wie folgt definiert: Das Meßsignal muß als Analogsignal 0 bis 20 mA (eingepprägter Strom) anstehen. Die untere Meßbereichsgrenze für das analoge Gleichstromsignal ist mit 4,0 mA, die obere Meßbereichsgrenze mit 20,0 mA festgelegt.



**Belegung Buchsenseite Meßplatz Ausgang
(DEE-Schnittstelle TEMES)**

Der Wert 0 mA steht am Ausgang des Meßverstärkers dann an, wenn eine Störung der Stromversorgung oder des Signalstromkreises vorliegt. Der bei 4,0 mA liegende Meßsignalnullpunkt (Anfang Meßbereich) ist so zu realisieren, daß die Einstellung von Nullpunkt und Verstärkung unabhängig voneinander möglich sind.

Negative Meßsignale (bis zu -25 % des Meßbereichsendwertes) sind durch Werte zwischen 0 mA und 4 mA am Verstärkerausgang anzuzeigen.

Abweichungen von dieser Definition bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung durch die LIS. Die zur Erstellung von Nullpunkt und Empfindlichkeit verwendeten Potentiometer müssen arretierbare Mehrwendel-Potentiometer mit analogen oder digitalen Einstellknöpfen sein.

Die Verwendung einer Anpaßeinheit muß das Analysatormeßsignal zusätzlich über Buchsen auf der Frontplatte zugänglich sein.

3.2.2 Betriebsstatus

Potentialfreie Kontakte und Anzeige für die Betriebsstatus (BS; Alternativ-Zustand in Klammern):

- a) Gerät ein (Gerät aus, BS 1, PIN 18)
- b) Automatik (Manueller Betrieb, BS 2, PIN 19)
- c) Eichwert 0 (BS 3, PIN 20)
- d) Eichwert 1 (BS 4, PIN 21)
- e) Eichwert 2 (BS 5, PIN 22)
- f) Betrieb (Wartung, BS 6, PIN 23)

a-f) Anzeige auf der Frontplatte durch grüne LED

Beim Vorliegen des betreffenden Betriebszustandes brennt die LED und der Kontakt ist geschlossen. Hinsichtlich möglicher Kombinationen der Betriebsstatus (BS) gilt folgendes:

- Normaler Betriebszustand unter Rechnersteuerung: BS 1, 2, 6
In diesem Betriebszustand müssen alle in

den Gaswegen befindlichen Magnetventile stromlos sein.

- Wenn BS 2 abfällt (Umschaltung von Automatik auf manuellen Betrieb) muß auch BS 6 abfallen (Betrieb/Wartung). Die Kombination BS 1, 6 ist daher unzulässig!
- BS 6 (Betrieb/Wartung) kann unabhängig geschaltet werden. Die Kombination BS 1, 2 ist also korrekt.
- BS 3 ...5 können nur alternativ auftreten.

Im Automatik-Betrieb existieren also die Kombinationen:

- BS 1, 2, 6 oder BS 1, 2
- BS 1, 2, 3, 6 oder BS 1, 2, 3
- BS 1, 2, 4, 6 oder BS 1, 2, 4
- BS 1, 2, 5, 6 oder BS 1, 2, 5

Im manuellen Betrieb ergeben sich die möglichen Kombinationen:

- BS 1
- BS 1, 3
- BS 1, 4
- BS 1, 5

Alle anderen Kombinationen der Betriebsstatussignale sind unzulässig. Im manuellen Betrieb dürfen vom Rechner über die Schnittstelle gegebene Befehle nicht ausgeführt werden.

Die Beschriftung der Betriebsstatus (BS)-Anzeigen auf der Gerätefrontplatte muß lauten:

- BS 1: Gerät ein
- BS 2: Automatik
- BS 3: Eichwert 0
- BS 4: Eichwert 1
- BS 5: Eichwert 2
- BS 6: Betrieb

Die Anordnung der Betriebsstatus-Anzeigen ist in zwei Arten zugelassen:

- a) wie oben angegeben, d.h. in der Reihenfolge der Belegung auf dem 50poligen Stecker (PINS 18-23);
- b) in zwei Gruppen mit jeweils den BS 1, 2 und 6 sowie den BS 3, 4 und 5. (PIN-Belegung wie vorgegeben).

Ausnahmen

- a) Bei Meßplätzen ohne Prüfgasversorgung entfallen die BS 3, 4 und 5.
- b) Meßplätze für meteorologische Komponenten haben mindestens den Betriebsstatus 1 und 6.
- c) Beim Staubmeßplatz existiert als BS 3 der Status "Nullpunkt/Filterwechsel". Die Beschriftung auf der Frontplatte lautet: FW + NP.

Anmerkung:

Am Schnittstellenstecker, s. Anlage, muß das Nullpotential auf PIN 12 liegen.

Die für die Statusanzeigen auf der Frontplatte angebrachten Signallampen müssen mit dem Abfall des zugeordneten Statuskontaktes am Stecker erlöschen.

Es muß ein zentraler Netzschalter für den gesamten Meßplatz existieren. Sofern der Meßplatz aus einem Analysatorteil und einem getrennten Zusatzeinschub besteht, ist dieser Zentralschalter am Zusatzeinschub anzubringen. Alle zum Betrieb erforderlichen Schalter einschließlich Netzschalter befinden sich auf der Frontplatte.

Bei

- a) Ausschalten des gesamten Meßplatzes am Zentralschalter,
- b) Ausfall von Sicherungselementen in einem getrennten Zusatzeinschub,
- c) Netzausfall

müssen alle Betriebsstatus-Anzeigen auf der Frontplatte verlöschen. Zusätzlich müssen die zugehörigen Kontakte am 50poligen Stecker (PINS 18-23) öffnen. Bei Meßplätzen, die aus einem Analysatorteil und einem getrennten Zusatzeinschub bestehen, darf der Analysator zusätzlich einen eigenen Ein-/Aus-Schalter haben.

Bei

- a) Betätigen des Ein-/Aus-Schalters am Analysator in die Stellung "Aus",
- b) Ausfall von Sicherungselementen im Analysatorteil,
- c) Lösen des Verbindungskabels zwischen Analysatorteil und Zusatzeinschub

muß die Betriebsstatusanzeige für BS 1 (Gerät ein) verlöschen und der Kontakt am PIN 18 muß öffnen. Die anderen Betriebsstatus-Anzeigen und die zugeordneten Kontakte am 50poligen Stecker (PINS 19-23) müssen in dem Zustand verbleiben, der vor der Schalterbetätigung, dem Sicherungsausfall bzw. dem Lösen des Kabels gegeben war.

3.2.3 Potentialfreie Kontakte und Anzeige für die Fehlerstatus

Die Art der einzelnen Fehlerstatus (FS)-Meldungen hängt vom Einzelfall ab. Über die im konkreten Einzelfall vorzusehenden Fehlerstatus-Meldungen hat der Auftragnehmer ein Konzept vorzulegen, das der Zustimmung der LIS bedarf.

Generell gelten folgende Randbedingungen:

- Im Gutzustand (d.h. kein Fehler) muß der entsprechende Kontakt am 50poligen Stecker (PIN 35-40) geschlossen sein. An der Frontplatte wird der Gutzustand durch eine leuchtende grüne LED angezeigt. Die Lampe muß erlöschen, wenn der Kontakt öffnet.
- Es stehen an der Schnittstelle maximal sechs Kontakte für Fehlerstatus-Meldungen zur Verfügung (PINS 35-40). Sollten

im Einzelfall mehr als sechs FS-Meldungen notwendig erscheinen, so ist auf der Frontplatte die Anzeige von mehr als sechs Signalen zulässig. An der Schnittstelle müssen dann zwei oder mehrere Signale zusammengefaßt werden. In einem solchen Fall muß an der Schnittstelle der Kontakt öffnen, sobald einer der aufgelegten Fehlerzustände auftritt. Auf der Frontplatte erfolgt nur die Signalisierung des betreffenden Einzelfehlers.

- An der Schnittstelle sind ab PIN 35 zunächst die Fehlerstatus-Meldungen des Analysators aufzulegen, die im Fehlerzustand das unmittelbare Verwerfen der Meßwerte zur Folge haben müssen. Es folgen dann andere Fehlerstatus-Meldungen des Analysators bzw. des Meßplatzes, bei deren Auftreten das unmittelbare Verwerfen der Meßwerte nicht erforderlich ist (Beispiel: Prüfgasversorgung).
- Die Anzeige der Fehlerstatus-Meldungen auf der Frontplatte muß in der Reihenfolge der PIN-Belegung am 50poligen Stecker erfolgen (PINS 35-40).

Bei

- a) Ausschalten des gesamten Meßplatzes am Zentralschalter,
- b) Ausfall von Sicherungselementen in einem getrennten Zusatzeinschub,
- c) Netzausfall

müssen alle Fehlerstatus-Anzeigen auf der Frontplatte verlöschen. Zusätzlich müssen alle zugehörigen Kontakte am 50poligen Stecker (PINS 35-40) öffnen.

Bei

- a) Betätigen des Ein-/Aus-Schalters am Analysator in die Stellung "Aus",
- b) Ausfall von Sicherungselementen im Analysatorteil,
- c) Lösen des Kabels zwischen Analysatorteil und Zusatzeinschub

müssen alle Fehlerstatus-Meldungen des Analysators auf der Frontplatte verlöschen. Zusätzlich müssen die zugehörigen Kontakte an der Schnittstelle öffnen. Die anderen Fehlerstatus-Anzeigen und die zugeordneten Kontakte am 50poligen Stecker müssen in dem Zustand verbleiben, der vor der Schalterbetätigung, dem Sicherheitsausfall bzw. dem Lösen des Kabels gegeben war.

3.2.4 Ausführung der Kontakte

Ausführung der potentialfreien Kontakte zu 2.2/2.3. als Relaiskontakte oder Optokoppler; bevorzugt: Relais.

3.2.5 Abschaltung

Rechnergesteuerte Abschaltung des Meßplatzes ist möglich, wird jedoch nicht gefordert. Abschaltung des Meßplatzes/Meßgerätes über Hauptschalter erfolgt allpolig. (Schutzleiter ausgeschlossen).

3.2.6 Stecker-(PIN)-Belegung (siehe auch Anlage Schnittstellenplan)

Die eingezeichneten Kontakte für die Betriebs- und Fehlerstatusübermittlung stellen meßgeräteseitig Kurzschlüsse zwischen den PINS des DEE-Schnittstellensteckers dar. Ähnliches gilt für die Ansteuerung der Befehlsrelais für Eichwertaufgabe. Die Schaltkontakte befinden sich in der DEE; die Versorgungsspannung (max. 100 V, 500 mA) wird vom Meßgerät aus in die DEE eingespeist.

3.2.7 Spannung

Betriebsspannung 220 V, 50 Hz.

3.2.8 Zeitverhalten des vollständigen Meßplatzes

t_{10} (Totzeit) : ≤ 20 s

t_{90} (Einstellzeit) : ≤ 120 s

Das Zeitverhalten bezieht sich auf den gesamten Meßplatz bei Prüfgasaufschaltung für alle Prüfwerte.

3.2.9 Meßgeräte ohne Schnittstellenanpassung bzw. Prüfgaseinrichtungen

Bei Meßgeräteeinlieferung ohne Schnittstellenanpassung bzw. Prüfgaseinrichtungen müssen die Meßgerätefunktionen und Fehlerüberwachungssignale den zuletzt an die LIS für TEMES gelieferten Ausführungen entsprechen.

3.2.10 Neue Geräte

Werden andere Analysatoren angeschafft, als bisher in TEMES eingesetzt, so ist die Überwachung von Fehler- und Betriebsstatussignalen sowie deren Ausgabe an einem geeigneten Stecker mit der LIS abzusprechen.

3.3 Prüfgastechnik

3.3.1 Prüfgasleitungen

Die Prüfgasleitungen sind so auszuführen, daß keine Inhomogenitäten des Drucks, der Temperatur, der Strömungsgeschwindigkeit und der Zusammensetzung erzeugt werden, welche die Funktion der Kalibrierapparate oder der Meßwertgeber beeinträchtigen. Prüf- und Meßgas dürfen ausschließlich mit Leitungsmaterialien aus PTEE, Glas oder anderen Materialien in Berührung kommen, die mit dem Prüf- oder Meßgas nicht in Wechselwirkung treten.

3.3.2 Null- und Prüfgase

3.3.2.1

Es sind ein Nullgas und zwei Eichgase bzw. Eichgasgemische im Verhältnis 1:2 erforderlich. Die Cirka-Angaben zur Prüfgaskonzentration geben dabei den Bereich vor, in dem diese Konzentrationen liegen müssen (Prüfgasqualität s. Punkt 3.3). Alle

Angaben zu den Eichgasen beziehen sich auf 0 °C und 1013 Hektopascal. Zweipunktkalibrierungen (ein Nullgas und ein Eichgas) sind nur mit schriftlicher Zustimmung der LIS zulässig.

SO₂:

Ein Nullgas und zwei Eichgase mit ca. 0,45 mg und ca. 0,9 mg SO₂/m³.

NO/NO₂:

a) Ein Nullgas und zwei Eichgasgemische mit Konzentrationen von ca. 0,4 mg NO/m³ und ca. 0,3 mg NO₂/m³ bzw. ca. 0,8 mg NO/m³ und ca. 0,6 mg NO₂/m³. Im manuellen Betrieb muß darüber hinaus reines NO (ca. 0,95 mg/m³) als Prüfgas angeboten werden.

Die NO/NO₂-Prüfgasgemische dürfen kein Ozon enthalten.

b) Nach Absprache mit der LIS ist es zulässig, die Prüfung des Meßgerätes nur mit NO vorzunehmen (Prüfgaskonzentrationen wie unter a)).

CO:

Ein Nullgas und zwei Eichgase mit ca. 15 mg und ca. 30 mg CO/m³. Wird für die CO-Messung das Meßgerät HORIBA APMA 300E verwendet, entfällt ein Kalibrierpunkt. Die Betriebsstatustechnik bleibt davon unberührt.

O₃:

Ein Nullgas und zwei Eichgase mit ca. 0,1 mg und ca. 0,2 mg O₃/m³.

3.3.2.2

Null- und Prüfgase sind drucklos (< 25 mm WS) im Überschuß am Meßgeräteeingang anzubieten. Interne Kalibriersysteme bedürfen der besonderen Zustimmung der LIS.

3.3.2.3

Nullgas und Trägergas sollen nach Möglichkeit aus aufbereiteter Luft erzeugt werden. Restverunreinigungen müssen unterhalb der Nachweisgrenze liegen.

3.3.2.4

Nullgase und Prüfgase dürfen keine Verunreinigungen enthalten, die ein signifikantes Störsignal entstehen lassen oder die die Zusammensetzung des Prüfgases durch Reaktion, Sorption oder Permeation nachteilig verändern oder die die Funktion des Meßplatzes vorübergehend oder dauernd erheblich beeinträchtigen.

3.4 Geforderte Prüfgasqualität

3.4.1

Die Prüfgasqualität von Prüfgaseinrichtungen muß besser sein als die Meßqualität des nachgeschalteten bzw. mit Prüfgasen zu versorgenden Meßgerätes. Die auf der Basis von Halbstundenmittelwerten durch Regressionsrechnung bestimmte monotone Drift muß vom Hersteller oder Lieferer bei Angebotsabgabe unter Offenlegung aller Versuchsbedingungen und -abläufe bekanntgegeben und auf Verlangen der LIS nachgewiesen werden.

3.4.2

Die auf der Basis minütlicher Abtastwerte über einen Zeitraum von 60 Minuten erhaltene Standardabweichung darf nicht größer sein als 3 % des Mittelwertes. Dabei ist der Meßbereich in mindestens 200 gleiche Klassen zu unterteilen.

3.4.3

Die auf der Basis von Halbstundenmittelwerten über einen Zeitraum von 24 Stunden er-

haltene Standardabweichung darf nicht größer sein als 2 % des Mittelwertes.

3.4.4

Bei Verwendung von Verdünnungssystemen gelten die unter 3.3.1, 3.3.2 und 3.3.3 genannten Bedingungen bzw. Werten für das Verdünnungsverhältnis.

3.5 Druckgase

3.5.1

Zur Nullgas- und Prüfgasversorgung können in speziellen Fällen und mit Zustimmung der LIS auch Druckgase verwendet werden. Der Bezug der Druckgase (max. 10-l-Flaschen) muß bei der Firma Messer Griesheim, Oberhausen, möglich sein. Die Firmenspezifikationen sind anzugeben.

3.5.2

Bei Verwendung von Druckgasflaschen soll beim Unterschreiten eines Minimaldruckes (einstellbarer Kontakt) durch Öffnen des Kontaktes ein Fehlerstatussignal an die Schnittstelle abgegeben und auf der Frontplatte des Meßplatzes optisch angezeigt werden. Auf Punkt 2.3 wird hingewiesen.

3.6 Abgase

Die Abgase des Meßplatzes sind durch chemisch-physikalische Filter aufzuarbeiten.

4. Allgemeine Forderungen

4.1 Baugleichheit

Umfaßt der Lieferumfang mehr als ein Gerät, müssen alle Geräte in gleicher Bauausführung geliefert werden. Die Forderung gilt auch für die Verdrahtung einschließlich der Kabelbäume.

4.2 Erforderliche Meßbereiche und Nachweisgrenzen

Schadstoff	Meßbereich ppm	Nachweisgrenze ppb
SO ₂	0,7	3
NO	1	5
NO ₂	1	5
CO	50	250
O ₃	0,2	2

Zusätzliche, insbesondere kleinere Meßbereiche sind erwünscht. Der angebotene Meßbereich bedarf der ausdrücklichen Bestätigung durch die LIS.

4.3 Schulung

Kostenlose Schulung von Wartungspersonal während des Probetriebes durch den Hersteller in der LIS. Bei Lieferung von bis zu fünf Geräten ist eine umfassende Schulung einmal durchzuführen, bei bis zu zehn Geräten zweimal, bei mehr als zehn Geräten dreimal. Andere Schulungsvorschläge müssen von der LIS schriftlich bestätigt werden.

4.4 Dokumentation

- Detaillierte Gas- und Verschaltungspläne nach DIN/VDI/VDE,
- Deutschsprachige Betriebs- und Wartungsanleitungen, die bei entsprechender Sachkenntnis Reparaturen innerhalb der LIS ermöglichen,
- detaillierte Ersatzteillisten für jedes Teilsystem,
- Die Zahl der zu liefernden Dokumentationen ist identisch mit der Zahl der zu liefernden Meßplätze und erhöht sich jeweils

um ein Exemplar für den internen Dienstgebrauch.

Der Probetrieb durch die LIS wird nicht aufgenommen, und die Lieferung gilt als nicht erfüllt, wenn die Dokumentation fehlt oder unvollständig ist.

4.5 BMU-Prüfung

Für den Analysator muß eine erfolgreiche Prüfung nach bundeseinheitlichen Richtlinien (BMU) erfolgt sein. Auf Verlangen der LIS ist 6 Wochen vor Lieferung ein Meßplatz zu Testzwecken kostenlos zur Verfügung zu stellen.

4.6 Einhaltung von Vorschriften

Die im Pflichtenheft erfolgten Querverweise auf die einzuhaltenden Vorschriften und Richtlinien sind unbedingt zu befolgen. Es ist daher für den Auftragnehmer zwingend notwendig, alle infrage kommenden Vorschriften und Richtlinien zu kennen und mit deren Anwendungen vertraut zu sein. Abweichungen von diesen Bestimmungen bedürfen immer der schriftlichen Zustimmung durch die LIS. In dem nachfolgenden Katalog sind die wichtigsten Vorschriften und Richtlinien genannt. Der Katalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- RdSchr. d. BMI vom 19.08.81, U II8-556134/4,
- RdSchr. d. BMU vom 01.03.90, I G2-556134/4, Ziffer II und IV,
- Druckbehälter-Verordnung (DruckbeV) mit technischen Regeln Druckbehälter (TRB),
- Strahlenschutzverordnung (StrlSchV),
- Alle Sicherheits- und Laborrichtlinien, soweit anwendbar,
- TA Lärm,
- VDI 2449/3786,

- VDE
0022/0100/0101/0105/0106/0185/0199,
- DIN
6/406/4102/14406/40008/40700/40703,
- DIN
40711/40713/40715/40717/40719/40900,
- DIN 42400/66001.

Sofern endgültige Vorschriften nicht vorliegen, gelten für die LIS die letzten Entwürfe, soweit sie veröffentlicht sind.

4.7 Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer ist definiert als Zeitspanne zwischen Inbetriebnahme des Meßplatzes und endgültiger Außerdienststellung. Als Gebrauchsdauer dieser Geräte werden mindestens 84 Monate nach Inbetriebnahme der Geräte angesetzt. Während der Gebrauchsdauer müssen Ersatzteile listenmäßig verfügbar sein.

4.8 Transportierbarkeit

Die Meßgeräte müssen den Umwelteinflüssen bei evtl. Lagerung und den Belastungen beim Transport zum Aufstellungsort und bei Standortwechsel standhalten. Entsprechende Vorkehrungen sind zu treffen und Transportvorschriften anzugeben.

4.9 Erschütterungsumempfindlichkeit

Die Meßgeräte müssen so gebaut sein, daß durch evtl. auftretende Erschütterungen keine Meßfehler und keine Beschädigungen auftreten können.

4.10 Verhalten bei Netzspannungsausfall

Die Umschalteneinrichtung "Messen-Nullpunkt-Kalibrieren" der im Gerät inkorporierten

Kalibriereinrichtungen muß im Ruhestand auf Stellung "Messen" stehen.

- Verhalten nach Beendigung des Netzspannungsausfalls:
Sofortige Wiederaufnahme des Gerätebetriebs, Ausfall von max. 4 Halbstundenmittelwerten zulässig. Ausnahme: Nur mit besonderer Zustimmung der LIS.
- Volle Funktionstüchtigkeit nach Wartung innerhalb von zwei Stunden. Ausnahme: Nur mit besonderer Zustimmung der LIS.

4.11 Wartung

Das Wartungsintervall muß mindestens einen Monat betragen.

Der Wartungszyklus muß entweder in der Service-Anleitung besonders ausgewiesen sein, oder er bedarf der besonderen schriftlichen Bestätigung durch den Hersteller.

4.12 Versorgung mit Hilfsstoffen

Bereitstellung von Reagenzien und Betriebsgasen für den Zeitraum eines Wartungsintervalls.

Werden für Kalibrierungszwecke Druckgase eingesetzt, so gelten folgende Randbedingungen:

- Druckgasbehälter haben ein Volumen von max. 10 l.
- Bei einer Entnahmezzeit von täglich jeweils 16 min. für Nullgas und die Eichwerte 1 und 2 muß die Standzeit der Druckgasbehälter mindestens das Zweifache des Wartungsintervalls betragen.

4.13 Servicefreundlichkeit

Einschubbauweise, wobei die Einschübe mit gleichartigen Einschüben anderer Baustufen austauschbar sein müssen. Modularer Aufbau in Funktionseinheiten, leicht lösbare und gut zugängliche Befestigung der Module im Einschub.

4.14 Verfügbarkeit

Diese beschreibt den Zeitanteil, während dessen verwertbare Meßwerte zur Luftqualität anstehen. Die so definierte Verfügbarkeit der Meßeinrichtung muß mindestens 85 % der möglichen Halbstundenwerte betragen, anzustreben sind 90 %. Der Zeitaufwand für Wartung und Kalibrierung ist zu berücksichtigen. Diese Zeiten gelten als nicht verfügbar.

4.15 Meßgeräterückseite

Auf der Meßgeräterückseite sind die folgenden Anschlüsse anzubringen:

- Anschlüsse für Zu- und Abführung von gasförmigen oder flüssigen Hilfsstoffen sowie der Meßluft und Abluft; dabei sind gut zugängliche, selbstdichtende Anschlüsse für PTFE-Schlauch (4 mm Innendurchmesser, 1 mm Wandstärke) oder gleichwertiges Material bezüglich der Wechselwirkung mit den zu transportierenden Medien zu verwenden.

- Die vom Hersteller verwendeten Rohranschlüsse müssen im Angebot besonders ausgewiesen sein. Typenbezeichnung und Lieferer sind anzugeben.

4.16 Einheitliche Verdrahtung

Einheitliche Verdrahtung in bezug auf Lage der Kabelbäume und Farbe der Schaltdrähte (komponentenbezogen) ist erforderlich. Die Drahtfarben sind in den Schaltplänen mindestens an allen Löt-(Schraub)Stellen anzugeben. Einschlägige Normen (DIN 47100) bezüglich der Farbzuordnung für elektrische Leitungen sind einzuhalten.

4.17 Beschriftung

Alle Beschriftungen am Meßplatz (Meßgerät) müssen so ausgeführt sein, daß sie harter mechanischer Beanspruchung standhalten.

Zugelassen sind nur Gravuren. Andere Beschriftungsarten bedürfen der Zustimmung der LIS.

C. Vertragsbedingungen

5. Vertragsbedingungen des Landes NRW

Zusätzliche Vertragsbedingungen des Landes NRW (ZVB - NRW)

mit den

Allgemeinen Bedingungen für die Ausführung von Leistungen Teil B der Verdingungsordnung für Leistungen (ausgenommen Bauleistungen) (VOL/B)

Inhaltsübersicht

1. Sachlicher Geltungsbereich
2. Art und Umfang der Leistungen
3. Änderung der Leistung
4. Ausführungsunterlagen
5. Ausführung
6. Beginn der Leistungen
7. Behinderung und Unterbrechung der Leistungen
8. Art der Anlieferung und Versand
9. Lösung des Vertragsverhältnisses durch den Auftraggeber; Verzug des Auftragnehmers
10. Lösung des Vertragsverhältnisses durch den Auftragnehmer
11. Versicherungspflicht und Haftung des Auftragnehmers für Verletzung von Schutzrechten
12. Vertragsstrafe
13. Güteprüfung, Gefahrübergang, Abnahme und Ablieferungsort
14. Gewährleistung
15. Rechnung
16. Stundenlohnarbeiten
17. Bezahlung
18. Sicherheitsleistung
19. Streitigkeiten
20. Vertragsurkunde

1. Sachlicher Geltungsbereich (VOL/B § 1)

Die nachstehenden Allgemeinen Bedingungen gelten für Leistungen aller Art aus Kauf-, Werk- und Werklieferungsverträgen. Sie gelten für andere Verträge über Leistungen entsprechend. Sie gelten nicht für Bauleistungen im Sinne der Verdingungsordnung für Bauleistungen.

Die Rechte und Pflichten der Parteien aus den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften bleiben unberührt, soweit in diesen Allgemeinen Bedingungen nichts anderes bestimmt ist.

2. Art und Umfang der Leistungen (VOL/B § 2)

1. Art und Umfang der beiderseitigen Leistungen werden durch die vertraglichen Abmachungen geregelt. Maßgebend für die vertraglichen Abmachungen sind:

- a) die Beschreibung der Leistungen einschließlich der Zeichnungen und die besonderen Bedingungen des Einzelfalles,
- b) die technischen und Fachvorschriften für die jeweiligen Leistungen,
- c) die Allgemeinen Bedingungen für die Ausführung von Leistungen.

Bei Unstimmigkeiten gelten die vertraglichen Abmachungen in der vorstehenden Reihenfolge.

zu § 2 Nr. 1

1. Es gelten nacheinander als Vertragsbestandteile:

- das Auftragschreiben,
- im Auftragschreiben angegebene technische Vertragsbedingungen sowie im Auftragschreiben näher bezeichnete Beschreibungen und Zeichnungen oder Musterstücke,
- im Auftragschreiben angegebene Besondere bzw. Ergänzende Vertragsbedingungen,
- diese Zusätzlichen Vertragsbedingungen (ZVB-NRW) zu den Allgemeinen Bedingungen für die Ausführung von Leistungen,
- die Allgemeinen Bedingungen für die Ausführung von Leistungen (VOL/B) - Teil B der Verdingungsordnung für Leistungen (ausgenommen Bauleistungen) -.

2. Anderslautende Geschäfts-, Liefer- oder Zahlungsbedingungen des Auftragnehmers werden nicht Bestandteil des Vertrags. Abweichungen von den in Nr. 1 angegebenen Vertragsbestandteilen wie auch mündliche Abreden gelten nur, wenn der Auftraggeber sie schriftlich bestätigt hat. Dies gilt nicht für einen angebotenen Skontoabzug.

3. Rechtswirksam sind nur schriftliche und unterschriebene Aufträge des Auftraggebers. Der Auftragnehmer hat den Empfang eines Zuschlags oder Auftrags innerhalb von 7 Tagen (gerechnet ab Poststempeldatum des Auftragschreibens) dem Auftraggeber schriftlich zu bestätigen. Kommt der Auftragnehmer mit der Bestätigung in Verzug, so kann der Auftraggeber nach Ablauf einer von ihm gesetzten Nachfrist vom Auftrag zurücktreten.

4. Die im Angebot angegebenen Preise sind - wenn nichts anderes ausdrücklich vereinbart ist - feste Preise, durch die sämtliche Leistungen des Auftragnehmers einschließlich Fracht, Verpackung und sonstige Kosten und Lasten abgegolten sind.
Auf die Verordnung PR Nr. 30/53 über die Preise bei öffentlichen Aufträgen wird hingewiesen.

2. Wird nach Muster bestellt, so ist das Muster maßgebend. Der Verbleib der Muster bestimmt sich nach den vertraglichen Abmachungen.

3. Ob der Auftraggeber oder Auftragnehmer die Kosten für die nach Art und Umfang notwendigen Güteprüfungen und die Kosten für die dazu erforderlichen Arbeitskräfte, Maschinen, Geräte und Betriebsstoffe zu tragen hat, ist von Fall zu Fall zu vereinbaren. Bei der Güteprüfung unbrauchbar gewordene Stücke werden mangels abweichender Vereinbarung auf die Leistung nicht angerechnet.

zu § 2 Nr. 3

Der Auftragnehmer trägt die Kosten für die nach Art und Umfang notwendige Güteprüfung. Er hat die zu Güteprüfungen erforderlichen Arbeitskräfte, Räume, Maschinen, Geräte, Prüfeinrichtungen und Betriebsstoffe ohne Anspruch auf besondere Vergütung zur Verfügung zu stellen, soweit die Güteprüfung den vereinbarten oder üblichen Rahmen nicht überschreitet. Eine hierüber hinausgehende Güteprüfung bedarf hinsichtlich der Regelung der Vergütung einer besonderen Vereinbarung.

3. Änderungen der Leistung (VOL/B § 3)

1. Der Auftraggeber kann nachträglich noch Änderungen in der Beschaffenheit der Leistungen im Rahmen der Leistungsfähigkeit des Auftragnehmers verlangen.
2. Werden durch Änderung der Leistungen oder durch andere Forderungen des Auftraggebers die Grundlagen der Preisberechnung für eine in den vertraglichen Abmachungen vorgesehene Leistung verändert, so sind neue Preise unter Berücksichtigung entstehender Mehr- oder Minderkosten zu vereinbaren.

zu § 3 Nr. 2

1. Der Auftragnehmer hat auf Verlangen die durch die Änderung der Leistung bedingten Mehr- oder Minderkosten nachzuweisen.
Die neuen Preise sind schriftlich vor Beginn der Ausführung der Leistungsänderung zu vereinbaren.
2. Bei marktgängigen serienmäßigen Erzeugnissen, für die Preise je Einheit im Vertrag vorgesehen sind,
 - ist der Auftragnehmer verpflichtet, Mehrleistungen bis zu 10 v.H. der im Vertrag festgelegten Mengen zu den im Vertrag festgelegten Preisen je Einheit zu erbringen
 - begründeten Minderungen bis zu 10 v.H. der im Vertrag festgelegten Mengen keinen Anspruch auf Änderung der im Vertrag festgelegten Preisen je Einheit.Auf Verlangen sind neue Ausführungsfristen zu vereinbaren.
3. Leistungen, die der Auftragnehmer ohne Auftrag oder unter eigenmächtiger Abweichung von den vertraglichen Abmachungen ausführt, werden nicht vergütet. Solche Leistungen hat er auf Verlangen innerhalb einer angemessenen Frist zurückzunehmen oder zu beseitigen, widrigenfalls sie auf seine Kosten und Gefahr zurückgesandt oder beseitigt werden können. Eine Vergütung steht ihm jedoch zu, wenn der Auftraggeber solche Leistungen nachträglich annimmt. Weitergehende Ansprüche des Auftraggebers bleiben unberührt.
4. Ob Verpackungstoffe Eigentum des Auftragnehmers bleiben oder in das Eigentum des Auftraggebers gegen oder ohne besondere Vergütung übergehen, richtet sich nach den vertraglichen Abmachungen.

zu § 3 Nr. 4

1. Verpackungstoffe gehen, wenn nichts anderes vereinbart ist, ohne Anspruch auf besondere Vergütung in das Eigentum des Auftraggebers über.
2. Ist vereinbart worden, daß Verpackungstoffe nicht in das Eigentum des Auftraggebers übergehen, so werden sie ohne Gewähr für die Beschaffenheit zurückgesandt. Die Kosten einer etwaigen Rücksendung trägt der Auftragnehmer.
3. Wird in gemieteten Behältern geliefert, so hat der Auftragnehmer, wenn nichts anderes vereinbart ist, keinen Anspruch auf besondere Vergütung der Mietgebühren.

4. Ausführungsunterlagen (VOL/B § 4)

1. Der Auftraggeber hat dem Auftragnehmer die für die Ausführung erforderlichen Unterlagen unentgeltlich und rechtzeitig zu übergeben.

zu § 4 Nr. 1

1. Der Ausführung dürfen nur Unterlagen zugrundegelegt werden, die vom Auftraggeber ausdrücklich als zur Ausführung bestimmt gekennzeichnet sind.
 2. Die Verantwortung und Haftung nach dem Vertrag, insbesondere nach § 5 Nr. 1 Satz 1 und § 14 VOL/B, werden durch Nr. 1 nicht eingeschränkt.
 3. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, die Bestimmungen des Ausschusses für Lieferbedingungen und Gütesicherung (RAL) u.ä. hat sich der Auftragnehmer ohne Anspruch auf besondere Vergütung selbst zu beschaffen.
 4. Zeichnungen, Beschreibungen oder andere Ausführungsunterlagen, die dem Auftragnehmer zur Verfügung gestellt worden sind, dürfen nur mit schriftlicher Zustimmung des Auftraggebers zur Ausführung von Leistungen für andere verwendet werden. Diese Ausführungsunterlagen sind, wenn nichts anderes vereinbart ist, vertraulich zu behandeln. Bei unbefugter Verwertung oder Mitteilung ist der Auftragnehmer für dem Auftraggeber entstehende Schäden verantwortlich.
2. Der Auftraggeber kann von dem Auftragnehmer die Voriage der Unterlagen, die dieser nach den technischen oder Fachvorschriften (vgl. B § 2 Nr. 1 b) nicht zu beschaffen hat, nur auf Grund besonderer Vereinbarungen verlangen.

zu § 4 Nr. 2

Betriebs-, Bedienungs-, Gebrauchsanweisungen und dgl. sind auch ohne besondere Vereinbarung der zu erbringenden Leistung beizufügen.

Stand 03/89

5. Ausführung (VOL/B § 5)

1. Der Auftragnehmer hat die Leistungen unter eigener Verantwortung nach den vertraglichen Abmachungen auszuführen. Dabei hat er die Handelsgebräuche, die anerkannten Regeln der Technik sowie die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften zu beachten.

Gegenüber seinen Arbeitnehmern ist der Auftragnehmer für die Erfüllung der gesetzlichen, polizeilichen und berufsgenossenschaftlichen Verpflichtungen verantwortlich. Es ist ausschließlich seine Aufgabe, unter Beachtung bestehender Tarifverträge die Vereinbarungen und Maßnahmen zu treffen, die sein Verhältnis zu den Arbeitnehmern regeln.

zu § 5 Nr. 1

1. Die in den Verdingungsunterlagen genannten Vorschriften und Bestimmungen sind
 - bei Öffentlicher Ausschreibung in der am Tag der Bekanntmachung der Ausschreibung,
 - bei Beschränkter Ausschreibung oder Freihändiger Vergabe in der am Tag der Aufforderung zur Angebotsabgabe (Briefdatum) gültigen Fassung maßgebend.
 2. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, nur Gegenstände zu liefern, die im Zeitpunkt der Lieferung den in der Bundesrepublik Deutschland durch die gesetzlichen Unfallversicherungsträger in Kraft gesetzten Unfallverhütungsvorschriften (autonome Rechtsnormen), den sonstigen Arbeitsschutzvorschriften sowie den allgemein anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln entsprechen. Stellt sich nach der Prüfung heraus, daß die vorgenannten Vorschriften und anerkannten Regeln nicht erfüllt werden, so verpflichtet sich der Auftragnehmer, nachträglich die Mängel unentgeltlich zu beseitigen.
 3. Der Auftragnehmer bleibt für die Leistung auch dann verantwortlich, wenn der Auftraggeber die für die Ausführung der Leistung erforderlichen Pläne, Zeichnungen und Berechnungen geprüft und nach diesen bestellt hat.
 4. Der Auftragnehmer hat ohne Anspruch auf besondere Vergütung alle zur Verhütung von Personen- und Sachschäden notwendigen Vorkehrungen zu treffen. Das gilt besonders für Vorsichtsregeln, die nach den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften zur Sicherung seiner Arbeitnehmer erforderlich sind.
 5. Der Auftragnehmer hat bei Leistungen in Räumen oder auf Grundstücken des Auftraggebers seine Arbeitnehmer anzuhalten, Anweisungen der zuständigen Bediensteten zu befolgen. Zuwiderhandelnde können sofort von der Arbeitsstelle entfernt werden. Verstößt der Auftragnehmer trotz wiederholter Warnung gegen derartige Anweisungen, so kann der Auftraggeber ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten oder den Vertrag mit sofortiger Wirkung kündigen.
 6. Für Personen- und Sachschäden haftet der Auftraggeber unbeschadet seiner Haftungsverpflichtung nach den gesetzlichen Vorschriften nur, soweit die Schäden durch sein Verschulden oder das Verschulden seiner Bediensteten (Erfüllungsgehilfen nach § 278 BGB) verursacht sind.

Die Bewachung und Verwahrung der dem Auftragnehmer und seinen Arbeitnehmern gehörenden Arbeitsgeräte, Arbeitskleider usw. und der von dem Auftraggeber beigegebenen Stoffe und Geräte sind, auch während der Arbeitsruhe, Sache des Auftragnehmers. Der Auftraggeber ist hierfür auch dann nicht verantwortlich, wenn sich diese Gegenstände in seinen Räumen oder auf seinem Grundstück befinden.
 7. Hat der Auftraggeber auf Grund gesetzlicher Vorschriften Arbeitnehmern des Auftragnehmers Ersatz zu leisten wegen Personen- oder Sachschäden, die bei oder gelegentlich der Ausführung des Auftrags entstanden sind, so steht ihm Rückgriff gegen den Auftragnehmer zu, wenn die Schäden durch Verschulden des Auftragnehmers oder seiner Arbeitnehmer herbeigeführt worden sind.
 8. Hat ein Verschulden des Auftraggebers oder seiner Bediensteten (Erfüllungsgehilfen nach § 278 BGB) mitgewirkt, so findet § 254 BGB Anwendung.
2. Ist mit dem Auftraggeber vereinbart, daß er sich von der vertragsmäßigen Ausführung der Leistungen unterrichten kann, so ist ihm innerhalb der Geschäfts- oder Betriebsstunden zu den Arbeitsplätzen, Werkstätten und Lagerräumen, in denen die Gegenstände der Leistungen oder Teile von ihnen hergestellt oder die hierfür bestimmten Stoffe gelagert werden, Zutritt zu gewähren. Auf Wunsch sind ihm die Ausführungsunterlagen zur Einsicht vorzulegen und die erforderlichen Auskünfte zu erteilen.

Auf Preisgabe von Fabrikations- oder Geschäftsgeheimnissen des Auftragnehmers hat der Auftraggeber keinen Anspruch.

Alle bei der Besichtigung oder aus den Unterlagen und der sonstigen Unterrichtung erworbenen Kenntnisse von Fabrikations- oder Geschäftsgeheimnissen sind vertraulich zu behandeln. Bei mißbräuchlicher Benutzung haftet der Auftraggeber.

zu § 5 Nr. 2

1. Der Auftraggeber ist berechtigt, sich von der vertragsgemäßen Ausführung der Leistung zu unterrichten.
2. Der Auftragnehmer hat mitzutellen, wen er als Vertreter für die Leitung der Ausführung bestellt hat.
3. **Sämtliche Unterlagen dürfen ohne Genehmigung ihres Urhebers weder veröffentlicht noch vervielfältigt noch für einen anderen als den vereinbarten Zweck benutzt werden. Sie sind, soweit nichts anderes vereinbart ist, auf Verlangen zurückzugeben. Der Auftraggeber kann jedoch die vom Auftragnehmer gelieferten Unterlagen nur so lange behalten, wie er sie zur Rechnungsprüfung braucht. Die Vervielfältigung für den Gebrauch, die Instandhaltung oder Instandsetzung der gelieferten Gegenstände durch den Auftraggeber ist nur zulässig, wenn es vertraglich vereinbart ist.**

zu § 5 Nr. 3

1. Die Veröffentlichung, Vervielfältigung oder Benutzung für einen anderen als den vereinbarten Zweck ist nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung des Auftraggebers zulässig.
2. Beschreibungen, Zeichnungen oder Muster, die der Auftragnehmer erhalten hat, bleiben Eigentum des Auftraggebers. Sie sind dem Auftraggeber nach Ausführung des Auftrags kostenfrei zurückzugeben.
3. Der Auftraggeber kann, wenn nichts anderes vereinbart ist, die vom Auftragnehmer gelieferten Unterlagen behalten sowie für innerdienstliche Zwecke vervielfältigen und verwenden. Das gilt auch für die vom Auftraggeber genehmigten Werkzeichnungen des Auftragnehmers. Dritten Personen dürfen die Unterlagen nur mit vorheriger Zustimmung des Auftragnehmers zugänglich gemacht werden, wenn nichts anderes vereinbart ist. Bei unbefugter Verwertung oder Mitteilung haftet der Auftraggeber.
4. Die bei einer Besichtigung von Betriebs- und Lagerstätten des Auftragnehmers erworbenen Kenntnisse von Geschäfts- und Betriebsgeheimnissen sowie als solche bezeichnete Unterlagen und Auskünfte haben die Bediensteten des Auftraggebers vertraulich zu behandeln. Bei unbefugter Verwertung oder Mitteilung haftet der Auftraggeber.
4. Für die Güte der vom Auftraggeber zugelieferten Stoffe sowie für die von ihm vereinbarten Leistungen anderer haftet der Auftraggeber. Der Auftragnehmer hat die Pflicht, erkennbare Mängel des Materials oder Bedenken gegen die vorgesehene Art der Ausführung unverzüglich schriftlich dem Auftraggeber mitzutellen. Unterläßt er dies, so übernimmt er damit die Verantwortung.
5. Der Auftraggeber ist berechtigt, auch nach Abschluß des Vertrages Forderungen zu stellen, die zur Durchführung der vertragsmäßigen Leistungen erforderlich sind; die dem Auftragnehmer nach Nr. 5.1 zustehende Leitung muß dabei aber gewahrt bleiben. Hält der Auftragnehmer die Forderungen für unberechtigt oder unzumutbar, so hat er seine Bedenken unverzüglich schriftlich geltend zu machen; er hat in gleicher Weise auf entstehende Mehrkosten hinzuweisen. Er muß die Forderungen - jedoch nur auf schriftliches Verlangen des Auftraggebers - ausführen, wenn nicht gesetzliche oder polizeiliche Bestimmungen entgegenstehen. Werden durch die Berücksichtigung dieser Forderungen Mehrkosten verursacht, so hat der Auftraggeber diese zu tragen, soweit es sich um zusätzliche Leistungen handelt oder der Auftragnehmer auf sie gemäß Satz 2 hingewiesen hat. Der Auftragnehmer haftet nicht für den Schaden, der durch die Erfüllung der Forderungen des Auftraggebers verursacht wird, wenn er im übrigen die Leistungen vertragsmäßig ausführt.
6. Der Auftragnehmer soll die Leistung im eigenen Betrieb durchführen.

Die Übertragung an andere ist nur mit Zustimmung des Auftraggebers zulässig; der Zustimmung bedarf es nicht für Teilleistungen, auf die der Betrieb des Auftragnehmers überhaupt nicht oder zur Zeit nicht eingerichtet ist *).

Zu § 5 Nr. 6

1. Der Auftragnehmer hat
 - a) bei der Übertragung von Teilen der Leistung (Unterauftrag) nach wettbewerblichen Gesichtspunkten zu verfahren,
 - b) dem Unterauftragnehmer auf Verlangen den Auftraggeber zu benennen,
 - c) dem Unterauftragnehmer insgesamt keine ungünstigeren Bedingungen - insbesondere hinsichtlich der Zahlungsweise und der Sicherheitsleistungen - zu stellen, als zwischen ihm und dem Auftraggeber vereinbart sind,
 - d) bei der Einholung von Angeboten für Unteraufträge regelmäßig kleine und mittlere Unternehmen angemessen zu beteiligen,
 - e) sich bei Großaufträgen zu bemühen, Unteraufträge an kleine und mittlere Unternehmen in dem Umfang zu erteilen, wie er es mit der vertragsmäßigen Ausführung der Leistung vereinbaren kann.

Wegen der Zustimmung zur Erteilung von Unteraufträgen gilt § 5 Nr. 6 Abs. 2 VOL/B.

*) Diese Bestimmung darf nicht zum Nachteil des Handels ausgelegt werden.

6. Beginn der Leistungen (VOL/B § 6)

Leistungsfristen beginnen, wenn vertraglich nichts anderes vereinbart ist, unter Berücksichtigung von B § 4 Nr.1 mit Abschluß der vertraglichen Vereinbarungen.

7. Behinderung und Unterbrechung der Leistungen (VOL/B § 7)

1. Glaubt sich der Auftragnehmer in der ordnungsmäßigen Durchführung der übernommenen Leistung behindert, so hat er dies dem Auftraggeber unverzüglich schriftlich anzuzeigen.

Rechtsnachteile aus der Unterlassung der Anzeige erwachsen dem Auftragnehmer dann nicht, wenn die Tatsachen oder deren hindernde Wirkung offenkundig waren.

zu § 7 Nr. 1

1. Die vereinbarte Ausführungsfrist ist verbindlich.
2. Schwierigkeiten, die der fristgerechten Fertigstellung der Leistung oder Einhaltung der Lieferfrist entgegenstehen, hat der Auftragnehmer ohne Ausnahme unverzüglich schriftlich anzuzeigen. Dies gilt auch dann, wenn der Auftraggeber nicht Empfänger der Leistung ist.
2. Die Lieferfrist verlängert sich angemessen, wenn die Behinderung vom Auftraggeber zu vertreten ist oder wenn sie durch höhere Gewalt oder andere vom Auftragnehmer oder seinen Vor- oder Untertierlieferern nicht zu vertretende Ereignisse verursacht ist. Dabei ist es unerheblich, ob eins dieser Ereignisse im Betrieb des Auftragnehmers oder in einem für ihn nach B § 5 Nr. 6 arbeitenden Betriebe eintritt. Die Verzögerungen der Lieferung, die durch Arbeitsstreitigkeiten verursacht werden, geben keinen Anspruch auf Verlängerung der Lieferfrist, sofern der Auftragnehmer diese Verzögerung durch rechtswidrige Handlungen verschuldet hat.
3. Sobald das Hindernis wegfällt, hat der Auftragnehmer unter schriftlicher Mitteilung an den Auftraggeber die Leistungen ohne besondere Aufforderung unverzüglich wieder aufzunehmen.

8. Art der Anlieferung und Versand (VOL/B § 8)

Der Auftragnehmer hat, soweit der Auftraggeber die Versandkosten trägt, unter Beachtung der Versandvorschriften das Interesse des Auftraggebers sorgfältig zu wahren. Dies bezieht sich insbesondere auch auf die Wahl des Beförderungsweges und die Wahl und die Ausnutzung des Beförderungsmittels sowie auf die tarifmäßig günstigste Warenbezeichnung. Die Vorschriften des Handelsgesetzbuches bleiben unberührt.

zu § 8

1. Der Auftragnehmer hat die Liefergegenstände nach den Angaben im Auftragschreiben zu versenden.
2. Die Liefergegenstände sind auf Gefahr des Auftragnehmers frei Leistungsort zu liefern.
3. Etwaige Verpackungs-, Versand-, Fracht- oder Transportkosten, sowie die durch den Versand entstehenden Nebenkosten, wie Gebühren für das Ausstellen von Frachtbriefen, Wiegegebühren, Zählgebühren usw. und etwaige am Herstellungsort oder Auslieferungsort anfallende Ortsfrachten und örtliche Gebühren (Anschluß-, Bahnhof-, Stell-, Überführ- und Umstellgebühren) sind, wenn nichts anderes vereinbart ist, durch den Preis für die Leistung abgegolten.
4. Kosten einer etwaigen Versicherung sowie zusätzliche Gebühren für Einschreib- und Wertsendungen sind, wenn nichts anderes vereinbart ist, durch den Preis für die Leistung abgegolten.
5. Zusätzliche Gebühren für beschleunigte Beförderung werden nur erstattet, wenn eine solche Beförderung vereinbart worden ist.
6. Die Kosten für die Hin- und Rückbeförderung von Werkzeugen und Geräten, die für einen Aufbau bei der Empfangsstelle gebraucht werden, sind, wenn nichts anderes vereinbart ist, durch den Preis für die Leistung abgegolten.

9. Lösung des Vertragsverhältnisses durch den Auftraggeber; Verzug des Auftragnehmers (VOL/B § 9)

1. Der Auftraggeber kann vom Vertrag zurücktreten oder den Vertrag mit sofortiger Wirkung kündigen, wenn über das Vermögen des Auftragnehmers das Konkursverfahren eröffnet oder wenn die ordnungsmäßige Abwicklung des Vertrages dadurch in Frage gestellt ist, daß gegen den Auftragnehmer ein gerichtliches Vergleichsverfahren eröffnet ist oder daß er seine Zahlungen nicht nur vorübergehend einstellt. Im Falle der Kündigung sind die bisherigen Leistungen, soweit der Auftraggeber für sie Verwendung hat, nach den Vertragspreisen oder nach dem Verhältnis des geleisteten Teils zu den gesamten vertraglichen Leistungen auf der Grundlage der Vertragspreise abzurechnen; die nicht verwendbaren Leistungen werden dem Auftragnehmer auf seine Kosten zurückgewährt. Die sonstigen gesetzlichen Rechte und Ansprüche des Auftraggebers bleiben unberührt.

Stand 03/89

2. Kommt der Auftragnehmer in Verzug, so kann ihm der Auftraggeber eine angemessene Frist zur Vertragserfüllung setzen mit der Erklärung, daß er nach Ablauf der Frist die Annahme der Leistung ablehne. Erst nach Ablauf der Frist kann er vom Verträge zurücktreten oder Schadenersatz wegen Nichterfüllung verlangen. Wird die Leistung bis zum Ablauf der Frist teilweise nicht bewirkt oder hat die Erfüllung des Vertrages infolge des Verzuges für den Auftraggeber kein Interesse, so gelten die Vorschriften des § 326 Abs. 1 Satz 3 Abs. 2 des Bürgerlichen Gesetzbuches. Der Auftragnehmer hat ein Verschulden seiner Erfüllungsgehilfen und der Unterlieferer, soweit letztere nicht vom Auftraggeber vorgeschrieben sind, in gleicher Weise wie eigenes Verschulden zu vertreten.

In den vertraglichen Abmachungen kann der zu ersetzende Verzugschaden der Höhe nach begrenzt werden; In diesem Falle sollen die Lieferbedingungen, wie sie üblich sind in dem Fachzweig, dem der Auftragnehmer angehört, in Betracht gezogen werden.

Der Schadenersatz wegen Nichterfüllung beschränkt sich auf Ersatz des aus der Nichterfüllung entstandenen unmittelbaren Schadens. Ersatz von entgangenem Gewinn kann nicht verlangt werden.

Für den Fall, daß der Auftraggeber Schadenersatz wegen Nichterfüllung verlangt, ist er auch berechtigt, den noch nicht vollendeten Teil der Leistungen durch einen Dritten ausführen zu lassen und Ersatz der hierdurch entstehenden angemessenen Mehrkosten von dem Auftragnehmer zu fordern. Macht der Auftraggeber von diesem Recht Gebrauch, so ist der Auftragnehmer verpflichtet, die ihm überlassenen Unterlagen (Zeichnungen, Berechnungen usw.) dem Auftraggeber sofort zurückzugeben. Der Auftraggeber hat unverzüglich eine Aufstellung über die Art seiner Ansprüche dem Auftragnehmer mitzuteilen. Die endgültige Aufstellung über die entstandenen Mehrkosten und über seine anderen Ansprüche hat der Auftraggeber dem Auftragnehmer spätestens binnen 12 Werktagen nach Abrechnung mit dem Dritten zuzustellen.

zu § 9 Nr. 2

Ist der Auftragnehmer bei Aufträgen, die einzeln oder jährlich insgesamt die Werthöhe von 20.000,- DM übersteigen, verpflichtet, eine steuerliche Unbedenklichkeitsbescheinigung des zuständigen Finanzamts vorzulegen und zu erklären, daß er seine gesetzlichen Pflichten zur Zahlung der Sozialversicherungsbeiträge und der übrigen nicht vom Finanzamt erhobenen Steuern erfüllt hat, und kommt er mit dieser Verpflichtung in Verzug, kann der Auftraggeber nach Ablauf einer von ihm gesetzten Nachfrist vom Vertrag zurücktreten oder Schadenersatz wegen Nichterfüllung verlangen.

3. Die Lösung des Vertragsverhältnisses kann auch auf einen in sich abgeschlossenen Teil der Leistungen beschränkt werden; der Auftragnehmer soll dann unverzüglich eine vorläufige Rechnung über die ausgeführten Leistungen vorlegen. Eine vereinbarte Vertragsstrafe darf nur berechnet werden nach dem Werte des in sich abgeschlossenen Teils der Leistungen und nur für die Zeit bis zum Tage der Lösung des Vertrages.

4. Abschlagszahlungen werden im Falle der Lösung des Vertragsverhältnisses dem Auftragnehmer nur bis zu dem Betrage gewährt, der unter Berücksichtigung der entstandenen Gegenansprüche ermittelt ist.

5. Rücktritt vom Verträge oder Kündigung des Vertrages mit sofortiger Wirkung ist zulässig, wenn der Auftragnehmer mit anderen Bietern zum Nachteil des Auftraggebers eine gegen die guten Sitten verstoßende Abrede zur Erzielung eines unangemessen hohen Preises getroffen hat. Die Berechtigung des Auftraggebers zum Rücktritt oder zur Kündigung erlischt mit Ablauf von zwei Wochen, nachdem er von dem Vorliegen der Tatsachen, die zum Rücktritt oder zur Kündigung berechtigen, Kenntnis erhalten hat. Die Tatsache einer von dem Auftragnehmer mit anderen getroffenen Vereinbarung berechtigt für sich allein nicht zum Rücktritt vom Verträge oder zur Kündigung des Vertrages. Bei Kündigung des Vertrages mit sofortiger Wirkung gelten die Bestimmungen der Nr. 1 Satz 2, 3.

zu § 9 Nr. 5

1. Der Auftraggeber kann auch dann vom Vertrag zurücktreten oder den Vertrag mit sofortiger Wirkung kündigen, wenn

1.1 Forderungen des Auftragnehmers gegen den Auftraggeber gepfändet werden, es sei denn, daß der Auftragnehmer unverzüglich ausreichende Sicherheit anbietet,

1.2 der Auftragnehmer den Verpflichtungen nach § 5 Nr. 2 Abs. 1 oder § 5 Nr. 6 VOL/B zuwiderhandelt,

1.3 der Auftragnehmer Personen, die auf selten des Auftraggebers mit der Vorbereitung, dem Abschluß oder der Durchführung des Vertrages befaßt sind, mit Rücksicht auf Ihre Zugehörigkeit zu der Verwaltung des Auftraggebers Vorteile anbietet, verspricht oder gewährt. Solchen Handlungen des Auftragnehmers selbst stehen Handlungen von Personen gleich, die auf selten des Auftragnehmers mit der Vorbereitung, dem Abschluß oder der Durchführung des Vertrages befaßt sind. Dabei ist es gleichgültig, ob die Vorteile den genannten Personen des Auftraggebers unmittelbar oder in Ihrem Interesse ihren Angehörigen oder anderen Ihnen nahestehenden Personen oder im Interesse des einen oder anderen einem Dritten angeboten, versprochen oder gewährt werden,

1.4 der Auftragnehmer aus Anlaß der Vergabe nachweislich eine Abrede getroffen hat, die eine unzulässige Wettbewerbsbeschränkung darstellt.

Stand 03/89

noch zu § 9 Nr. 5

2. Unzulässige Wettbewerbsbeschränkungen (§ 1 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen - GWB) im Sinne von 1.4 sind insbesondere Verhandlungen und Verabredungen mit Bietern über
 - Abgabe oder Nichtabgabe von Angeboten,
 - die zu fordernden Preise,
 - Bindungen sonstiger Entgelte,
 - Gewinnaufschläge,
 - Verarbeitungsspannen und andere Preisbestandteile,
 - Zahlungs-, Lieferungs- und andere Bedingungen, soweit sie unmittelbar oder mittelbar den Preis beeinflussen,
 - Entrichtung von Ausfallentschädigungen oder Abstandszahlungen,
 - Gewinnbeteiligung oder andere Abgabensowie Empfehlungen (§ 38 Abs. 2 GWB), es sei denn, daß sie nach Maßgabe des GWB zulässig sind. Solche Handlungen des Auftragnehmers selbst stehen Handlungen von Personen gleich, die von ihm beauftragt oder für ihn tätig sind.
3. Vor der Ausübung der Rechte auf Grund von Nr. 1.2, 1.3 oder 1.4 ist dem Auftragnehmer unbeschadet der Regelung in § 19 Nr. 2 Satz 1 VOL/B Gelegenheit zu geben, unverzüglich zu dem Sachverhalt Stellung zu nehmen.
4. Tritt der Auftraggeber gemäß Nr. 1 vom Vertrag zurück, ist er berechtigt, aber nicht verpflichtet, die empfangenen Leistungen zurückzugeben. Behält er diese, so hat er ihren Wert zu vergüten; werden sie zurückgegeben, so muß auch der Auftragnehmer die empfangenen Leistungen zurückgeben. Der Auftraggeber kann vom Auftragnehmer den Ersatz des Schadens verlangen, der ihm durch den Rücktritt vom Vertrag entsteht. Dagegen stehen dem Auftragnehmer gegen den Auftraggeber auf Grund des Rücktritts keine Ansprüche wegen Nichterfüllung des Vertrages zu. Im übrigen gelten die gesetzlichen Vorschriften über den Rücktritt.
5. Bei Kündigung oder Rücktritt sind Auftraggeber und Auftragnehmer verpflichtet, einander die Auskünfte zu erteilen, die notwendig sind, um die jeweiligen Ansprüche zu bemessen.
6. Sonstige gesetzliche oder vertragliche Ansprüche der Vertragsparteien bleiben unberührt.

10. Lösung des Vertragsverhältnisses durch den Auftragnehmer (VOL/B § 10)

1. Unterläßt der Auftraggeber eine ihm obliegende Handlung, ohne deren Vornahme der Auftragnehmer außerstande ist, die Leistungen auszuführen, oder gerät er mit einer ausbedungenen Zahlung in Verzug, so kann der Auftragnehmer dem Auftraggeber zur Nachholung der Handlung oder Zahlung eine angemessene Frist setzen mit der Erklärung, daß er den Vertrag mit sofortiger Wirkung kündigt, wenn die Handlung oder Zahlung nicht bis zum Ablauf der Frist vorgenommen werde. Der Vertrag gilt als aufgehoben, wenn nicht die Nachholung bis zum Ablauf der Frist erfolgt.
2. Im Falle der Kündigung sind die bisherigen Leistungen nach den Vertragspreisen oder nach dem Verhältnis des geleisteten Teils zu den gesamten vertraglichen Leistungen auf der Grundlage der Vertragspreise abzurechnen. Außerdem hat der Auftragnehmer Anspruch auf Ersatz des ihm entstandenen unmittelbaren Schadens. Im übrigen bleiben die gesetzlichen Folgen des Verzugs des Auftraggebers unberührt.

zu § 10 Nr. 2

Bei Lösung des Vertragsverhältnisses durch den Auftragnehmer kann Ersatz für entgangenen Gewinn nicht gefordert werden. Wenn der Auftraggeber jedoch den Kündigungsgrund zu vertreten hat, kann der Gewinnanteil beansprucht werden, der in den Vertragspreisen des nicht ausgeführten Teils der Leistung enthalten ist.

11. Versicherungspflicht und Haftung des Auftragnehmers für Verletzung von Schutzrechten (VOL/B § 11)

1. Der Auftragnehmer hat die von ihm ausgeführten Leistungen und ihm für die Ausführung übergebenen Stoffe oder Gegenstände bis zur Erfüllung vor Beschädigungen oder Verlust zu schützen. Auf Verlangen des Auftraggebers hat der Auftragnehmer die Leistungen oder die hierzu gehörigen Stoffe und Gegenstände über den vorgenannten Zeitpunkt hinaus bis zu einem näher zu bestimmenden Zeitpunkt gegen Verlust und Schäden mit Einschluß der Feuerschäden für Rechnung des Auftraggebers zu versichern mit der Bestimmung, daß im Schadensfalle die Entschädigung an diesen zu zahlen ist.
2. Der Auftragnehmer übernimmt unter den in § 47 *) des Patentgesetzes, § 15 des Gebrauchsmustergesetzes und § 24 des Warenzeichengesetzes vorgesehenen Voraussetzungen die alleinige Haftung Dritten gegenüber wegen der Verletzung gewerblicher Schutzrechte.

*) jetzt: § 139 Patentgesetz i.d.F. der Bekanntmachung vom 16.12.1980 (BGBl. 1981 I S. 1)

zu § 11 Nr. 2

1. § 11 Nr. 2 gilt auch dann, wenn zur Ausführung der Leistung Zeichnungen, Normblätter oder andere Fertigungsunterlagen von dem Auftraggeber beigelegt worden sind.
2. Der Auftragnehmer hat für alle Nachteile aufzukommen, die hinsichtlich der von ihm auszuführenden Leistung infolge der Verletzung gewerblicher Schutzrechte für den Auftraggeber entstehen.
3. Etwaige Patentgebühren und Lizenzvergütungen sind durch den Preis für die Leistungen abgegolten.

12. Vertragsstrafe (VOL/B § 12)

1. Wenn Vertragsstrafen vereinbart sind, gelten die Vorschriften der §§ 339 bis 345 des Bürgerlichen Gesetzbuches. Die Vertragsstrafe darf nur für jede vollendete Woche höchstens 1/2 v.H. desjenigen Teiles der Lieferung betragen, der nicht in Betrieb genommen werden kann.
2. Ist die Vertragsstrafe für den Fall vereinbart, daß der Auftragnehmer in der vorgesehenen Frist nicht erfüllt, so wird sie fällig, wenn der Auftragnehmer in Verzug gerät.
3. Ist die Vertragsstrafe nach Tagen bemessen, so zählen nur Werktage; ist sie nach Wochen bemessen, so wird jeder Werktag einer angefangenen Woche als 1/6 Woche gerechnet.

zu § 12

Ist eine Vertragsstrafe für den Fall vereinbart, daß der Auftragnehmer seine Verbindlichkeit nicht in gehöriger Weise, insbesondere nicht rechtzeitig erfüllt, so kann sie, soweit sie verwirkt ist, bis zur Schlußzahlung geltend gemacht werden.

13. Güteprüfung, Gefahrübergang, Abnahme und Ablieferungsort (VOL/B § 13)

1. Der Auftraggeber kann die Vornahme einer Güteprüfung verlangen. Über Art, Ort und Durchführung der Güteprüfung ist, soweit in den vertraglichen Abmachungen nichts anderes bestimmt ist, eine Vereinbarung zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer zu treffen.

Teilleistungen sind auf Verlangen des Auftragnehmers oder Auftraggebers besonders zu prüfen, insbesondere auch Teile einer Leistung, die durch weitere Ausführung der Prüfung und Feststellung entzogen werden. In Fällen, in denen die Prüfung durch die weitere Bearbeitung wesentlich erschwert oder unmöglich werden würde, ist der Auftragnehmer verpflichtet, die Fertigstellung dieser Leistungen dem Auftraggeber rechtzeitig mitzuteilen.

zu § 13 Nr. 1

1. Der Auftraggeber kann - möglichst unter Berücksichtigung der betrieblichen Einrichtungen des Auftragnehmers - Art, Umfang, Ort und Durchführung der Güteprüfung bestimmen (vgl. ZVB-NRW zu § 2 Nr. 3).
 2. Die Güteprüfung wird durch den Auftraggeber veranlaßt. Sie findet grundsätzlich im Werk des Auftragnehmers statt, und zwar auch hinsichtlich der Teilleistungen, deren Ausführung der Auftragnehmer anderen übertragen hat.
 3. Ist nach dem Auftragschreiben eine Güteprüfung vorgesehen und ist nichts anderes vereinbart, so hat der Auftragnehmer den Beginn der Fertigung und - auf Verlangen des Auftraggebers - auch weitere Fertigungsstufen der mit der Güteprüfung beauftragten Stelle des Auftraggebers rechtzeitig schriftlich anzuzeigen. Die Güteprüfung ist innerhalb einer angemessenen Frist durchzuführen.
 4. Der Auftragnehmer hat, wenn nichts anderes vereinbart ist, zur Güteprüfung nur Leistungen bereitzustellen, die er vorgeprüft und als vertragsgemäß befunden hat.
2. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, sich zunächst dem Urteil des mit der Güteprüfung oder mit der Abnahme Beauftragten zu unterwerfen.
 3. Hat vor der Abnahme eine Güteprüfung stattgefunden und ist dabei die Leistung als bedingungs- mäßig anerkannt worden, so findet eine Wiederholung der Güteprüfung bei der Abnahme in der Regel nicht statt.

zu § 13 Nr. 3

Alle sich bei der Abnahme zeigenden Mängel können ungeachtet vorheriger Güteprüfungen noch geltend gemacht werden. Dies gilt auch dann, wenn bereits vor der Abnahme Leistungen dem Auftraggeber übereignet worden sind oder die Gefahr auf Grund einer Vereinbarung auf den Auftraggeber übergegangen ist.

4. Bei der Güteprüfung als nicht bedingungs- mäßig zurückgewiesene Gegenstände hat der Auftragnehmer unentgeltlich und, falls die Güteprüfung nicht in der Werkstatt, Fabrik usw. des Auftragnehmers stattgefunden hat, auch frei Ablieferungsort durch bedingungs- mäßige zu ersetzen. Erforderliche Nacharbeiten an einzelnen Leistungen, welche den Bedingungen nicht voll entsprechen, hat der Auftragnehmer innerhalb einer angemessenen Frist auszuführen.

Stand 03/89

zu § 13 Nr. 4

Nacharbeiten an Leistungen, die sich bei der Güteprüfung als nicht bedingungsgemäß erwiesen haben, hat der Auftragnehmer unverzüglich auszuführen. Geschleht dies nicht, so kann der Auftraggeber die Nacharbeiten auf Kosten des Auftragnehmers vornehmen oder vornehmen lassen.

5. Für die bei der Abnahme zurückgewiesenen Gegenstände liegt dem Auftragnehmer die gleiche Ersatzverpflichtung ob wie für die bei der Güteprüfung nicht bedingungsmäßig befundenen Gegenstände.

6. Der Auftraggeber kann dem Auftragnehmer eine angemessene Frist setzen, bei Güteprüfung oder Abnahme zurückgewiesene Leistungsgegenstände fortzuschaffen. Nach Ablauf dieser Frist kann er die Gegenstände unter möglichster Wahrnehmung der Interessen des Auftragnehmers auf dessen Kosten und für dessen Rechnung veräußern.

zu § 13 Nr. 6

Leistungen, die bei der Güteprüfung oder bei der Abnahme als nicht bedingungsgemäß zurückgewiesen worden sind, hat der Auftragnehmer unverzüglich fortzuschaffen und frei Leistungsort durch bedingungsgemäße zu ersetzen. Etwalge Kosten für den Ausbau und den Wiedereinbau hat der Auftragnehmer zu tragen. Auf Verlangen des Auftragnehmers werden zurückgewiesene Leistungen auf seine Kosten zurückgesandt.

7. Entstehen zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer Meinungsverschiedenheiten über die Zulässigkeit der bei der Güteprüfung verwendeten Maschinen oder angewendeten Untersuchungsarten, so kann der Auftragnehmer eine weitere Prüfung durch eine mit dem Auftraggeber zu vereinbarende Materialprüfstelle verlangen, deren Festsetzungen endgültig entscheidend sind. Die hierbei entstehenden Kosten trägt der unterliegende Teil.

8. Die Ablieferung der Leistungen hat an den in den vertraglichen Abmachungen genannten Stellen zu erfolgen.

zu § 13 Nr. 8

1. Leistungs- und Erfüllungsort ist - wenn im Auftragschreiben nichts anderes angegeben ist - der Sitz der empfangenden Dienststelle (Empfangsstelle). Diese ist nur montags bis freitags in der Zeit von 8.00 bis 15.00 Uhr und ggf. nach besonderer Vereinbarung zur Annahme der Lieferung bzw. zur Abnahme der Leistung verpflichtet.
 2. Lieferungen sind - soweit nichts anderes vereinbart ist - frei Verwendungsstelle anzuliefern.
9. Für den Übergang der Gefahr gelten, sofern nichts anderes vereinbart ist, die gesetzlichen Vorschriften.

Wenn der Versand oder die Übergabe der fertiggestellten Leistung auf Wunsch des Auftraggebers über den in den vertraglichen Abmachungen vorgesehenen Endzeitpunkt hinaus verzögert wird, so geht, sofern ein anderer Zeitpunkt nicht vereinbart ist, für die Dauer der Verzögerung die Gefahr auf den Auftraggeber über.

zu § 13 Nr. 9

1. Die Gefahr des zufälligen Untergangs und einer zufälligen Verschlechterung geht erst auf den Auftraggeber über, wenn die Empfangsstelle die Leistung des Auftragnehmers abgenommen oder, wenn eine Abnahme weder gesetzlich vorgesehen noch vertraglich vereinbart ist, die Lieferung des Auftragnehmers angenommen hat.
2. Das Eigentum geht gleichzeitig mit der Gefahr auf den Auftraggeber über, es sei denn, daß Leistungen bereits vor dem nach Nr. 1 für den Gefahrübergang maßgebenden Zeitpunkt dem Auftraggeber übereignet worden sind.

14. Gewährleistung (VOL/B § 14)

1. Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr, daß seine Leistungen die vertraglich zugesicherten Eigenschaften haben und nicht mit Fehiern behaftet sind, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrage vorausgesetzten Gebrauche aufheben oder mindern.

Elne unerhebliche Minderung des Wertes oder der Tauglichkeit kommt nicht in Betracht.

zu § 14 Nr. 1

1. Die Eigenschaften vorgelegter Proben und Muster sowie die unter ZVB-NRW Nr. 2 zu § 5 Nr. 1 genannten Eigenschaften gelten als zugesichert.
2. Die Gewährleistungsfrist richtet sich nach den entsprechenden Angaben im Auftragschreiben oder in der Leistungsbeschreibung, mangels solcher Angaben nach den gesetzlichen Bestimmungen. Sie beginnt mit der unbeanstandeten Abnahme der Leistung oder, wenn eine Abnahme weder gesetzlich vorgesehen noch vertraglich vereinbart ist, mit der unbeanstandeten Annahme der Lieferung.

noch zu § 14 Nr. 1

3. Durch die rechtzeitige Mängelrüge wird die Verjährung eines Gewährleistungsanspruchs so lange gehemmt, bis der Auftragnehmer dem Auftraggeber schriftlich das Ergebnis seiner Prüfung des angezeigten Mangels mitgeteilt oder die Mängelbeseitigung endgültig verweigert hat. Die Verjährung eines Gewährleistungsanspruchs wird unterbrochen, wenn der Auftragnehmer diesen Anspruch durch sein Verhalten anerkennt.
 4. Für die gemäß den unter ZVB-NRW Nr. 2 zu § 5 Nr. 1 genannten Bestimmungen vorausgesetzten Eigenschaften übernimmt der Auftragnehmer die Gewähr - unabhängig von einer im übrigen geltenden Gewährleistungsfrist - für die Dauer der betriebsüblichen Nutzung, längstens jedoch für 5 Jahre.
2. Ist ein Mangel zurückzuführen auf besondere Anweisungen des Auftraggebers, auf die von ihm gelieferten oder vorgeschriebenen Stoffe oder von ihm geforderten Vorlieferung eines anderen, so ist der Auftragnehmer von der Gewährleistung für diese Mängel frei, wenn er die in B § 5 Nr. 4, 5 vorgegebene schriftliche Mitteilung erstattet hat oder wenn es sich bei vom Auftraggeber gelieferten Stoffen um Mängel handelt, die auch bei Anwendung verkehrsüblicher Sorgfalt nicht erkennbar waren.
3. Bei Mängeln, die während einer vereinbarten Gewährleistungsfrist auftreten, kann der Auftraggeber verlangen, daß der vertragsmäßige Zustand hergestellt wird, und zwar mit folgender Maßgabe:
- a) Er kann insbesondere die Beseitigung des Mangels verlangen und dem Auftragnehmer zur Beseitigung eine angemessene Frist mit dem Hinweis setzen, daß er nach Ablauf dieser Frist selbst die Beseitigung für Rechnung des Auftragnehmers veranlassen oder die sonst ihm zustehenden Rechte geltend machen werde. Der Bestimmung einer Frist bedarf es nicht, wenn die Beseitigung des Mangels unmöglich ist oder wenn die sofortige Geltendmachung des Anspruchs auf Wandlung, Minderung oder Schadenersatz durch ein besonderes Interesse des Auftraggebers gerechtfertigt wird. Die Beseitigung des Mangels kann verweigert werden, wenn sie einen unverhältnismäßig großen Aufwand erfordert.
 - b) Ist eine vertretbare Sache zu liefern, so kann der Auftraggeber auch verlangen, daß ihm anstatt der mangelhaften eine mangelfreie Sache geliefert wird; er kann dem Auftragnehmer eine angemessene Frist mit dem Hinweis setzen, daß er die Annahme der Leistung nach Ablauf der Frist ablehne. Dem Auftragnehmer kann auferlegt werden, binnen der gleichen Frist die beanstandeten Gegenstände fortzuschaffen. Nach Ablauf dieser Frist kann der Auftraggeber die Gegenstände unter möglicher Wahrnehmung der Interessen des Auftragnehmers auf dessen Kosten und für dessen Rechnung veräußern.
 - c) Für Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten, die der Auftraggeber unsachgemäß und ohne Zustimmung des Auftragnehmers vornimmt, oder deren Folgen haftet der Auftragnehmer nicht.
 - d) In den Fällen zu a) und b) hat der Auftraggeber das Wandlungsrecht, wenn der Auftragnehmer die ihm gestellte angemessene Nachfrist für die Beseitigung eines von ihm zu vertretenden Mangels verstreichen läßt. Die Wandlung kann von dem Auftraggeber nur erklärt werden, wenn sein Interesse an der Leistung durch den Mangel aufgehoben oder nicht nur unerheblich gemindert wird.
 - e) Unberührt bleiben die Ansprüche des Auftraggebers auf Herabsetzung der Vergütung (Minderung) und auf Schadenersatz, soweit der Schaden an dem Gegenstand selbst entstanden ist. Eine weitergehende Schadenersatzpflicht des Auftragnehmers tritt nur ein, wenn der entstandene Schaden durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit des Auftragnehmers selbst, seiner gesetzlichen Vertreter oder seiner Erfüllungsgehilfen (§ 278 des Bürgerlichen Gesetzbuchs) verursacht ist. Diese Schadenersatzpflicht entfällt, wenn der Auftragnehmer nachweist, daß Sabotage vorliegt, oder wenn der Auftraggeber die Erfüllungsgehilfen gestellt hat oder wenn der Auftragnehmer auf die Auswahl der Erfüllungsgehilfen einen entscheidenden Einfluß nicht ausüben konnte. Grobe Fahrlässigkeit ist jede besonders schwere, für jedermann auf den ersten Blick einleuchtende Verletzung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt.

zu § 14 Nr. 3

1. Der Auftraggeber kann verlangen, daß statt der mangelhaften Leistung eine bedingungsgemäße auch dann erbracht wird, wenn die Leistung nicht in der Lieferung einer vertretbaren Sache besteht. Die Regelungen der ZVB-NRW zu § 13 Nr. 6 VOL/B gelten entsprechend.
2. Nach Erklärung der Wandlung hat der Auftragnehmer die mangelhafte Leistung unverzüglich fortzuschaffen. Etwaige Kosten für den Ausbau hat der Auftragnehmer zu tragen. Auf Verlangen des Auftragnehmers wird die mangelhafte Leistung auf seine Kosten zurückgesandt.
3. Die vom Auftragnehmer zu tragenden Kosten der Beseitigung von Mängeln beinhalten auch Fahrtkosten oder Wegegelder.

Stand 03/89

4. Ist die Güteprüfung erfolgt und eine nochmalige Prüfung bei der Abnahme nicht vereinbart, so gelten die gelieferten Gegenstände als in der Hauptsache dem Vertrag entsprechend, soweit nicht Beanstandungen ausgesprochen sind oder es sich um Mängel handelt, die auch bei Anwendung verkehrsbüblicher Sorgfalt nicht feststellbar waren. Hat der Auftragnehmer einen Mangel arglistig verschwiegen, so kann er sich auf diese Bestimmung nicht berufen.

15. Rechnung (VOL/B § 15)

1. Der Auftragnehmer hat die Rechnung (auf Verlangen in mehrfacher Ausfertigung) auf vorgeschriebenem Vordruck übersichtlich aufzustellen und dabei die Reihenfolge der Posten und die Bezeichnung der Vertragsunterlagen einzuhalten. Die Unterlagen, die zur Prüfung notwendig sind, wie Stücklisten, Wiegescheine, Frachtbriefe, Zeichnungen und andere Belege, müssen beigelegt werden (prüfbare Rechnung). Rechnungsbeträge, die für Änderungen und Nachbestellungen zu zahlen sind, sollen von den übrigen getrennt aufgeführt oder unter Hinweis auf die getroffenen Vereinbarungen besonders kenntlich gemacht werden.

zu § 15 Nr. 1

1. Die Rechnung ist auf die im Auftrag bezeichnete(n) Dienststelle(n) auszustellen.
2. Die Rechnung ist, wenn nichts anderes vereinbart ist, in zweifacher Ausfertigung einzureichen. Die zweite und ggf. weitere Ausfertigungen sind deutlich als Doppel zu kennzeichnen.
3. In der Rechnung ist die Leistung nach dem Wortlaut und in der Reihenfolge der Angaben des Auftragschreibens in Einzelansätzen nach Einheit und Menge aufzuführen. Zusammenfassende Angaben wie "hergestellt", "ausgebessert", "gangbar gemacht" usw. sind ohne nähere Bezeichnung der Leistung nicht zulässig. Abkürzungen, die sich auf ein Leistungsverzeichnis des Auftraggebers beziehen, sind zulässig, wenn die Ausführung nicht von der Beschreibung der Leistung abweicht.

Die Rechnung ist mit den Vertragspreisen ohne Umsatzsteuer (Nettopreis) aufzustellen. Der Betrag an Umsatzsteuer ist mit dem am Tage des Entstehens der Steuer (§ 13 UStG) geltenden Steuersatz zu berechnen und am Schluß hinzuzusetzen.

4. Rechnungen sind ihrem Zweck nach als Abschlags-, Teil- oder Schlußrechnung zu bezeichnen; die Abschlags- und Teilrechnungen sind laufend zu numerieren.
5. Auftragnehmer, die Unternehmer im Sinne des Berlinförderungsgesetzes sind, haben, als Unterlage für die Inanspruchnahme des dem Auftraggeber aufgrund des Berlinförderungsgesetzes zustehenden Umsatzsteuerkürzungsbetrages, der Schlußrechnung eine Ursprungsbescheinigung über die zur Ausführung der Leistung verwendeten, in Berlin (West) hergestellten Gegenstände beizufügen; in ihr muß - entsprechend den Ordnungszahlen (Positionen) des Leistungsverzeichnisses geordnet - der Anteil an den Preisen je Einheit und an den Gesamtbeträgen der einzelnen Ordnungszahlen sowie an dem Endbetrag der Schlußrechnung angegeben sein, der auf in Berlin (West) hergestellten Gegenstände entfällt.

Liegen die Voraussetzungen für die Inanspruchnahme des Umsatzsteuerkürzungsbetrags nicht in dem vom Auftragnehmer in seinem Angebot angegebenen Umfang vor, so ist der Auftragnehmer verpflichtet, dem Auftraggeber den Betrag zu ersetzen, mit dem der Auftraggeber nach den Angaben des Auftragnehmers als Umsatzsteuerkürzungsbetrag hätte rechnen können.

6. Enthält ein Preis je Einheit Bruchteile eines Pfennigs, so ist mit ihnen weiter zu rechnen.
 7. Sind Angaben in der Rechnung geändert worden, so müssen die ursprünglichen Angaben lesbar bleiben.
 8. Lieferscheine müssen enthalten:
Nummer und Datum,
Nummer, Datum und Geschäftszeichen des Auftragschreibens,
die lfd. Nummer einer etwaigen Teillieferung,
Angaben über Art und Umfang der Lieferung.
 9. Ein Anspruch auf Bezahlung der Rechnung besteht nur, wenn ihr prüfungsfähige Unterlagen über die Lieferung/Leistung an die Empfangsstelle beigelegt sind; dies geschieht in der Regel mit Hilfe von der Empfangsstelle quittierten Lieferscheinen bzw. Leistungsnachweisen.
 10. Zahlungsverzögerungen infolge unvollständig ausgestellter Rechnungen oder fehlender Unterlagen fallen dem Auftragnehmer zur Last.
2. Wenn nichts anderes vereinbart ist, muß die Rechnung spätestens am 18. Werktag nach Beendigung der Leistungen eingereicht werden.
 3. Wird eine prüfbare Rechnung trotz Stellung einer Nachfrist nicht eingereicht, so kann der Auftraggeber die Rechnung auf Kosten des Auftragnehmers für diesen aufstellen, wenn er dies gleichzeitig mit der Setzung der Nachfrist angedroht hat.

Stand 03/89

16. Stundenlohnarbeiten (VOL/B § 16)

1. Stundenlohnarbeiten werden nur vergütet, wenn sie im Verträge vorgesehen oder vor ihrem Beginn als solche vom Auftraggeber in Auftrag gegeben sind.
2. Es wird nur die eigentliche Arbeitszeit vergütet, wenn nicht nach dem Tarifverträge dem Arbeitnehmer außerdem eine Vergütung für Wege- und Zehrgelder sowie Vergütung für Reise- und Wartezeit zustehen. Besteht kein Tarifvertrag, so bleibt eine Vereinbarung zwischen den Parteien vorbehalten.
3. Wenn nicht besondere Stundenlohnsätze vereinbart sind, gelten die ortsüblichen Sätze. Wenn solche fehlen, werden die tariflichen Löhne zuzüglich eines näher zu vereinbarenden Zuschlages zur Abgeltung der im folgenden Absatz aufgeführten Leistungen vergütet.

Auf tarifliche Sondervergütungen für Überstunden, auf Sonntags- und Nachtarbeit sowie auf Gefahr- und Schmutzzulagen und auf alle sonstigen Sondervergütungen, die nach dem Tarifvertrag dem Arbeitnehmer zustehen, werden Zuschläge nur dann gewährt, wenn dies im Verträge ausdrücklich vereinbart worden ist. Dagegen dürfen auf bare Auslagen, wie z.B. Auslösung, Wege- und Zehrgelder, Kosten für Gepäckbeförderung, nur die durch steuerliche Vorschriften bedingten Belastungen aufgeschlagen werden.

4. Die besonders vereinbarten Stundenlohnsätze, die ortsüblichen Sätze und die Zuschläge zu den tarifmäßigen Löhnen enthalten die Vergütungen für Geschäftskosten und Gewinn sowie für das Vorhalten der notwendigen Geräte, Gerüste, Werkzeuge, Maschinen und anderer Arbeitshilfsmittel. Erfordern besonders geartete Stundenlohnarbeiten besondere Gerüste, Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder andere Einrichtungen, so kann hierfür eine entsprechende Vergütung nur gefordert werden, wenn sie besonders vereinbart worden ist.
5. Dem Auftraggeber ist die Ausführung von Stundenlohnarbeiten vor Beginn anzuzelgen, ebenso die tatsächliche Beendigung. Über die Stundenlohnarbeiten sind wöchentlich, erforderlichenfalls täglich, Listen einzureichen, in denen die geleisteten Arbeitsstunden und die etwa besonders zu vergütenden Roh- und Werkstoffe, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie besonders vereinbarte Vergütungen für die Bereitstellung von Gerüsten, Werkzeugen, Geräten, Maschinen und dergleichen aufzuführen sind.

zu § 16 Nr. 5

1. Stundenlohnarbeiten, deren Überwachung durch den Auftraggeber nach dem Auftragschreiben vorgesehen ist, werden nur vergütet, wenn sie von der im Auftragschreiben genannten Stelle auf Stundenlohnnachweisen schriftlich anerkannt worden sind.
 2. Die anerkannten Stundenlohnnachweise sind mit der Rechnung einzureichen.
 3. Die Stundenlohnnachweise müssen alle Angaben enthalten, die zur Prüfung der Rechnung erforderlich sind. Sind Stundenlohnarbeiten mit anderen Leistungen verbunden, so sind keine getrennten Rechnungen auszustellen; die Stundenlöhne sind dann in der Rechnung am Schluß nachzuweisen.
6. Stundenlohnrechnungen sind wöchentlich, erstmalig 12 Werkstage nach Beginn der Stundenlohnarbeiten, einzureichen.
7. Verlangt der Auftraggeber, daß die Stundenlohnarbeiten durch eine Aufsichtsperson überwacht werden, so hat er den hierfür festgesetzten Stunden- oder Tagelohn zu vergüten oder seinerseits eine Aufsichtsperson zu stellen, sofern der Auftragnehmer zur Stellung einer solchen nicht in der Lage ist.

17. Bezahlung (VOL/B § 17)

1. Die Auszahlung des Rechnungsbetrages erfolgt nach Erfüllung der Leistung oder früher gemäß den vereinbarten Zahlungsbedingungen. Fehlen solche Vereinbarungen, so hat die Auszahlung des Rechnungsbetrages nach Prüfung und Feststellung der von dem Auftragnehmer vorgelegten Rechnung, möglichst jedoch binnen einem Monat nach Einreichung der Rechnung zu erfolgen. Die Bezahlung geschieht in der Regel bargeldlos am Sitze des Auftragnehmers. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, Überzahlungen, die bei der Rechnungsprüfung durch die Aufsichtsinstanzen der anweisenden Behörde oder besondere Prüflinstanzen mit Einschluß des Rechnungshofs festgestellt werden, unverzüglich zurückzuerstatten.

zu § 17 Nr. 1

1. Der Auftragnehmer kann auf der Rechnung den gewünschten Zahlungsweg angeben, den der Auftraggeber nach Möglichkeit berücksichtigt. Bei der Nennung der Bankverbindung ist vom Auftragnehmer auch die Bankleitzahl anzugeben. Zahlungen werden grundsätzlich in Deutscher Mark geleistet.

noch zu § 17 Nr. 1

2. Die Bezahlung wird, soweit nicht weitergehende Vereinbarungen getroffen sind, nach Wahl des Auftraggebers innerhalb von 14 Tagen unter Abzug des vereinbarten Skontos oder innerhalb von 30 Tagen ohne Abzug geleistet.
 3. Die Zahlungs- und Skontofrist beginnt mit dem Eingang der prüfungsfähigen Rechnung (vgl. ZVB-NRW Nr. 9 zu § 15) bei der benannten Dienststelle, frühestens jedoch mit dem Zeitpunkt des Gefahrübergangs gemäß ZVB-NRW zu § 13 Nr. 9 dieser Vertragsbedingungen.
 4. Die Zahlung gilt als geleistet
 - bei der Übergabe oder Übersendung von Zahlungsmitteln mit dem Tage der Übergabe oder der Einlieferung,
 - bei Überweisung oder Auszahlung von einem Konto des Auftraggebers mit dem Tag der Hingabe oder Absendung des Auftrags an die Geldanstalt.
 5. Zahlungen einschließlich Voraus- und Abschlagszahlungen können um Forderungsbeträge des Auftraggebers gegen den Auftragnehmer auch dann gekürzt werden, wenn die Forderungsbeträge nicht auf dem gleichen Vertragsverhältnis beruhen.
 6. Der Auftragnehmer hat eine zu erstattende Überzahlung im Sinne von § 17 Nr. 1, letzter Satz, vom Empfang der Schlußzahlung an mit dem Zinssatz für Kredite des Landes zur Deckung von Ausgaben zu verzinsen. Dieser Zinssatz wird im Ministerialblatt des Landes NRW bekanntgegeben. Auf Anfrage teilt der Auftraggeber die Höhe des Zinssatzes mit.
 7. Eine Abtretung der Forderung des Auftragnehmers ist nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung des Auftraggebers rechtswirksam.
2. Die Prüfung und Bezahlung selbständiger Teilleistungen richtet sich nach den vertraglichen Abmachungen.
3. Sofern in den vertraglichen Abmachungen Abschlagszahlungen vorgesehen sind, sind sie in angemessenen Fristen auf Antrag entsprechend dem Wert der gelieferten Gegenstände in vertretbarer Höhe zu leisten. Die Leistungen sind durch eine prüfbare Aufstellung nachzuweisen. Die Abschlagszahlungen können um Forderungsbeträge des Auftraggebers gegen den Auftragnehmer aus demselben Vertragsverhältnis gekürzt werden. Durch die Gewährung von Abschlagszahlungen werden die vertraglichen Verpflichtungen des Auftragnehmers, insbesondere seiner Haftung und Gewährleistung, nicht berührt.
4. Bleiben bei der Schlußabrechnung Meinungsverschiedenheiten, so ist dem Auftragnehmer gleichwohl der ihm unbestritten zustehende Betrag auszuführen.
5. Eine vorbehaltlose Annahme der Schlußzahlung schließt Nachforderungen aus. Ein Vorbehalt wird hinfällig, wenn nicht innerhalb eines Monats nach dem Empfang der Schlußzahlung die Nachforderung in einer prüfbaren Rechnung eingereicht oder, wenn dies nicht möglich ist, der Vorbehalt begründet wird.

18. Sicherheitsleistung (VOL/B § 18)

1. Wenn Sicherheitsleistung vereinbart ist, gelten die Vorschriften der §§ 232 bis 240 des Bürgerlichen Gesetzbuchs. Der Auftraggeber hat die Wahl unter den verschiedenen Arten der Sicherheit. Er darf jedoch nicht Sicherheit in barem Geld verlangen. Die Verpfändung beweglicher Sachen ist ausgeschlossen, die Stellung eines tauglichen von dem Auftraggeber anerkannten Bürgen zulässig, ebenso die Hinterlegung von gezogenen Wechseln, die bei Sicht zahlbar und angenommen sind.

Bei Sicherheitsleistung durch Bürgschaft ist die Bürgschaftserklärung schriftlich unter Verzicht auf die Einreden der Aufrechenbarkeit, der Anfechtbarkeit und der Vorausklage abzugeben (§§ 770, 771 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).

Die Bürgschaftserklärung darf nicht zeitlich begrenzt sein und muß nach Vorschrift des Auftraggebers ausgestellt werden.

Bares Geld, das dem Auftraggeber als Sicherheit übergeben ist, wird von diesem nicht verzinst. Zins-, Renten- und Gewinnanteilscheine werden für den Zeitraum, in dem die Sicherheit voraussichtlich nicht beansprucht wird, dem Auftragnehmer auf Verlangen zu den Fälligkeitszeiten ausgehändigt, soweit sie noch nicht in Anspruch genommen sind.

2. Der Auftraggeber ist nicht verpflichtet, zu überwachen, ob die ihm verpfändeten Wertpapiere, Depotscheine, Sparkassenbücher, Wechsel oder andere Sicherheiten zur Auszahlung aufgerufen, ausgelost oder gekündigt werden oder ob sonst eine Veränderung eintritt.
3. Die Sicherheit ist binnen 3 Wochen nach Vertragsabschluß zu leisten.

Stand 03/89

19. Streitigkeiten (VOL/B § 19)

1. Liegen die Voraussetzungen für eine Gerichtsstandvereinbarung nach § 38 der Zivilprozeßordnung (ZPO) vor, richtet sich der Gerichtsstand für alle Streitigkeiten über die Gültigkeit des Vertrages und aus dem Vertragsverhältnis nach dem Sitz der für die Prozeßvertretung des Auftraggebers zuständigen Stelle, sofern nichts anderes vereinbart ist. Die auftraggebende Stelle ist auf Verlangen verpflichtet, die den Auftraggeber im Prozeß vertretende Stelle mitzutellen.
2. Bei Meinungsverschiedenheiten soll der Auftragnehmer, wenn die auftraggebende Stelle eine Behörde ist, zunächst die Entscheidung der unmittelbar vorgesetzten Behörde anrufen. Diese kann ihm auf Antrag Gelegenheit zur mündlichen Aussprache geben und soll ihn tunlichst innerhalb eines Monats nach Anrufung schriftlich bescheiden. Die Entscheidung gilt als anerkannt, wenn der Auftragnehmer nicht binnen einem Monat vom Eingang des Bescheides ab beim Auftraggeber schriftlich Einspruch erhebt und er auf diese Rechtsfolge in dem Bescheid hingewiesen worden ist.
3. Bei Meinungsverschiedenheiten über die Eigenschaften von Stoffen, für die allgemein gültige Prüfungsverfahren bestehen, oder über die Zuverlässigkeit der bei der Prüfung angewendeten Maschinen und Prüfungsverfahren kann gemäß B § 13 Nr. 7 jeder Teil eine endgültige Entscheidung durch eine zu vereinbarende Materialprüfstelle verlangen.
4. Streitfälle berechtigen den Auftragnehmer nicht, die übertragenen Leistungen einzustellen.

20. Vertragsurkunde (VOL/B § 20)

Wird über einen Auftrag eine urkundensteuerpflichtige Urkunde errichtet, trägt jede Partei die Hälfte der Kosten der Urkunde, einschließlich der Urkundensteuer*), soweit nichts anderes vereinbart ist.

*) Urkundensteuer wird z.Zt. nicht erhoben (vgl. VO vom 20.08.1941, RGBl. I S. 510)

6. Zusätzliche Vertragsbedingungen

6.1 Lieferung und Funktionskontrolle

Alle Meßplätze sind vom Auftragnehmer zur LIS zu liefern. Dort erfolgt gemeinsam eine Funktionskontrolle einschließlich der Überprüfung des technischen Aufbaus und der Bauausführung. Das Ergebnis wird in einem gemeinsamen Protokoll festgehalten. Das Original des Protokolls verbleibt in der LIS. Die Lieferung gilt als erfüllt, wenn die gemeinsame Funktionskontrolle erfolgreich abgeschlossen ist. Teillieferungen bedürfen der schriftlichen Zustimmung der LIS.

Mit der Funktionskontrolle wird nicht begonnen, solange die Dokumentation fehlt oder unvollständig ist (siehe Punkt 4.4).

6.2 Probetrieb und Abnahme, Mängelbeseitigung, technische Verbesserungsmaßnahmen

6.2.1

Nach der erfolgreichen Funktionskontrolle und Überprüfung erfolgt ein Probetrieb von sechs Wochen.

6.2.2

Sofern keine gravierenden Mängel vorliegen, die die Funktionsbereitschaft verhindern, erfolgt zum Ende des Probetriebs die schriftliche Abnahme durch die LIS.

6.2.3

Falls die Abnahme wegen festgestellter Mängel oder erforderlicher technischer Veränderungen nicht erfolgen kann, übergibt die LIS dem Auftragnehmer eine Mängelliste. Die Mängel sind innerhalb von vier Wochen durch den Auftragnehmer zu beheben. Sofern die Meßplätze oder Geräte im Meßnetz bereits betrieben werden, erfolgt die Mängelbeseitigung/Veränderungsmaßnahme am Standort, sofern sich dieser in NRW befindet. Alle entstehenden Kosten trägt der Auftragnehmer. Wenn dies geschehen ist, erfolgt eine nochmalige Funktionskontrolle mit anschließendem sechswöchigen Probetrieb, sofern keine anderen schriftlichen Vereinbarungen getroffen worden sind.

6.3 Zahlungsbedingungen

6.3.1 Zahlungsfrist

Die Zahlung erfolgt in einer Summe innerhalb von 30 Tagen nach Abnahme des Gesamtlieferumfangs durch die LIS.

Hiervon abweichende Zahlungsbedingungen können vereinbart werden.

6.3.2 Vertragsstrafe

Bei Nichteinhaltung eines zuvor vereinbarten festen Liefertermins (s. Pkt.

6.1) sind pro Woche für den Gesamtlieferumfang 0,5 % des Nettokaufpreises als Vertragsstrafe zu zahlen, jedoch nicht mehr als 5 % des Nettoauftragsvolumens.

6.4 Gewährleistung

6.4.1

Die Gewährleistungsfrist beträgt 12 Monate vom Zeitpunkt der Abnahme an gerechnet. Ausnahme: s. Punkt Klima, 2.3.2 und Außenanlagen 2.6, Allg. Hinweise, Punkt 1, soweit zum Lieferumfang gehörig.

6.4.2

Der Auftragnehmer leistet Gewähr für die Funktionstüchtigkeit der Geräte und für alle auftretenden Mängel durch Reparatur einschließlich Ersatz von defekten Teilen vor Ort in den Meßstationen. Die anfallenden Lohn- und Reisekosten trägt ebenfalls der Auftragnehmer.

6.4.3

Die Gewährleistung erstreckt sich auch auf solche Bauteile, die aufgrund durch die LIS vorgegebener Modifikationen zusätzlich oder anstelle werksseitig vom Hersteller oder Vertreter eingebauter Geräteteile für den Betrieb des Meßplatzes bzw. Meßgerätes erforderlich sind, wenn vom Lieferer keine schriftlichen Einwände erhoben werden.

6.4.4

Die Gewährleistungsbedingungen gelten auch für Meßgeräte, die ohne Schnittstellenanpassung bzw. Prüfgaseinrichtung geliefert werden. Bei Schnittstellenproblemen obliegt der Nachweis des störungsfreien Meßgerätebetriebs dem Gerätehersteller, bei ausländischen Geräteherstellern dem deutschen Gerätevertreiter.

6.5 Rückgaberecht

a) Eignungsprüfung

Der Gerätetyp ist einer Eignungsprüfung zu unterziehen. Werden die Prüfkriterien der

Eignungsprüfung nicht erfüllt, so verpflichtet sich der Auftragnehmer zur Rücknahme der gesamten Lieferung gegen Erstattung des vollen Kaufpreises.

Sollte das Ergebnis der Eignungsprüfung nicht rechtzeitig vor Ablauf der Gewährleistungsfrist vorliegen, verlängert sich diese entsprechend.

b) Felduntauglichkeit

Innerhalb der Garantiezeit überprüft die LIS die Feldtauglichkeit der Geräte.

Für den Fall der Felduntauglichkeit (Unbrauchbarkeit für den vorgesehenen Einsatzzweck) gilt folgendes als vereinbart:

Bei Beurteilung der Felduntauglichkeit obliegt ausschließlich der LIS. Eine entsprechende Erklärung der LIS ist insoweit unanfechtbar.

Die Feststellung der Unbrauchbarkeit fordert die LIS den Lieferer schriftlich zur Rücknahme der Geräte gegen Erstattung des vollen Kaufpreises auf. Die schriftliche Begründung beschränkt sich auf die Nennung der nicht eingehaltenen Punkte des Pflichtenheftes, bzw. auf die Gründe, die den Einsatz der Meßgeräte unmöglich machen. Im Anschluß an die Rückgabeerklärung besteht die Möglichkeit zu technischen Gesprächen mit der LIS zur Klärung der festgestellten Mängel. Auf Wunsch wird dem Lieferer eine Frist von sechs Wochen nach Rückgabeerklärung zur Nachbesserung der Geräte eingeräumt. Nach Abschluß dieser Nachbesserung entscheidet die LIS innerhalb eines Probetriebes von weiteren vier Wochen, ob die Rückgabeerklärung zurückgenommen wird oder bestehen bleibt.

D. Sonstiges

7. Literaturangaben

- [1] PFEFFER, H.-U.:
Das Telemetrische Echtzeit-Mehrkomponenten-Erfassungs-System TEMES zur Immissionsüberwachung in Nordrhein-Westfalen
Staub - Reinhaltung der Luft 42, Nr. 6, 233-236 (1982)
- [2] PFEFFER, H.-U.:
Das Telemetrische Echtzeit-Mehrkomponenten-Erfassungs-System TEMES zur Immissionsüberwachung in Nordrhein-Westfalen
LIS-Berichte der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Heft 19, 4-45 (1982)
- [3] BUCK, M. und H.-U. PFEFFER:
Air Quality Surveillance in the State North Rhine-Westphalia of the Federal Republic of Germany
LIS-Berichte der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Heft 70 (1987), 21 Seiten
- [4] PFEFFER, H.-U.:
Qualitätssicherung in automatischen Immissionsmeßnetzen Teil 1: Untersuchungen zum Probenahmesystem für gasförmige Schadstoffe in automatischen Meßstationen
Schriftenreihe der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Heft 57, 64-71 (1983)
- [5] PFEFFER, H.-U. und H. W. LOHSE:
Qualitätssicherung in automatischen Immissionsmeßnetzen
Teil 2: Eine Methode zur Echtzeitauswertung von Schwebstoffmessungen mit dem Staubmonitor FH 62 I
Staub - Reinhaltung der Luft 44, Nr. 2, S. 67-71 (1984)
- [6] PFEFFER, H.-U.:
Qualitätssicherung in automatischen Immissionsmeßnetzen
Teil 3: Ringversuche der staatlichen Immissions-, Meß- und Erhebungsstellen in der Bundesrepublik Deutschland (STIMES) Ergebnisse für die Komponenten SO₂, NO_x, O₃ und CO LIS-Berichte der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Heft 52 (1984), 73 Seiten
- [7] PFEFFER, H.-U. und H. DOBRICK:
Qualitätssicherung in automatischen Immissionsmeßnetzen. Strategie und Optimierung eines Routinebetriebes
Staub - Reinhaltung der Luft 47, Nr. 1/2, S. 28-33 (1987)
- [8] PFEFFER, H.-U. und M. BUCK:
State of Development and Application of Automated Methods for Measuring Air Pollutants in Emissions and in Ambient Air in the Federal Republic of Germany
Proceedings of the 11 th Triennial World Congress of the International Measurement Confederation (IMEKO), Houston, Texas (USA)
ACTA IMEKO 1988, Vol. 4, S. 527-536
- [9] PFEFFER, H.-U.:
An Example of Air Pollution Data Validation and Acquisition in the FRG
Air Quality in Europe
Proceedings of the International Workshop on Harmonization of the Technical Implementation of the Three EEC Air Quality Directives 80/779 (SO₂, SPM), 82/884 (Lead), 85/203 (NO₂)
November 22, 23 and 24, 1988, Lyon (Frankreich) Editions GAP, La Ravoire (1990)
- [10] BEIER, R., M. BUCK und H.-U. PFEFFER:
Air Quality Monitoring Network Verification in North Rhine-Westphalia
Man and his Ecosystem. Proceedings of the 8th World Clean Air Congress 1989, The Hague, The Netherlands, 11-15 September 1989, Vol. 3, S. 55-60

8. Anhang

Wahl der Meßgeräte

Es kommen grundsätzlich nur Meßgeräte in Frage, die bis zur gültigen Auftragsvergabe einen Test entsprechend der Definition der Kenngrößen nach VDI 2449 bei der LIS oder einem vergleichbaren Institut abgelegt haben. (Ausnahmen hierzu siehe Punkt 6.5). Für meteorologische Meßwertgeber müssen die Bedingungen nach VDI 3786 eingehalten sein.

Die Qualifikationsregeln sind bei zeitunabhängigen Verfahrenskenngrößen auf die zu überwachenden Immissionsschwellenwerte abgestellt, und zwar im allgemeinen auf die in der TA-Luft niedergelegten Immissionswerte IW für die einzelnen Immissionskomponenten, ersatzweise auch auf die MIK_D-Werte oder besonders vereinbarte Grenzwerte. Zeitabhängige Verfahrenskenngrößen sind auf das Abtastintervall (1 min.), auf das Mittelungsintervall (30 min.), auf die Zykluszeit der Kalibrierung (25 h) abgestellt.

Es sind zur Zeit die folgenden Meßgerätetypen für den Einsatz bei der LIS (bedingt) freigegeben:

Komponente	Typ	Hersteller
SO ₂	AF 21	Ansyco, Karlsruhe
	API 100 43 A	GFU, Bargteheide Thermo- Instrument, Dortmund
	Ultragas U3EK	Wösthoff, Bochum
NO _x	AC 30	Ansyco, Karlsruhe
O ₃	41 M APOA 350 E	Ansyco, Karlsruhe Horiba, Langenfeld

Komponente	Typ	Hersteller
CO	APMA 300 E	Horiba, Langenfeld
	APMA 350 E	Horiba, Langenfeld
Staub	FH 62I-N	Kugelfischer, Erlangen
Windrichtung	1466 HMF	Lambrecht, Göttingen
Windgeschwindigkeit	1469 HM	Lambrecht, Göttingen
Komb. Windgeber	14511	Lambrecht, Göttingen
Temperatur	813	Lambrecht, Göttingen
	818	Lambrecht, Göttingen
Luftfeuchte mit Hütte	800 L 0...100	Lambrecht, Göttingen
	814	Göttingen
Niederschlag	1518H3	Lambrecht, Göttingen
Luftdruck	811B	Lambrecht, Göttingen
Strahlungsbilanz	1611	Lambrecht, Göttingen
Mast, hydraulisch	7,5/10 m	Big Lift, Frankfurt
Klima mit Regelung	System Maur- mann (Carrier Split-Gerät)	Maurmann, Heiligenhaus
Datenschnittstelle (mit Registriereinrichtung)	Typ 4001	Chessel, Poing bei München

LIS-Berichte

der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Essen

Die LIS-Berichte haben spezielle Themen aus dem Untersuchungs- und Forschungsprogramm der LIS zum Gegenstand. Die in der Regel umfangreichen Texte sind nur in begrenzter Auflage vorrätig. Sie werden - soweit nicht vergriffen - Interessenten auf Anfrage hin kostenlos zur Verfügung gestellt. Alle LIS-Berichte - auch die vergriffenen - stehen Interessenten in zahlreichen Universitäts- und Hochschulbibliotheken zur Einsichtnahme und Ausleihe zur Verfügung.

Bestellungen sind zu richten an die



Die Titel der LIS-Berichte Nr. 1 bis 50 sind in einem Prospekt nachgewiesen, der auf Anfrage gerne zugesandt wird. Diese Berichte sind, bis auf teilweise noch verfügbare Überstücke, vergriffen.

- Berichte-Nr. 51: Herpertz, E., J. Assmann, D. Krane, E. Hartmann, B. Steck, E. Brewig und J. Krochmann:
(vergriffen) Messen und Beurteilen von Lichtimmissionen (1984).
- Berichte-Nr. 52: Pfeffer, H.-U.:
(vergriffen) Qualitätssicherung in automatischen Immissionsmeßnetzen.
Teil 3: Ringversuche der staatlichen Immissions-Meß- und Erhebungsstellen in der Bundesrepublik Deutschland (STIMES).
Ergebnisse für die Komponenten SO₂, NO_x, O₃ und CO (1984).
- Berichte-Nr. 53: Beier, R.:
Zur Planung und Auswertung von Immissionsmessungen gemäß TA-Luft 1983 (1985).
- Berichte-Nr. 54: Bröker, G. und H. Gliwa:
Polychlorierte Dibenzo-Dioxine und -Furane in den Filterstäuben und Schlacken der 12 Hausmüllverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen sowie einiger Sondermüllverbrennungsanlagen (1985).
- Berichte-Nr. 55: Külske, S., J. Giebel, H.-U. Pfeffer und R. Beier:
Analyse der Smoglage vom 16. bis 21. Januar 1985 im Rhein-Ruhr-Gebiet.
Teil 1: Text- und Bildband (1985)
Teil 2: Meßergebnisse (1985).
- Berichte-Nr. 56: Splittgerber, H., M. Klein und P. Neutz:
Untersuchungen zur Ermittlung der Wahrnehmungsschwelle bei Einwirkung von Erschütterungen auf den Menschen - Beschreibung der Versuchsanlage - (1985).
- Berichte-Nr. 57: Prinz, B., J. Hradetzky, H.-U. Pfeffer, H.W. Zöttl und H.-K. Lichtenthaler:
(vergriffen) Forschungsergebnisse zur Problematik der neuartigen Waldschäden (1985).
- Berichte-Nr. 58: Giebel, J. und W. Stramplat:
Untersuchung über die Eignung des Korrelationsspektrometers COSPEC V zur Bestimmung des Transportes von Schwefeldioxid bzw. Stickstoffdioxid (1986).

- Berichte-Nr. 59: Prinz, B., D. Schwela, E. Koch, S. Ganser und T. Eikmann:
Untersuchungen zum Einfluß von Luftverunreinigungen auf die Häufigkeit
von Pseudokrupperkrankungen im Stadtgebiet Essen (1986)..
- Berichte-Nr. 60: Manns, H. und H. Gies:
Ergebnis der Erprobung des automatischen Ozon-Meßgerätes Dasibi, Typ 1008 AH
(1986).
- Berichte-Nr. 61: Splittgerber, H.:
Messung und Beurteilung von Erschütterungsimmissionen - Vergleich verschiedener Ver-
fahren - (1986).
- Berichte-Nr. 62: Buck, M. und P. Kirschmer:
Immissionsmessungen polychlorierter Dibenzo-p-Dioxine und Dibenzofurane in Nord-
rhein-Westfalen (1986).
- Berichte-Nr. 62: Buck, M. und P. Kirschmer:
Measurements of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans in Outdoor Air
(1987). (Übersetzung des 1986 erschienenen LIS-Berichtes Nr. 62)
- Berichte-Nr. 63: Giebel, J.:
(vergriffen) Untersuchung über die praktische Anwendung eines numerischen Ausbreitungsmodells (K-
Modell) für die Praxis der Immissionssimulation (1986).
- Berichte-Nr. 64: Winkler, H.D.:
(vergriffen) Thalliumemissionen bei der Zementherstellung - Ursachen und Minderungsmaßnahmen -
(1986).
- Berichte-Nr. 65: Wietlake, K.H.:
(vergriffen) Erschütterungseinwirkungen durch Exzenter-Schmiedepressen und ihre Minderung durch
Direktabfederung (1986).
- Berichte-Nr. 66: Viertes Symposium über die Technik der Kernreaktorfernüberwachungssysteme am 8. und 9.
Oktober 1985 in der LIS, Essen (1986).
- Berichte-Nr. 67: Assmann, J.:
(vergriffen) Hinweise zur Prognose von Geräuschimmissionen im Rahmen von Genehmigungsverfahren
nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (1986).
- Berichte-Nr. 68: Manns, H. und H. Gies:
(vergriffen) Erprobung des Schwebstaubmeßgerätes FH 62 I 3 m³/h für die automatisierte Immissions-
messung (1986).
- Berichte-Nr. 69: Beine, H.:
(vergriffen) Phosphorsäureester und verwandte Verbindungen -
Umweltrelevanz und luftanalytische Bestimmung (1987).
- Berichte-Nr. 70: Buck, M. und H.-U. Pfeffer:
Air Quality Surveillance in the State North-Rhine-Westphalia (F.R.G.).
(Vollständig neu bearbeitete Fassung LIS-Berichtes Nr. 46) (1987).
- Berichte-Nr. 71: Wefers, H. und H. Katzer:
Zusammenstellung von zusätzlichen sicherheitstechnischen Anforderungen an Anlagen zur
Lagerung von druckverflüssigtem Ammoniak in Kraftwerken (1987).
- Berichte-Nr. 72: Beier, R., J. Kohlert und M. Buck:
(vergriffen) Entwicklung der Immissionsbelastung in der Umgebung der Aluminiumhütte im Essener
Norden in den Jahren 1984 bis 1986 (1987).
- Berichte-Nr. 73: Schade, H.:
(vergriffen) Erstellung eines Emissionskatasters und einer Emissionsprognose für Feuerungsanlagen im
Sektor Haushalte und Kleinverbraucher des Belastungsgebietes Ruhrgebiet Ost.
(1987).

- Berichte-Nr. 74: Beier, R. und M. Buck:
(vergriffen) Möglichkeit und Grenzen der Nutzung von Luftqualitätsdaten aus diskontinuierlichen Messungen gemäß TA-Luft (1988).
- Berichte-Nr. 75: Koch, E. und P. Altenbeck:
Prinzipien des prophylaktischen Immissionsschutzes (1988).
- Berichte-Nr. 76: Giebel, J.:
Eine vereinfachte Methode zur Immissionssimulation (1988).
- Berichte-Nr. 77: Külske, S., R. Beier und H.-U. Pfeffer:
(vergriffen) Die Smoglage vom 14. bis 22. Januar 1987 in Nordrhein-Westfalen und ihre Ursachen. (1988).
- Berichte-Nr. 78: Geueke, K.-J. und H. Niesenhaus:
(vergriffen) Bestimmung von Benzol in Abgasen (1988).
- Berichte-Nr. 79: Wietlake, K.-H.:
(vergriffen) Geräuschkürzung durch Teilkapselung von Schmiedehämmern (1988).
- Berichte-Nr. 80: Krause, G.H.M. und B. Prinz:
Experimentelle Untersuchungen der LIS zur Aufklärung möglicher Ursachen der neuartigen Waldschäden (1989).
- Berichte-Nr. 81: Goldberg, K.H.:
(vergriffen) Untersuchungen zur Geräuschemission und -ausbreitung von Schußsignalen bei Kleinkaliberschießständen (1988).
- Berichte-Nr. 82: Buck, M. und K. Ellermann:
Die Immissionsbelastung durch Benzol in Nordrhein-Westfalen (1988).
- Berichte-Nr. 83: Wefers, H., S. Delling und T. Schulz:
Hinweise zur Erstellung und Prüfung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen nach der Störfall-Verordnung (1988).
- Berichte-Nr. 84: Wefers, H., T. Schulz und R. John:
(vergriffen) Hinweise und Suchstrategien zu den Stoffen der Störfall-Verordnung (1988).
- Hinweis:** Die Grundlage des LIS-Berichtes bildet eine PC-Stoffliste, die von der LIS mit Hilfe einer relationalen Datenbank für Personalcomputer erstellt wurde. Die PC-Stoffliste kann auf PC mit Festplatte und dem Betriebssystem MS-DOS 3.3 (IBM-kompatibel) betrieben werden. Die PC-Stoffliste wird im Auftrag der LIS von der Fa. Colman, Essen (Tel.: 0201/790095) für DM 100,- vertrieben
- Berichte-Nr. 85: Krause, G.H.M.:
(vergriffen) Untersuchungen zum Vegetationszustand im Umgebungsbereich der nordrhein-westfälischen Aluminiumhütten mit Hilfe der Falschfarbenfotografie (1988).
- Berichte-Nr. 86: Katzer, H. und R. John:
(vergriffen) Einsatz von Ammoniakwasser in katalytischen DeNO_x-Anlagen - Ergebnisse an einer Versuchsanlage - (1989).
- Berichte-Nr. 87: Kirschmer, P. und A. Gerlach:
Immissionsmessungen von Chlorkohlenwasserstoffen - Probenahme, Analyse, Ergebnisse - (1989).
- Berichte-Nr. 88: Euteneuer, U., H. Katzer und H. Wefers:
(vergriffen) Sicherheitstechnische Überprüfung einer verfahrenstechnischen Anlage nach einem modifizierten PAAG-Verfahren am Beispiel eines Flüssiggaslagers (1989).
- Berichte-Nr. 89: Beier, R. und A. Doppelfeld:
Analyse der räumlichen Repräsentativität automatischer Meßnetze der Luftqualität (1989).

- Berichte-Nr. 90: Beier, R. und J. Kohlert:
Pilotstudie zur Überwachung von Tetrachlorethen in der Nachbarschaft von Chemisch-Reinigungsanlagen in Nordrhein-Westfalen (1989).
- Berichte-Nr. 91: Buck, M. (Bearb.):
Asbest-Immissionsbelastung durch Abwitterung.
Fachkolloquium am 06. Juli 1989 in der LIS NRW, Essen,
Tagungsbericht. Gem. hrsg. von: Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg,
Niedersächsisches Landesamt für Immissionsschutz, Landesanstalt für Immissionsschutz
Nordrhein-Westfalen (1989).
- Berichte-Nr. 92: Kirschmer, P. und P. Eynck:
Meßverfahren mit automatisierter Probenahme zur Bestimmung von Aldehyden in der Luft
(1989).
- Berichte-Nr. 93: Ehl, W. und A. Ertl:
Kriterien-Katalog zur "Prüftiefe" bei Sicherheitsanalysen am Beispiel eines Flüssiggasla-
gers. (1990).
- Berichte-Nr. 94: Manns, H., G. Nitz und B. Striefler:
Weiterentwicklung und Erprobung von Immissionsmeßverfahren für gesundheitsgefähr-
dende organische Stoffe. (1990).
- Berichte-Nr. 95: Splittgerber, H. und R. Hillen:
Wahrnehmungsschwelle für Ganzkörperschwingungen in sitzender Körperhaltung.
(1991).
- Berichte-Nr. 96: Mang, F. und F. Wolfmüller
Großvolumige Behälter zur erdgedeckten Lagerung von druckverflüssigtem
Propan, Butan und Ammoniak (bearb. von W. v. Borries und H. Katzer).
(1991).
- Berichte-Nr. 97: Hansmann, G. und H. Wefers:
Sicherheitstechnik bei Aktivkoksfiltern an Abfallverbrennungsanlagen
- Hinweise und Anforderungen aus der Sicht der Störfall-Verordnung
(1991)
- Berichte-Nr. 98: Koch, E. und P. Altenbeck:
Umsetzung der Großfeuerungsanlagen-Richtlinie der EG in den Mitgliedstaaten.
(1992)
- Berichte Nr. 99: Beisheim, K., A. Ertl und H. Wefers:
Sicherheitsanalysen zu Pflanzenschutzmittellägern
- gutachterliche Bewertung zweier Beispiele.
(1992)